

# INDONESIA



**VISI  
2045**

**MENUJU KETAHANAN AIR**



# Tentang Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ BAPPENAS

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, yang disingkat Bappenas, adalah lembaga pemerintah yang bertanggung jawab kepada presiden untuk melaksanakan perencanaan dan think-tank pembangunan nasional. Visi Kementerian PPN/Bappenas adalah "Perencanaan Pembangunan Nasional yang berkualitas dan kredibel untuk mewujudkan Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri, dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong".

Silakan kunjungi kami di <https://www.bappenas.go.id> atau ikuti kami di Twitter di @BappenasRI

## Tentang Praktik Global Keairan

Diluncurkan pada tahun 2014, Grup Bank Dunia Praktik Global Keairan menyatukan pendanaan, pengetahuan dan implementasi di dalam satu wadah. Dengan mengkombinasi pengetahuan global dengan investasi negara, model ini menghasilkan kekuatan yang lebih dahsyat dalam solusi transformasional untuk membantu negara dapat berkembang secara berkelanjutan.

Silahkan kunjungi kami di [www.worldbank.org/water](http://www.worldbank.org/water) atau ikuti kami di Twitter @WorldBankWater

## Tentang GWSP

Publikasi ini didukung oleh *Global Water Security & Sanitation Partnership (GWSP)*.

*GWSP* adalah pendanaan hibah multi-donor yang dikelola oleh Grup Bank Dunia Praktik Global Keairan dan didukung oleh Departemen Luar Negeri dan Perdagangan Australia, Kementerian Keuangan Federasi Austria, *Bill & Melinda Gates Foundation*, Kementerian Luar Negeri Denmark, Kementerian Luar Negeri Belanda, Badan Kerja Sama Pembangunan Internasional Swedia, Sekretariat Urusan Ekonomi Swiss, Badan Pembangunan dan Kerjasama Swiss, dan Badan Pembangunan Internasional Amerika Serikat.

Silahkan kunjungi kami di [www.worldbank.org/gwsp](http://www.worldbank.org/gwsp) atau ikuti kami di Twitter #gwsp.

# INDONESIA

VISI 2045

MENUJU KETAHANAN AIR

© 2021 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank  
1818 H Street NW, Washington, DC 20433  
Telephone: 202-473-1000; Internet: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

**Disclaimer**

Laporan ini merupakan produk staf World Bank. Temuan, interpretasi, dan kesimpulan yang diungkapkan dalam laporan ini tidak mencerminkan pandangan dari World Bank, Dewan Direksi Eksekutifnya, atau pemerintah yang mereka wakili. World Bank tidak menjamin akurasi data di dalam laporan ini. Undang-undang yang dicantumkan adalah per 31 Januari 2021.

**Hak dan Perizinan**

Informasi yang tersedia dalam laporan ini tunduk pada hak cipta. Karena World Bank mendorong penyebaran pengetahuan, laporan ini dapat diproduksi ulang, secara keseluruhan atau sebagian, untuk tujuan non-komersial selama atribusi penuh atas laporan ini dicantumkan. Pertanyaan apapun tentang hak dan lisensi, termasuk hak-hak tambahan, harus ditujukan kepada World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2625; e-mail: [pubrights@worldbank.org](mailto:pubrights@worldbank.org).

*Cover design:* Flying Monkey Advertising

# Daftar Isi

|  |              |
|--|--------------|
| <i>Kata Sambutan</i> .....   | <i>ix</i>    |
| <i>Ikhtisar</i> .....  | <i>xi</i>    |
| <i>Akronim</i> .....   | <i>xxvii</i> |
| <b>Latar Belakang</b> .....  | <b>1</b>     |
| Tentang <i>Policy Note</i> ini .....   | 1            |
| Struktur <i>Policy Note</i> .....  | 2            |
| Tindakan terkait ketahanan air adalah kunci untuk mewujudkan Visi Indonesia tahun 2045 .....                                       | 3            |
| Gambaran singkat tata kelola air di Indonesia.....   | 8            |
| <b>Ancaman, Tantangan, Dan Tindakan</b> .....  | <b>12</b>    |
| <b>Pilar I. Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air</b> .....                 | <b>12</b>    |
| <b>Tindakan 1: Mengurangi kelangkaan air yang kian meningkat</b> .....   | <b>12</b>    |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 13           |
| Tindakan Konkrit .....   | 22           |
| <b>Tindakan 2: Mengelola kualitas air secara berkelanjutan dengan mengatasi pencemaran</b> .....                                   | <b>26</b>    |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 27           |
| Tindakan Konkrit .....   | 33           |
| <b>Tindakan 3: Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana</b> ....                                     | <b>37</b>    |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 37           |
| Tindakan Konkrit .....   | 45           |
| <b>Pilar II. Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi penyediaan layanan air</b> .....                              | <b>49</b>    |
| <b>Tindakan 4: Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan dan efisien untuk seluruh rakyat Indonesia</b> ..... | <b>49</b>    |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 50           |
| Tindakan Konkrit .....   | 55           |

|  |            |
|--|------------|
| Tindakan 5: Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan dan efisien ..... | 61         |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 61         |
| Tindakan Konkrit .....   | 66         |
| Tindakan 6: Memodernisasi irigasi dan meningkatkan produktivitas.....  | 69         |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 69         |
| Tindakan Konkrit .....   | 73         |
| <b>Pilar III. Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien.....</b>             | <b>79</b>  |
| Tindakan 7: Memperkuat kerangka tata kelola .....  | 80         |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 80         |
| Tindakan Konkrit .....   | 81         |
| Tindakan 8: Penguatan Kelembagaan: Koordinasi dan pengembangan kapasitas .....   | 83         |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 83         |
| Tindakan Konkrit .....   | 84         |
| Tindakan 9: Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan .....                                    | 93         |
| Ancaman dan Tantangan .....  | 93         |
| Tindakan Konkrit .....   | 95         |
| <b>Kesimpulan Dan Rekomendasi Utama .....</b>  | <b>101</b> |
| Pilar I. Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air.....                     | 103        |
| Pilar II. Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi penyediaan layanan air .....                                 | 104        |
| Pilar III. Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien.....                    | 107        |
| Melangkah maju.....  | 109        |
| Penelitian lebih lanjut .....  | 109        |
| <b>Lampiran 1. Peluang Hukum Dan Regulasi .....</b>  | <b>110</b> |
| <b>Lampiran 2. Kementerian Yang Memiliki Tanggung Jawab Dalam Sektor Air.....</b>  | <b>116</b> |
| <b>Lampiran 3. Daftar Partisipan Focus Group Discussion (FGD) .....</b>  | <b>118</b> |
| <b>Daftar Pustaka .....</b>  | <b>123</b> |

## Daftar Gambar

|   |      |
|---|------|
| Gambar ES.1: Struktur Policy Note .....   | xii  |
| Gambar ES.2: Dampak terhadap PDB dari ‘dengan tindakan’ versus ‘tanpa tindakan’ dalam menghadapi ancaman terkait air pada tahun 2030 dan 2045 ..... | xii  |
| Gambar ES.3: Gambaran umum tantangan terkait air di seluruh Indonesia .....   | xiii |

|               |   |       |
|---------------|---|-------|
| Gambar ES.4:  | Kelangkaan air yang ‘tinggi dan ‘parah’ di 128 wilayah sungai di Indonesia pada tahun 2019, 2030, dan 2045 (tahunan dan musim kemarau) .....  | xv    |
| Gambar ES.5:  | Perbandingan laju penurunan tanah di seluruh Indonesia (cm/tahun) dan kota-kota besar di Asia .....   | xv    |
| Gambar ES.6:  | Kapasitas penyimpanan per kapita dalam m <sup>3</sup> .....   | xv    |
| Gambar ES.7:  | Total produktivitas air (US\$/m <sup>3</sup> ) di seluruh negara Asia .....   | xv    |
| Gambar ES.8:  | Status kualitas air sungai di seluruh Indonesia (2019).....   | xvi   |
| Gambar ES.9:  | Status pencemaran air permukaan di seluruh Indonesia .....  | xvi   |
| Gambar ES.10: | Tren bencana dalam 10 tahun terakhir .....  | xvii  |
| Gambar ES.11: | Sumber air untuk permintaan domestik (2019).....  | xviii |
| Gambar ES.12: | Penggunaan air tanah dan akses ke pasokan air perpipaan berdasarkan provinsi .....  | xviii |
| Gambar ES.13: | Persediaan air dan penyedia layanan air di Indonesia.....   | xix   |
| Gambar ES.14: | Aliran air limbah dan kotoran di perkotaan Indonesia.....   | xx    |
| Gambar ES.15: | Dampak kurangnya akses sanitasi terhadap tingkat stunting .....   | xx    |
| Gambar ES.16: | Gambaran fungsi sistem irigasi lintas provinsi, dan kota/kabupaten, dan manajemen nasional (2014) .....   | xxii  |
| Gambar ES.17: | Struktur organisasi dan kelembagaan sektor air bersih di Indonesia .....  | xxiii |
| Gambar ES.18: | Tanggung jawab dan dokumen perencanaan di wilayah sungai yang saling tumpang tindih .....   | xxiv  |
| Gambar ES.19: | Kesenjangan keuangan WASH .....   | xxv   |
| Gambar 1:     | Struktur laporan .....  | 2     |
| Gambar 2:     | Target Visi 2045.....   | 3     |
| Gambar 3:     | Dampak terhadap PDB dari ‘dengan tindakan’ versus ‘tanpa tindakan’ dalam menghadapi ancaman terkait air pada tahun 2030 dan 2045 .....  | 5     |
| Gambar 4:     | Gambaran umum tantangan terkait air di seluruh Indonesia .....  | 7     |
| Gambar 5:     | Struktur organisasi dan kelembagaan sektor air bersih di Indonesia .....  | 9     |
| Gambar 6:     | Variabilitas spasial dari ketersediaan air dan populasi .....   | 13    |
| Gambar 7:     | Proyeksi kebutuhan air tahunan berdasarkan sektor, 2015–2045 .....  | 13    |
| Gambar 8:     | Kelangkaan air yang ‘tinggi dan ‘parah’ di 128 wilayah sungai di Indonesia pada tahun 2019, 2030, dan 2045 (tahunan dan musim kemarau) <sup>12</sup> .....                              | 14    |
| Gambar 9:     | Perbandingan laju penurunan tanah di seluruh Indonesia (cm/tahun) dan kota-kota besar di Asia .....   | 16    |
| Gambar 10:    | Kapasitas penyimpanan per kapita dalam m <sup>3</sup> .....   | 18    |
| Gambar 11:    | Hubungan antara koefisien variasi aliran masuk musiman dan penyimpanan terhadap rata-rata limpasan tahunan .....  | 18    |
| Gambar 12:    | Total produktivitas air (US\$/m <sup>3</sup> ) di seluruh negara Asia .....   | 20    |
| Gambar 13:    | Dampak ilustratif dari langkah-langkah pengurangan permintaan air pada defisit neraca air dari 24 Wilayah Sungai yang mengalami kelangkaan air parah pada musim kemarau tahun 2019..... | 21    |
| Gambar 14:    | Status kualitas air sungai di seluruh Indonesia (2019).....   | 27    |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Gambar 15: | Status pencemaran air permukaan di seluruh Indonesia .....   | 27 |
| Gambar 16: | Kerangka konseptual yang menggambarkan kebocoran dan pengangkutan sampah plastik dari sumber berbasis darat melalui sungai .....               | 29 |
| Gambar 17: | Rasio penukaran plastik dengan beras .....   | 30 |
| Gambar 18: | Korelasi ekspansi kelapa sawit, deforestasi, dan kebakaran hutan, dengan kualitas air .....  | 38 |
| Gambar 19: | Membandingkan PDB sejumlah negara dengan skor EPI mereka .....   | 39 |
| Gambar 20: | Tren kejadian bencana dalam 10 tahun terakhir .....  | 41 |
| Gambar 21: | 15 negara teratas dengan risiko banjir pesisir pada (a) kondisi saat ini dan (b) 2080 jika tidak ada adaptasi untuk skenario RCP 4.5/SSP2..... | 43 |
| Gambar 22: | Tren akses air perpipaan di pedesaan dan perkotaan (1970–2017) .....   | 50 |
| Gambar 23: | Sumber air untuk kebutuhan domestik (2019) .....   | 50 |
| Gambar 24: | Korelasi akses terhadap air perpipaan dan persentase rumah tangga di bawah garis kemiskinan.....   | 51 |
| Gambar 25: | Penggunaan air tanah dan akses ke pasokan air perpipaan berdasarkan provinsi .....   | 52 |
| Gambar 26: | Penyedia air dan penyedia layanan air di Indonesia .....   | 53 |
| Gambar 27: | Persentase Akses ke Air Bersih, berdasarkan Kelompok Pulau Utama .....   | 54 |
| Gambar 28: | Perbandingan akses sanitasi, berdasarkan jenis dan pulau (2020) .....  | 62 |
| Gambar 29: | PDB dan akses ke setidaknya sanitasi dasar di seluruh negara .....   | 62 |
| Gambar 30: | Aliran air limbah dan limbah di perkotaan Indonesia .....  | 63 |
| Gambar 31: | Dampak kurangnya akses sanitasi terhadap angka stunting.....   | 64 |
| Gambar 32: | Perbaikan sanitasi dan Indeks Modal Manusia .....  | 65 |
| Gambar 33: | Tinjauan fungsi sistem irigasi lintas manajemen nasional, provinsi, dan Kota/Kabupaten (2014).....   | 70 |
| Gambar 34: | Produksi padi (ton) berdasarkan wilayah sungai (2015) .....  | 71 |
| Gambar 35: | Hasil padi dari 10 produsen padi teratas secara global dari waktu ke waktu (1961–2018).....  | 72 |
| Gambar 36: | Tinjauan reformasi irigasi masa lalu dan proyek investasi pelengkap (1968–sekarang).....   | 74 |
| Gambar 37: | Tanggung jawab yang tumpang tindih dan dokumen perencanaan di wilayah sungai .....   | 83 |

## Daftar Tabel

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Tabel ES.1: | Usulan tiga tindakan untuk setiap pilar.....  | xiv |
| Tabel 1:    | Otoritas pemerintah yang bertanggung jawab untuk RBT .....  | 10  |
| Tabel 2:    | Gambaran badan koordinasi .....   | 10  |
| Tabel 3:    | Tanggung jawab atas pengelolaan air tanah dan kualitas air.....   | 11  |
| Tabel 4:    | Gambaran lisensi, tarif, dan otoritas yang bertanggung jawab .....  | 11  |
| Tabel 5:    | Analisis skenario dampak ekonomi (% dari PDB) dari penurunan tanah yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan—dan tindakan—pada tahun 2045 ..... | 17  |



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabel 6:  | Skenario dampak ekonomi dari kekurangan air—dan tindakan—terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....   | 22  |
| Tabel 7:  | Dampak ekonomi pertanian di lahan gambut dan dataran rendah dibandingkan dengan non-lahan gambut terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....   | 40  |
| Tabel 8:  | Analisis skenario dampak ekonomi banjir yang diperparah oleh perubahan penggunaan lahan dan perubahan iklim pada tahun 2030 dan 2045 (% PDB berubah dari kasus dasar) .....  | 42  |
| Tabel 9:  | Analisis skenario dampak ekonomi dari banjir pesisir yang diperparah oleh SLR dan penurunan tanah yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan pada tahun 2045 (% PDB berubah dari kasus dasar) ..... | 44  |
| Tabel 10: | Dampak ekonomi dari WASH yang memadai terhadap PDB pada tahun 2045.....  | 65  |
| Tabel 11: | Gambaran umum padi di wilayah sungai dalam kategori kelangkaan air (2015).....   | 71  |
| Tabel 12: | Rekomendasi utama dalam matriks 3×3 .....  | 102 |

## Daftar Kotak

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Kotak 1:  | Tantangan air Indonesia dipercontohkan dalam kota metropolitan Jakarta (Jabodetabek) .....  | 4  |
| Kotak 2:  | Ketahanan, kerapuhan, dan konflik terkait air .....   | 6  |
| Kotak 3:  | Tindakan pemerintah terkait air dalam menghadapi COVID-19 .....   | 8  |
| Kotak 4:  | INSIGHT 1: Dampak ekonomi dari penurunan tanah sebagai akibat dari pengambilan air tanah yang berlebihan terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....  | 16 |
| Kotak 5:  | INSIGHT 2: Dampak ekonomi dari kekurangan air pada PDB pada tahun 2045. ....  | 21 |
| Kotak 6:  | Sungai dan saluran air lainnya adalah jalur utama pengangkutan sampah plastik yang salah kelola di Indonesia.....   | 29 |
| Kotak 7:  | Menukar sampah plastik dengan beras pada masa pandemi COVID-19 di Bali.....   | 30 |
| Kotak 8:  | Citarum Harum - Membersihkan salah satu sungai paling tercemar di dunia dengan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan .....   | 32 |
| Kotak 9:  | INSIGHT 3: Dampak ekonomi dari degradasi lahan gambut dan dataran rendah terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....  | 40 |
| Kotak 10: | INSIGHT 4: Dampak ekonomi dari banjir yang diperparah oleh degradasi lahan dan perubahan iklim terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045.....   | 42 |
| Kotak 11: | INSIGHT 5: Dampak ekonomi dari banjir pesisir yang diperburuk oleh kenaikan permukaan air laut dan penurunan muka tanah terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....                                     | 43 |
| Kotak 12: | Penyediaan air bersih, sanitasi, dan kondisi higienis sangat penting untuk melindungi kesehatan manusia dari semua wabah penyakit menular, termasuk wabah COVID-19 .....                                | 50 |
| Kotak 13: | Penguatan pemerintah daerah dan otoritas desa diperlukan untuk meningkatkan akses pasokan air bersih di pedesaan—kunci untuk mengurangi stunting dan penyebaran penyakit menular, seperti COVID-19..... | 51 |
| Kotak 14: | Meningkatkan kualitas air tingkat rumah tangga sekaligus mengurangi stunting, deforestasi dan emisi CO2 melalui usaha sosial untuk penyaringan air.....   | 53 |
| Kotak 15: | INSIGHT 6: Dampak ekonomi dari sanitasi yang tidak memadai terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045 .....  | 65 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Kotak 16: | Poin penting dari UU Sumber Daya Air 2019 (mempertimbangkan amandemen selanjutnya dari UU Cipta Kerja) ..... | 80 |
| Kotak 17: | Peluang sektor swasta di bawah UU Sumber Daya Air 2019 yang baru .....                                       | 94 |

## Daftar Peta

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Peta ES.1: | Kelangkaan air pada musim kemarau di Indonesia dalam kaitannya dengan wilayah sungai menyumbang 60% dari PDB (2045) .....     | xiv |
| Peta 1:    | Kelangkaan air pada musim kemarau di Indonesia dalam kaitannya dengan wilayah sungai yang menyumbang 60% dari PDB (2019)..... | 15  |
| Peta 2:    | Kelangkaan air pada musim kemarau di Indonesia dalam kaitannya dengan wilayah sungai yang menyumbang 60% dari PDB (2045)..... | 15  |

## Kata Sambutan

Kajian ini merupakan hasil kemitraan antara Pemerintah Indonesia dan World Bank, yang telah mendapatkan berbagai dukungan dari pengambil keputusan senior di pemerintahan, termasuk Pak Abdul Malik Sadat Idris, Direktorat Pengairan dan Irigasi, BAPPENAS.

Kajian ini dilaksanakan oleh Water Global Practice dari World Bank. Tim kajian menyampaikan terima kasih dan apresiasi yang tinggi kepada Jun Matsumoto, Paul van Hofwegen, Ilham Abla, Kate Almora Philp, Urban El Fatih Adam, Micah Fisher, Christophe Prevost, Eka Hendra Setiawan, Herry Widjanarko, dan Ruby Mangunsong atas bimbingan dan masukan yang sangat berharga.

Laporan ini mendapatkan *peer-review* dari sejumlah rekan yang memberikan masukan dan panduan yang berharga kepada tim kajian. Selama proses pengembangan, *peer-reviewer* terdiri dari Guy Alaerts, William Young, Alizar Anwar, Risyana Sukarma, Dinesh Aryal, George Soraya, Jian Vun, Eka Hendra Setiawan, Herry Widjanarko, Puguh Imanto, Arief Mulya Ramadhian, Micah Fisher, Alizar

Anwar, dan Olivia Jensen. Dan pada tahap Safe Space Meeting, *peer reviewer* terdiri dari Sudipto Sarkar, Eileen Burke, William Young, Aude-Sophie Rodella, dan Fook Chuan Eng.

Tim kajian dipimpin oleh Abed Khalil (Spesialis Senior Pengelolaan Sumber Daya Air) sebagai *leader* dan Irma Magdalena Setiono (Spesialis Senior Suplai Air Bersih dan Sanitas) sebagai *co-leader*. Laporan ini diteliti dan disusun oleh Abed Khalil, Jennifer Moeller-Gulland, Christopher Ward (Fellow, University of Exeter), Mohammad Mova Al'Afghani, Tarasinta Perwitasari, Kamelia Octaviani, Prof. Dr. Ir. Etty Riani (Guru Besar Institut Pertanian Bogor), Xiawei Liao dan Amjad Muhammad Khan, Esha Dilip Zaveri, Ryan Edwards (Australia National University). Masukan terkait pemodelan CGE diberikan oleh tim Industrial Economics, Incorporated, yang terdiri dari Brent Boehlert, Kenneth Strzepek, Sergey Paltsev, dan Jennifer Morris.

Tim sangat berterima kasih atas kontribusi dari manajemen senior dan staf dari sejumlah lembaga atas nasihat dan informasi yang telah diberikan.

## Konsultasi dengan Pemangku Kepentingan di 35 Departemen Pemerintah

|  |   |
|--|---|
| Direktorat Pengairan dan Irigasi, Deputi Sarana dan Prasarana, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)   | Direktorat Pengendalian Pencemaran Air, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (Ditjen PPKL), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)   |
| Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air, Deputi Bidang Kemaritiman dan Sumber Daya Alam, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)   | Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan /P3KLL, Badan Penelitian dan Pengembangan Inovasi (BLI), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)   |
| Direktorat Permukiman dan Perumahan, Deputi Sarana dan Prasarana, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)  | Pusat Air Tanah dan Geologi Lingkungan, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM)  |
| Direktorat Sistem dan Strategi Sumber Daya Air, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)                                   | Divisi Operasi dan Pemeliharaan, Perusahaan Umum Jasa Tirta I (PJT I)   |
| Direktorat Bina Teknik Sumber Daya Air, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)   | Divisi Operasi dan Pemeliharaan, Perusahaan Umum Jasa Tirta II (PJT II)   |
| SubDirektorat Perencanaan, Direktorat Bina Operasi dan Pemeliharaan, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA) , Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)             | Deputi Bidang Perencanaan dan Kerjasama - Badan Restorasi Gambut (BRG)  |
| Direktorat Bendungan dan Danau, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA) , Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)  | Pusat Penelitian Limnologi, Deputi Ilmu Pengetahuan Kebumihan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  |
| Direktorat Irigasi dan Rawa, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)  | Deputi Bidang Sistem dan Strategi – Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)  |
| Dewan Sumber Daya Air Nasional (DSDAN)   | Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Kebencanaan (PUSDATINKOM), Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)   |
| Direktorat Sungai dan Pantai, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)   | Direktorat Irigasi Pertanian, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian (Ditjen PSP), Kementerian Pertanian  |
| Direktorat Air Minum, Direktorat Jenderal Cipta Karya (DJCK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)   | Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian (Ditjen PSP), Kementerian Pertanian  |
| Direktorat Sanitasi, Direktorat Jenderal Cipta Karya (DJCK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)  | Sekretaris Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (DJTP), Kementerian Pertanian   |
| Asisten Deputi Infrastruktur Dasar, Perkotaan, dan Sumber Daya Air, Deputi Bidang Koordinasi Infrastruktur dan Transportasi, Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves) | Direktorat Sinkronisasi Urusan Pemerintahan Daerah II, Direktorat Jenderal Bina Pembangunan Daerah (Ditjen Bangda), Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri)   |
| Direktorat Survei dan Pemetaan Tematik, Direktorat Jenderal Infrastruktur Keagrariaan (DJIK), Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementerian ATR/BPN)   | Direktorat Kesehatan Lingkungan, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat (Ditjen Kesmas), Kementerian Kesehatan (Kemenkes)   |
| Direktorat Perencanaan Tata Ruang Nasional, Direktorat Jenderal Tata Ruang (DJTR)- Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementerian ATR/BPN)  | Direktorat Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Teknologi Tepat Guna, Direktorat Jenderal Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat (Ditjen PPMD), Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (Kemendesa) |
| Direktorat Teknik dan Lingkungan Mineral dan Batubara, Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara (Ditjen Minerba), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM)                        | Divisi Kesehatan, Keselamatan, Keamanan, Lingkungan Perusahaan Listrik Negara Indonesia (PT. PLN)   |
| Direktorat Pembinaan Program Ketenagalistrikan, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan (Ditjen Gatrik), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM)                                   | Kementerian Koordinator Bidang Perkonomian  |
| Direktorat Aneka Energi Baru dan Energi Terbarukan,<br>Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM)  |   |

Kami sangat mengapresiasi tinjauan terhadap Draft *Policy Note* dan atas umpan balik dari organisasi-organisasi berikut ini: Asian Development Bank (ADB) Indonesia; USAID dan USAID IUWASH PLUS; WWF Indonesia; Water Aid Indonesia, Nazava, dan Indonesian Center for Environmental Law (ICEL).

Lebih lanjut, kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi yang tinggi kepada lebih dari 150 partisipan dalam enam *Focus Group Discussion* (FGD) atas wawasan mereka yang berharga. Daftar partisipan dicantumkan di Lampiran 3.

# Ikhtisar

**V**isi 2045 adalah mengubah Indonesia secara signifikan dengan menjadi salah satu dari lima negara dengan ekonomi teratas di dunia saat usianya mencapai satu abad pada tahun 2045. Tetapi apakah target ini dapat dicapai tanpa mempertimbangkan Ketahanan Air Indonesia? Kajian ini merefleksikan pertanyaan tersebut dengan terperinci, menyoroti tantangan potensial dan mengkuantifikasi dampak dari ancaman terkait air – jika tidak ditangani – terhadap PDB dan pembangunan sosial ekonomi secara keseluruhan. Kajian ini lebih lanjut menyarankan target tindakan yang perlu dilakukan untuk bergerak menuju ketahanan air dan menunjukkan celah peluang untuk reformasi sektor yang disertai dengan revisi berkelanjutan dari kerangka hukum dan peraturan setelah disahkannya Undang-Undang Sumber Daya Air 2019 dan Undang-Undang Cipta Kerja 2020.

**Ketahanan air dan tindakan yang diperlukan untuk mengubah dampak negatif menjadi peluang terhadap pembangunan sosial-ekonomi adalah topik yang rumit dan memerlukan analisis mendalam serta konsultasi dengan sejumlah pemangku kepentingan.** Kajian ini merupakan hasil kemitraan antara World Bank dan Pemerintah Indonesia, dengan didukung oleh pengambil keputusan senior di Direktorat Pengairan dan Irigasi, BAPPENAS. Basis analisis

diperoleh dari Laporan Diagnostik terperinci dan dua laporan pelengkap: (a) Ancaman Terkait Air terhadap Perekonomian Indonesia, menggunakan kerangka pemodelan *Computable General Equilibrium* (CGE) dan (b) Kelangkaan Air di Indonesia pada Masa Depan, yang memprediksi permintaan air Indonesia pada tahun 2030 dan 2045.

Konsultasi dengan 35 departemen pemerintah di sejumlah Kementerian terkait dilakukan guna mendapatkan informasi dan verifikasi atas kajian ini. Lebih lanjut, diadakan enam diskusi kelompok terfokus (FGD) dengan lebih dari 150 peserta yang terdiri dari pemerintah, masyarakat sipil dan akademisi. Selain itu, draf akhir dari *Policy Note* telah ditinjau oleh enam Organisasi Masyarakat Sipil terdepan dan oleh 35 departemen pemerintah yang disebutkan di atas. Serangkaian penelitian mendalam juga dilakukan terhadap pengelolaan air perkotaan di Indonesia dengan tujuan untuk menguraikan secara terperinci bagaimana konsep ketahanan air yang disarankan dapat disesuaikan dengan wilayah Jabodetabek. Berdasarkan analisis dan interaksi dengan para pemangku kepentingan, kajian ini memprioritaskan sembilan tindakan yang disusun dalam tiga pilar utama yang meliputi: (i) ancaman air; (ii) layanan air; dan (iii) isu lintas sektor di bawah “tata kelola air” (Gambar ES.1).

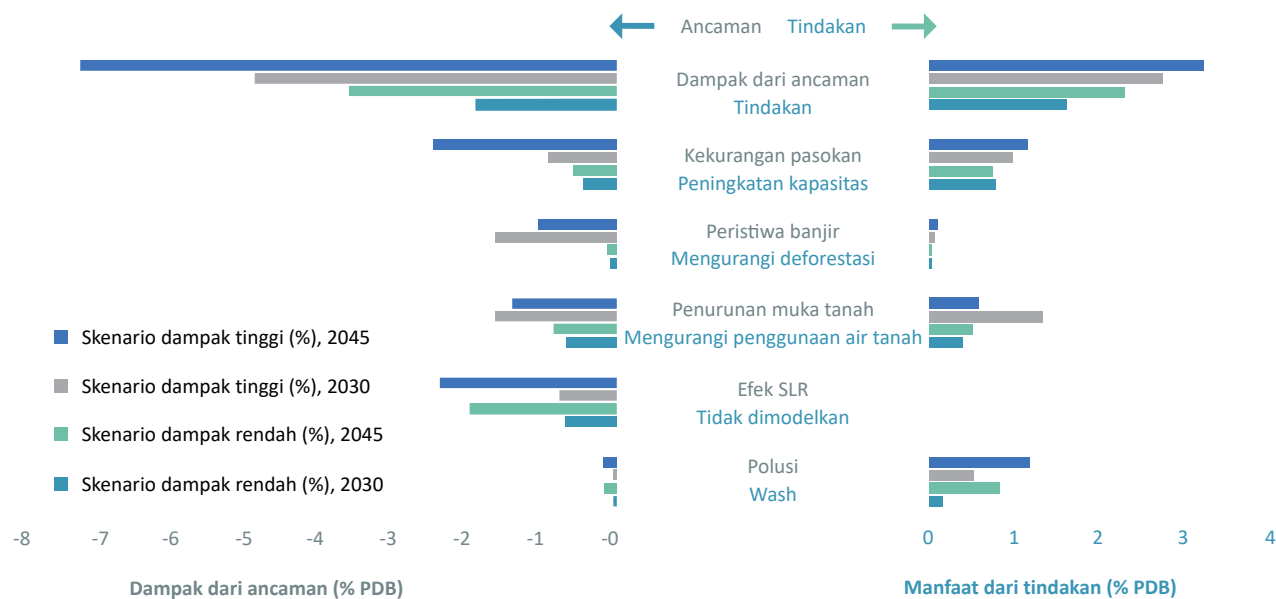
**Gambar ES.1: Struktur Policy Note**



Untuk mencapai Visi 2045 diperlukan tingkat pertumbuhan PDB tahunan rata-rata sebesar 5,7 persen – namun apabila ancaman terkait air tetap tidak tertangani, kemungkinan PDB akan mengalami penurunan sebesar 7,3 persen pada tahun 2045 yang mengakibatkan target Pemerintah Indonesia dalam bahaya. Lima ancaman terkait air yang dinilai memiliki dampak terhadap PDB (Gambar ES.2) antara lain (a) pencemaran air akibat cakupan air, sanitasi, dan kebersihan (WASH) yang tidak memadai; (b) banjir pesisir yang disebabkan oleh kenaikan

permukaan air laut (SLR) dan penurunan tanah; (c) dampak penurunan muka tanah yang disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan; (d) dampak degradasi lahan dan perubahan iklim terhadap banjir di daratan; dan (e) dampak kekurangan air. Dampak negatif yang paling signifikan adalah guncangan terhadap ketersediaan air (pengurangan PDB sebesar 2,5 persen pada tahun 2045) serta banjir pesisir yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air laut (SLR) dan penurunan tanah (pengurangan PDB sebesar 2,4 persen).<sup>1</sup>

**Gambar ES.2: Dampak terhadap PDB dari ‘dengan tindakan’ versus ‘tanpa tindakan’ dalam menghadapi ancaman terkait air pada tahun 2030 dan 2045**



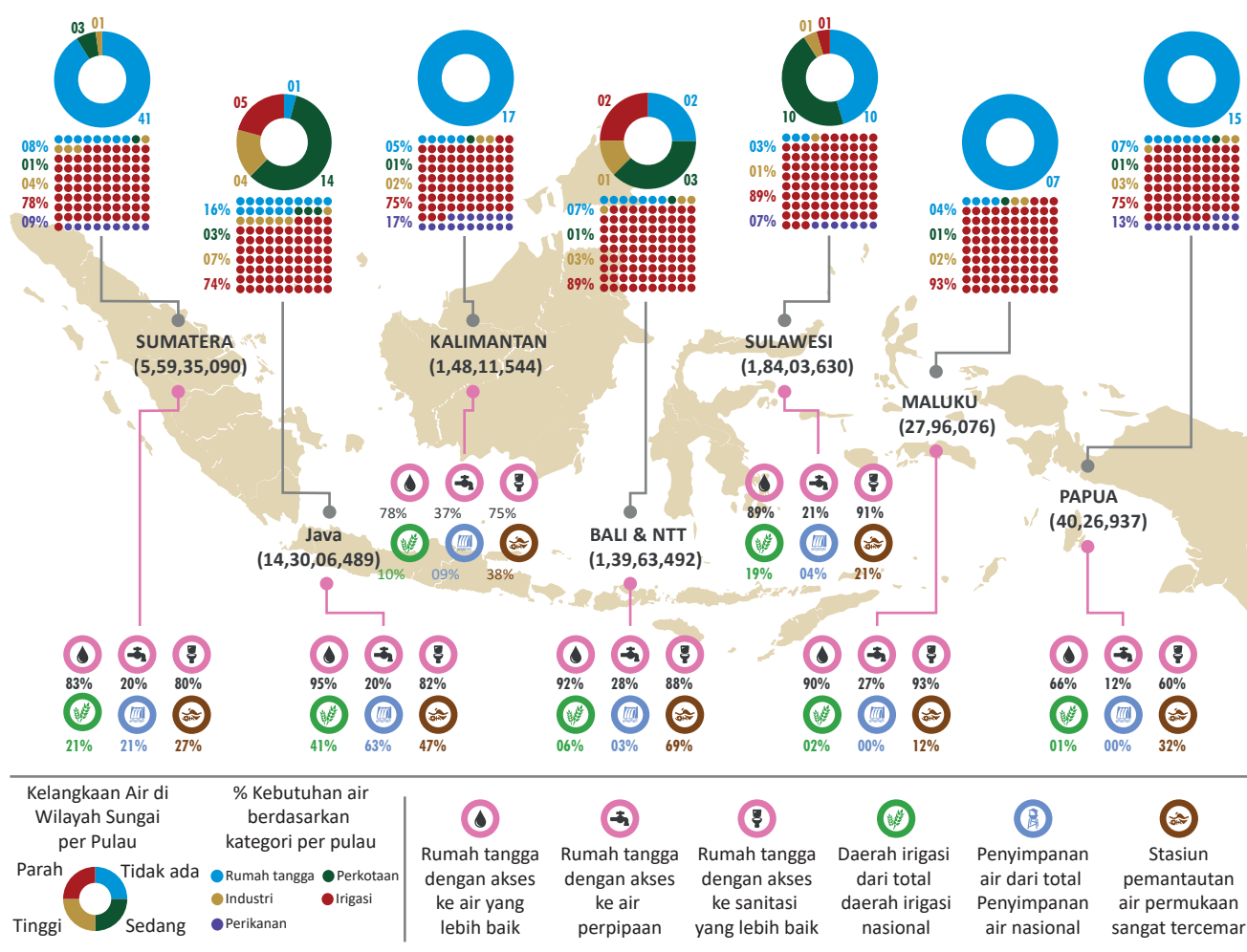
1 Untuk memberikan analisis yang beragam, dilakukan skenario berdampak rendah dan skenario berdampak tinggi. Skenario berdampak rendah memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk terjadi, sedangkan skenario berdampak tinggi memerlukan perhatian khusus yang memungkinkan pembuat kebijakan menengahi langkah-langkah yang dipilih dengan potensi dampak di masa depan. Skenario masa depan ‘basah’ dan ‘kering’ dipilih untuk menilai sensitivitas proyeksi perubahan iklim di masa depan.

Namun, ancaman terhadap ketahanan air dapat dihindari jika dilakukan tindakan tegas yang pada akhirnya dapat mendukung pencapaian Visi 2045. Dengan analisis tindakan saja, dampak negatif dari penurunan PDB sebesar 7,3 persen pada tahun 2045 dapat dihalau dan peningkatan PDB hingga 3,2 persen pada tahun 2045 dapat tercapai. Analisis tindakan meliputi (a) cakupan WASH yang lengkap dan menyeluruh, (b) pembatasan pengambilan air tanah agar tetap berada pada batas yang diperbolehkan, (c) pengurangan laju deforestasi, dan (d) pembangunan penyimpanan air yang mampu menampung 50 miliar m<sup>3</sup> secara nasional. Manfaat terbesar akan dihasilkan dari penyediaan cakupan air dan sanitasi yang lengkap dan menyeluruh (peningkatan PDB sebesar 1,2 persen pada tahun 2045) dan dari penyimpanan air (peningkatan PDB sebesar 1,1 persen pada tahun 2045).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat luas yang terdiri dari lima pulau utama,

dua kelompok kepulauan besar, dan 60 kelompok pulau yang lebih kecil— yang masing-masing memiliki tantangan air – dan dengan demikian memerlukan tindakan – yang bervariasi di seluruh wilayah. Gambar ES.3 mengilustrasikan bagaimana kelompok pulau di Indonesia menghadapi tantangan air yang berbeda. Kelangkaan air hanya merupakan tantangan bagi Jawa, Bali dan Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Sulawesi. Di sisi lain, Papua, Kalimantan, dan Sumatera harus memperjuangkan akses ke layanan WASH. Meskipun semua kelompok pulau menghadapi tantangan berupa air permukaan yang sangat tercemar, dampak yang paling signifikan dapat terlihat di Jawa, Bali, NTT, dan Kalimantan. Sebagian besar produksi beras nasional berasal dari dua kelompok pulau yang memiliki gudang penyimpanan terbesar yaitu pulau Jawa dan Sumatera. Jawa, seperti disebutkan di atas, termasuk dalam kelompok pulau yang harus menghadapi tantangan kelangkaan air.

**Gambar ES.3: Gambaran umum tantangan terkait air di seluruh Indonesia**



Meskipun dampak PDB hanya diprediksi pada lima ancaman sebagaimana yang disebutkan diatas, risiko dan peluang yang menyertainya bahkan lebih

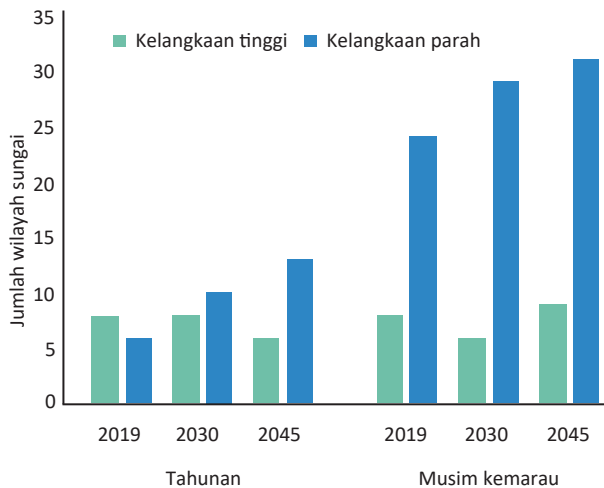
luas. Tabel ES.1 memberikan suatu gambaran yang akan diuraikan lebih lanjut di bawah ini.



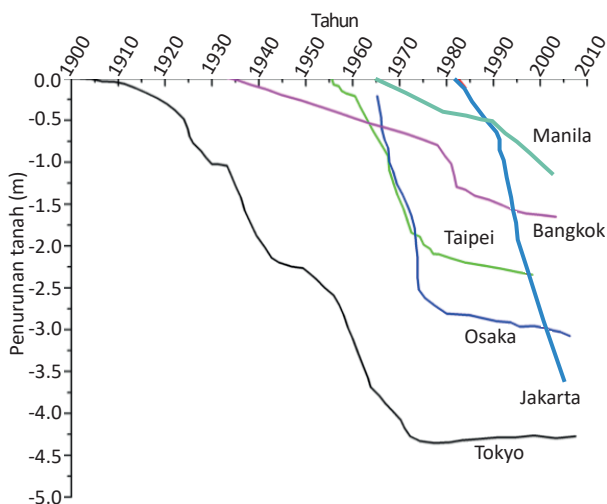


Permintaan air kian meningkat dengan pesat di bawah kekuatan demografi dan ekonomi dan diperkirakan akan mengalami peningkatan sebesar 31 persen antara tahun 2015 dan 2045. Pada tahun 2045, sebanyak 31 dari 128 wilayah sungai diperkirakan akan menghadapi defisit pasokan-permintaan air (Gambar ES.4)

**Gambar ES.4:** Kelangkaan air yang 'tinggi dan 'parah' di 128 wilayah sungai di Indonesia pada tahun 2019, 2030, dan 2045 (tahunan dan musim kemarau)



**Gambar ES.5:** Perbandingan laju penurunan tanah di seluruh Indonesia (cm/tahun) dan kota-kota besar di Asia

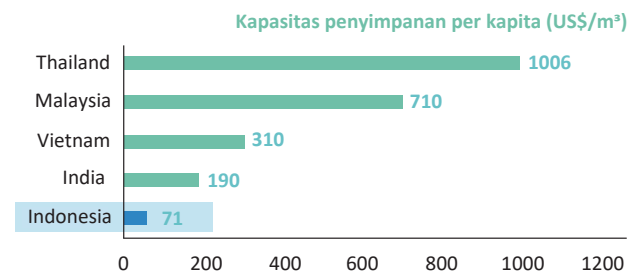


Pemompaan air tanah yang berlebihan telah menguras akuifer di sekitar kota-kota utama sehingga menyebabkan penurunan tanah yang meluas dan akibatnya meningkatkan kerentanan terhadap banjir. Ibu kota Jakarta, secara rata-rata, mengalami penurunan tanah lebih dari 3,5 m sejak tahun 1980-an dan terus tenggelam dengan kecepatan hingga 20 cm per tahun (Gambar ES.5)

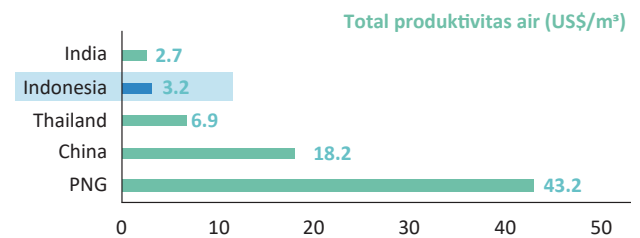
Kapasitas penyimpanan air Indonesia (71 m<sup>3</sup> per kapita) berada jauh di bawah negara-negara dengan

variabilitas musim yang serupa, seperti negara tetangga Malaysia (710 m<sup>3</sup> per kapita) dan Jepang (228 m<sup>3</sup> per kapita). Hanya 8 persen dari potensi pembangkit listrik tenaga air yang telah dikembangkan, dan Pemerintah Indonesia telah menetapkan target visioner sebesar 31 persen energi terbarukan dalam bauran energi nasional pada tahun 2050. Kurangnya pengelolaan daerah tangkapan air yang terintegrasi menyebabkan terjadinya sedimentasi bendungan yang pada akhirnya mengurangi kapasitas secara signifikan (Gambar ES.6)

**Gambar ES.6:** Kapasitas penyimpanan per kapita dalam m<sup>3</sup>



**Gambar ES.7:** Total produktivitas air (US\$/m<sup>3</sup>) di seluruh negara Asia



Produktivitas air (US\$/m<sup>3</sup>) di Indonesia adalah salah satu yang terendah di Asia. Dengan hanya menghasilkan sekitar US\$3,2 untuk setiap meter kubik air yang diambil, Indonesia jauh tertinggal dari negara-negara yang sebanding dalam hal PDB dan penggunaan air pertanian, seperti Kamboja (US\$8,3 per m<sup>3</sup>) atau Thailand (US\$6,9 per m<sup>3</sup>) (Gambar ES.7)

#### Tindakan Prioritas

- Mengikutsertakan kapasitas sumber daya air ke dalam perencanaan tata ruang dan pembangunan.
- Mengadopsi pendekatan terpadu untuk pengelolaan pasokan air untuk wilayah (perkotaan) yang menghadapi kelangkaan air (di masa depan), yang mencakup pengelolaan permintaan, peningkatan efisiensi, pemanenan air hujan (PAH) dan pengelolaan pengisian akuifer, peningkatan pasokan air baku, dan pengembangan sumber air non-tradisional.
- Membangun sistem informasi air nasional dan meningkatkan manajemen pengetahuan.
- Meningkatkan pengelolaan terpadu sumber daya air, termasuk sungai, danau, dan air tanah.

- Menerapkan strategi pengelolaan air tanah yang terintegrasi terhadap keseluruhan perencanaan DAS dan sumber daya air dan membatasi pengambilan air tanah di daerah yang mengalami kelangkaan air.
- Meningkatkan koordinasi antara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) terkait bendungan pembangkit listrik tenaga air, air tanah dan pengelolaan air terpadu.

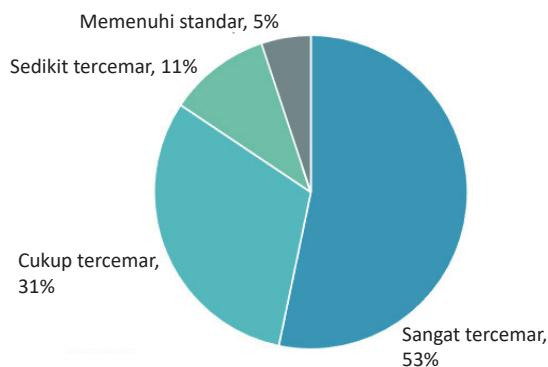
**Strategi Quick Wins** - Mempertimbangkan tindakan prioritas:

- Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang pengelolaan sumber daya air (Penanggungjawab: Ditjen SDA, Kementerian PUPR)
- Draf RPP 21/2021 tentang Tata Ruang (Penanggungjawab: Kementerian Pertanian)

## Tindakan 2: Mengelola kualitas air secara berkelanjutan dengan mengatasi pencemaran

Lebih dari separuh sungai di Indonesia mengalami pencemaran yang cukup parah, dan dua sistem sungai utama di Indonesia termasuk dalam sungai yang paling tercemar di dunia (Gambar ES.8).

**Gambar ES.8: Status kualitas air sungai di seluruh Indonesia (2019)**

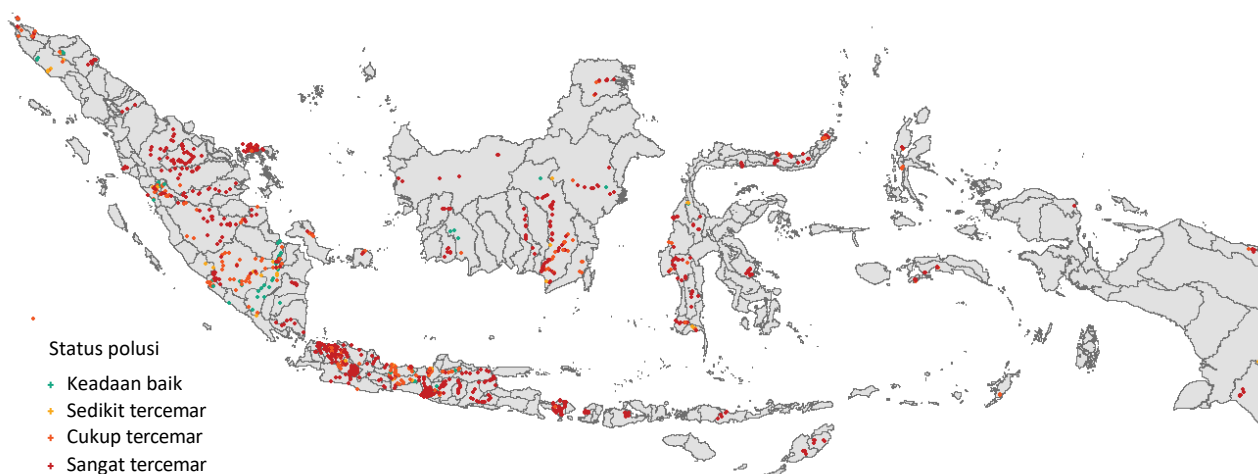


Berdasarkan pengujian air, sekitar 85 persen populasi terpapar polusi tinja koliform di sumber air (Gambar ES.9). Lebih dari 70 persen PDB dihasilkan di wilayah sungai dengan sebagian besar sampel airnya dikategorikan sebagai ‘tercemar parah’.

Kualitas air tanah memburuk, dengan lebih dari empat perlima (93 persen) sampel air tanah melebihi ambang batas polutan. Sekitar 70 persen pencemaran air tanah di Indonesia berasal dari tangki kakus yang bocor dan limbah yang sengaja dibuang ke saluran air.

Deforestasi dan perluasan lahan kelapa sawit semakin memperburuk kualitas air. Sungai menyumbang lebih dari 80 persen plastik yang mengalir ke lingkungan laut dari sumber berbasis darat di Indonesia.

**Gambar ES.9: Status pencemaran air permukaan di seluruh Indonesia**



Source: Calculations based on data provided by MoEF.

Dengan perkembangan ekonomi Indonesia, polutan yang muncul, seperti bahan kimia dan logam berat, kian meningkat di samping polusi terkait sanitasi dan pertanian – yang telah berdampak signifikan terhadap kesehatan. Polusi berkontribusi terhadap tingginya tingkat *stunting* di Indonesia (35 persen).

Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh pencemaran air tidak diketahui karena tiga perempat

dari total populasi tinggal di daerah di mana kualitas airnya tidak dipantau.

### Tindakan Prioritas

- Menempatkan fokus utama pada pencegahan polusi dan kerusakan sumber daya alam dan lingkungan, seiring penguatan dan penegakan kelembagaan.

- Menegakkan peraturan pengendalian pencemaran dengan memperluas jaringan pemantauan kualitas air (lihat Tindakan 8), menentukan kapasitas asimilasi badan air dan membatasi penerbitan izin pembuangan limbah sesuai dengan kapasitas asimilasi.
- Meningkatkan insentif bagi pemerintah daerah untuk menegakkan dan memantau perlakuan terhadap limbah domestik dan industri, termasuk pertambangan, air limbah. Mengevaluasi kinerja mereka.
- Menegakkan kejelasan regulasi kualitas air, terutama Peraturan KLHK No. 28/2009 (tentang status trofik) dan Peraturan Pemerintah No. 22/2021 (tentang kelas kualitas air).
- Memperkuat standar polusi dengan memasukkan polutan yang muncul serta pencemaran dari pertambangan.
- Mengurangi air limpasan pertanian dengan mengoptimalkan penggunaan pupuk dan pestisida dan mengadopsi “Program Subsidi Pupuk Pintar” (*Smart Fertilizer Subsidy Program*)
- Menilai potensi penerapan model Kemitraan Pemerintah Swasta (KPS) untuk peningkatan kualitas sungai.
- Memperjelas tanggung jawab, seperti mengelola sungai strategis dan memantau antibiotik, meningkatkan koordinasi kualitas air di seluruh lembaga dan mengembangkan kapasitas.

**Strategi Quick Wins** - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:

- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Penanggungjawab: KLHK)

### Tindakan 3: Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana

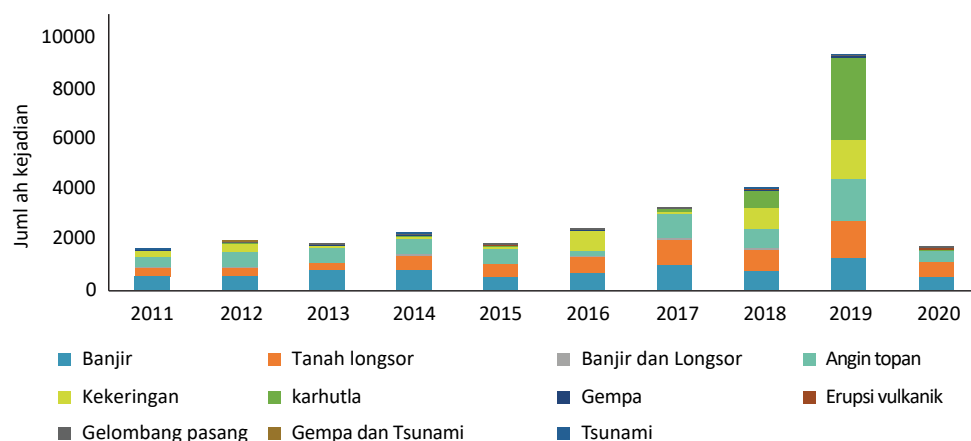
Dampak terhadap PDB jika tidak ada tindakan pada tahun 2045:

- 3,4 persen jika beras dan minyak kelapa sawit terus diproduksi di lahan gambut alih-alih di lahan non-gambut
- 0,11 persen untuk proyeksi rata-rata peristiwa banjir daratan dan hingga 1,65 persen untuk proyeksi masa depan ‘1-dalam-50-tahun’ peristiwa banjir daratan jika terdapat degradasi lahan dan perubahan iklim yang sedang berlangsung
- 2,4 persen jika penurunan tanah terus berlanjut yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan dan kenaikan permukaan air laut (SLR).

Indonesia merupakan salah satu negara rawan bencana alam di dunia. Lebih dari tiga perempat bencana di Indonesia bersifat meteorologis atau hidrologis, seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, cuaca ekstrem, gelombang pasang, dan kebakaran hutan. Bencana yang berhubungan dengan air telah menelan korban jiwa yang cukup besar dan kerugian

ekonomi rata-rata sebesar US\$2–3 miliar setiap tahun antara tahun 2007 dan 2018. Selama 10 tahun terakhir, jumlah bencana alam di Indonesia telah meningkat dan dampak antropogenik—bersama dengan perubahan iklim—memperburuk risiko dan dampak bencana secara signifikan.

**Gambar ES.10: Tren bencana dalam 10 tahun terakhir**



Sumber: Perhitungan berdasarkan data yang diberikan oleh KLHK.

Setiap tahun, lebih dari 1 persen tutupan hutan Indonesia hilang, dengan dampak yang signifikan terhadap keseimbangan air, fungsi penyimpanan air, dan kualitas air. Indonesia berperingkat buruk dalam penilaian lingkungan global (peringkat 116 dari 180 negara), jauh di belakang negara pembanding seperti Cina dan India.

#### Tindakan Prioritas

- Mengadopsi strategi struktural dan jangka panjang dan memulai upaya terkoordinasi besar-besaran di setidaknya Kementerian PUPR, KLHK, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kementerian ESDM, Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementerian ATR), Balai Wilayah Sungai (BBWS/BWS), dan Pemerintah Daerah untuk melindungi wilayah sungai dan mencegah terjadinya bencana.
- Mengadopsi pendekatan pengelolaan lahan-air-lingkungan yang terintegrasi di kawasan lahan gambut.
- Meningkatkan efektivitas penegakan hukum terhadap deforestasi dan perubahan penggunaan lahan berdasarkan rencana tata ruang wilayah.
- Menerapkan solusi teknologi, seperti penginderaan jarak jauh, untuk meningkatkan penegakan peraturan, perizinan, dan pemantauan kegiatan pertambangan sehingga akan mengurangi dampak lingkungan.
- Membangun sistem manajemen bencana terpadu berbasis risiko, yang menekankan pada pencegahan dan kesiapsiagaan; menggabungkan langkah-langkah struktural dan non-struktural, memanfaatkan infrastruktur abu-abu dan solusi berbasis alam, mengoordinasikan tanggap bencana di berbagai sektor dan tingkat pemerintahan, dan memastikan pembiayaan yang memadai dan mengelola risiko fiskal di tingkat pusat dan daerah.
- Memperluas program keamanan bendungan nasional agar mencakup semua bendungan dan memastikan O&P yang memadai
- Mengarusutamakan adaptasi perubahan iklim dalam pembangunan dan perencanaan infrastruktur

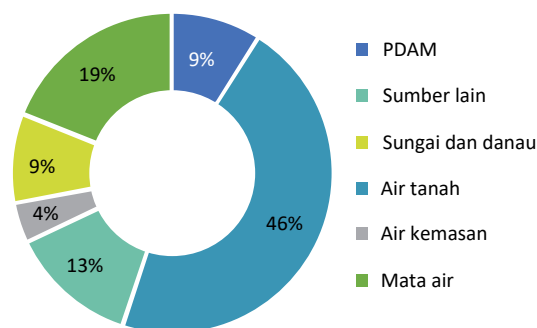
**Strategi Quick Wins** - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:

- Peraturan Kementerian PUPR 10/2014 tentang Pedoman Mitigasi Bencana Alam Bidang Perumahan dan Kawasan Permukiman (Penanggung Jawab: Kementerian PUPR)
- Rancangan Peraturan Presiden (PERPRES) tentang Percepatan Rehabilitasi Danau (Penanggung Jawab: Kementerian PUPR)

## Tindakan 4: Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan, dan efisien untuk seluruh rakyat Indonesia

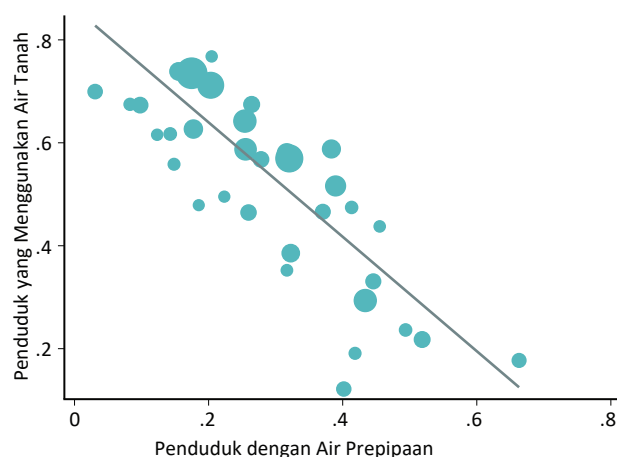
Layanan penyediaan air bersih sangat jauh di bawah standar untuk pembangunan Indonesia dan jauh di bawah aspirasi Visi 2045. Hanya 23 persen masyarakat Indonesia yang memiliki akses ke air perpipaan (Target RPJMN 2014-19: 60 persen; Gambar ES.11).

**Gambar ES.11: Sumber air untuk permintaan domestik (2019)**

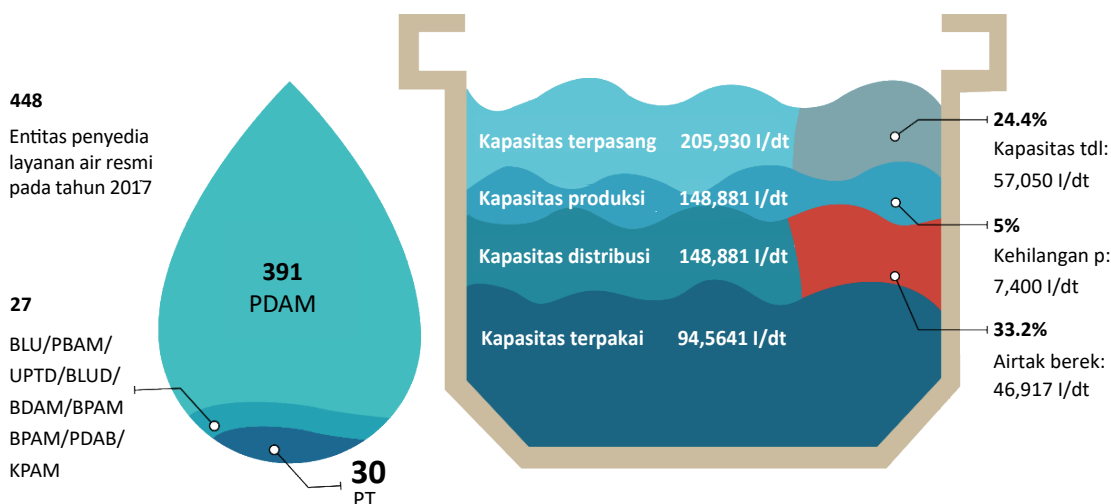


Hanya 9 persen dari total kebutuhan air domestik yang disediakan oleh PDAM (Gambar ES.11). Dengan demikian, hampir setengah dari semua rumah tangga dan sebagian besar tempat komersial dan industri bergantung pada pasokan air tanah, yang mengakibatkan penipisan akuifer yang signifikan dan pada akhirnya mengakibatkan penurunan tanah (Gambar ES.12).

**Gambar ES.12: Penggunaan air tanah dan akses ke pasokan air perpipaan berdasarkan provinsi**



Sistem pasokan air seringkali sangat tidak efisien, dengan gangguan layanan yang dapat berlangsung selama beberapa hari, rendahnya pemanfaatan kapasitas pengolahan, dan secara resmi terjadi kehilangan air atau Air Tak Berekening (ATR) hingga 33 persen. Kapasitas infrastruktur untuk air baku PDAM saat ini hanya dapat menyediakan 30 persen dari total kebutuhan air baku nasional, namun sebanyak 24 persen air baku yang tersedia untuk pasokan air tidak dimanfaatkan (Gambar ES.13)

**Gambar ES.13: Persediaan air dan penyedia layanan air di Indonesia**

Kualitas air perpipaan di bawah standar bahkan setelah dilakukan uji air baku yang relatif tidak tercemar dan pemantauan kapasitas dinilai rendah oleh laboratorium pengujian kualitas air yang terakreditasi dan Kementerian Kesehatan. Kualitas air tanah – sumber air utama – kian memburuk di daerah perkotaan dan industri, dengan minimnya kapasitas untuk pengolahan di tingkat rumah tangga.

#### Tindakan Prioritas

- Meningkatkan efektivitas investasi publik dalam penyediaan air dengan mengadopsi pendekatan Pengelolaan Air Perkotaan Terpadu.
- Meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pasokan air dengan memperkuat tata kelola, kelayakan finansial, dan kinerja PDAM termasuk tarif pemulihan biaya, menggabungkan sejumlah PDAM yang tidak layak, restrukturisasi neraca, dan mengurangi kehilangan air atau Air Tak Berekening (ATR).
- Mempertimbangkan perubahan kerangka peraturan untuk mengelola utilitas air sebagai monopoli alami.
- Meningkatkan akses air dengan menyempurnakan dan memperluas program yang efektif seperti PAMSIMAS dan Program Hibah Air Minum dan membuat program yang ditargetkan untuk daerah dengan sumber air yang tidak dapat diandalkan.
- Menyediakan SPM terperinci untuk tingkat kabupaten dan melacak kemajuan secara terbuka sambil meningkatkan pemantauan dan penyediaan kualitas air, serta akses yang “aman”.

- Memberikan dukungan keuangan untuk rumah tangga berpenghasilan rendah dimana jaringan perpipaan tersedia, terutama di wilayah dengan pengambilan air tanah yang berlebihan atau wilayah dengan pasokan air yang tercemar.
- Menyediakan solusi tingkat rumah tangga, seperti filter air berbiaya rendah dan peningkatan kontrol kualitas di stasiun pengisian air.
- Membuka pintu bagi pembiayaan swasta dengan meningkatkan kepastian regulasi, menyelesaikan dan menerapkan kerangka kerja KPS untuk sektor pasokan air, dan merevisi struktur kontrak KPS untuk meningkatkan investasi swasta.

**Strategi Quick Wins** - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:

- Perubahan Peraturan Pemerintah (PP) 122/2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum
- Revisi Peraturan Pemerintah 46/2010 tentang Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta I dan 7/2010 tentang Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta II (Penanggungjawab: Kementerian PUPR, Kementerian BUMN)

#### **Tindakan 5: Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan, dan efisien**

Dampak terhadap PDB jika tidak ada tindakan pada tahun 2045:

- Meningkatkan hingga 1,17 persen jika 100 persen cakupan WASH yang ditingkatkan tercapai.

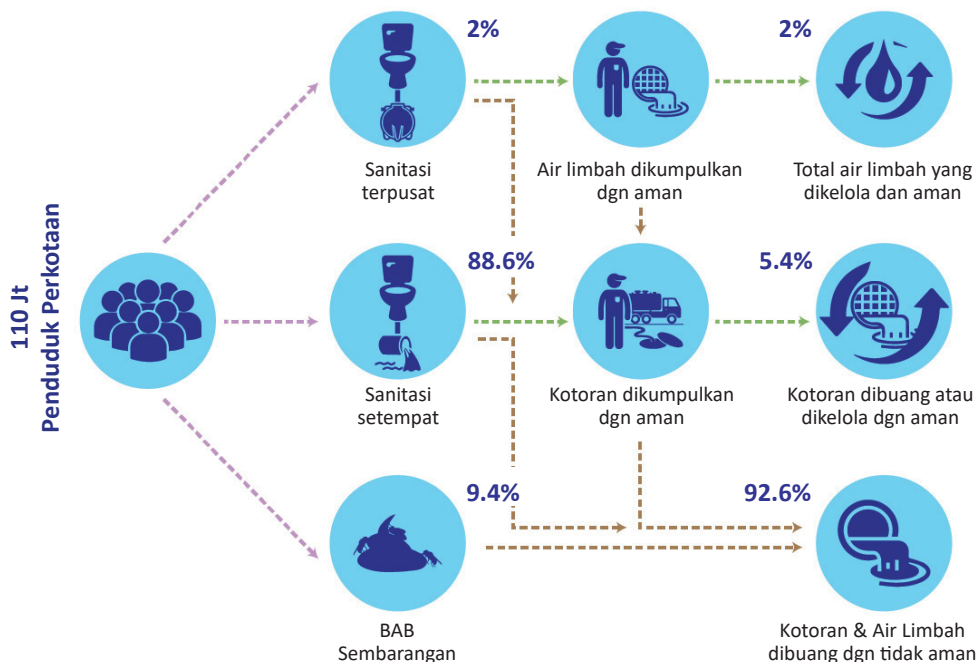
Indonesia memiliki tingkat akses sanitasi dasar yang lebih rendah daripada yang diperkirakan berdasarkan tingkat PDB-nya dan belum mencapai target ambisiusnya untuk akses universal terhadap sanitasi pada tahun 2019.

Sambungan saluran pembuangan tersedia hanya untuk kurang dari 2 persen populasi – dan 17 persen

masyarakat pedesaan masih membuang air besar sembarangan.

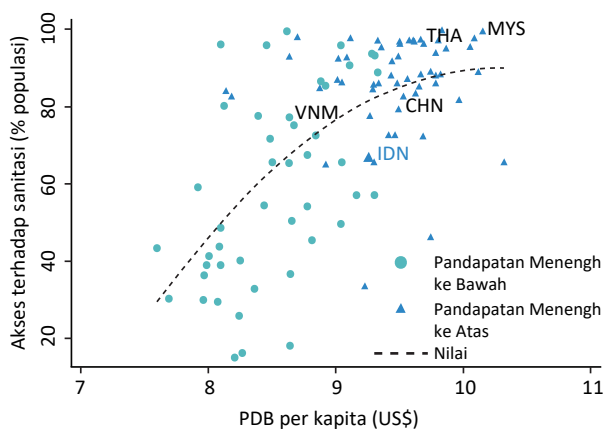
Secara nasional hanya 7,4 persen air limbah kota yang dikumpulkan dan diolah dengan aman; 92,6 persen sisanya dibuang tanpa melalui proses pengolahan ke badan air. Sistem yang ada memiliki kapasitas yang tidak termanfaatkan karena tingkat sambungan rumah tangga yang rendah.

**Gambar ES.14:** Aliran air limbah dan kotoran di perkotaan Indonesia



Sumber: BAPPENAS 2019.

**Gambar ES.15:** Dampak kurangnya akses sanitasi terhadap tingkat stunting



Note: IDN=Indonesia; VNM=Vietnam; CHN=China; THA=Thailand; MYS=Malaysia

Sekitar 70 persen pencemaran air tanah di Indonesia berasal dari tangki kakus yang bocor dan limbah yang sengaja dibuang ke saluran air.

Permasalahan kondisi *stunting* pada anak yang parah di Indonesia (35 persen balita) sebagian terkait dengan pencemaran air dan sanitasi yang buruk (Gambar ES.15).

Selain air limbah domestik yang tidak diolah, ada ribuan industri serta bisnis pertambangan, pertanian, dan akuakultur dengan aktivitas yang mengakibatkan pencemaran.

**Tindakan Prioritas**

- Mengadopsi kebijakan sanitasi nasional berbasis risiko dan adaptif dan mengembangkan program investasi publik berdasarkan prioritas dan target hasil untuk meningkatkan akses secara signifikan ke sanitasi yang dikelola dengan aman.
- Memperluas 'Program WASH Total' yang dipimpin masyarakat untuk sanitasi pedesaan dan menghubungkannya dengan skema pemasaran dan pembiayaan sanitasi
- Merancang model kelembagaan dan bisnis untuk sanitasi dan air limbah.

- Memberikan insentif bagi rumah tangga perkotaan untuk mengadopsi layanan yang 'lebih baik' atau 'lebih modern', seperti jaringan saluran pembuangan, jika tersedia. Jika tidak tersedia, mengembangkan dan memperbaiki pendekatan di luar jaringan, seperti pengelolaan lumpur tinja.
- Memberikan insentif bagi pemerintah daerah untuk berinvestasi dalam sanitasi dan air limbah dan menegakkan regulasi, seperti membandingkan kinerja sanitasi dan menghubungkannya dengan pembiayaan.
- Memastikan sistem Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) memenuhi parameter kualitas air dengan regulasi yang direvisi.
- Menegakkan dan memantau pengendalian pencemaran dari industri dan pertambangan dan meningkatkan insentif untuk mematuhi pengendalian pencemaran, dengan membuat biaya pencemaran lebih tinggi daripada biaya kepatuhan, dan dengan mempromosikan pengelolaan air perusahaan. Melakukan pemantauan dengan *tamperproof*.
- Mengurangi pencemaran dari air asam tambang dan mengembangkan strategi terpadu untuk mengatasi pencemaran terutama dari pertambangan batu bara, emas dan bijih (nikel).
- Meningkatkan praktik pengelolaan limbah padat di daerah perkotaan yang lebih besar serta di daerah pedesaan dengan tujuan mengurangi penggunaan plastik dan meningkatkan daur ulang berbasis masyarakat.

**Strategi Quick Wins** - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama Draf:

- - Peraturan Pemerintah (PP) 122/2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum - (Penanggung Jawab: Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR)
- Peraturan Menteri No. 03/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR)

## Tindakan 6: Modernisasi irigasi dan meningkatkan produktivitas

Indonesia adalah penghasil padi tertinggi ketiga di antara produsen beras global teratas dan adanya perbedaan besar di seluruh wilayah sungai memungkinkan peningkatan yang lebih lanjut. Lebih dari sepertiga (35 persen) produksi beras berada di wilayah sungai yang mengalami kelangkaan air yang parah atau tinggi.

Pertanian menggunakan 80 persen dari persediaan air di Indonesia, namun hampir setengah (46 persen) dari sistem irigasi diklasifikasikan 'dalam kondisi buruk'. Sistem yang dikelola oleh pemerintah pusat memiliki kinerja paling baik secara keseluruhan, dengan hanya 7 persen yang dikategorikan sebagai 'buruk', sementara sistem yang dikelola oleh daerah secara keseluruhan memiliki kinerja paling buruk, dengan 21 persen dikategorikan sebagai 'buruk'.

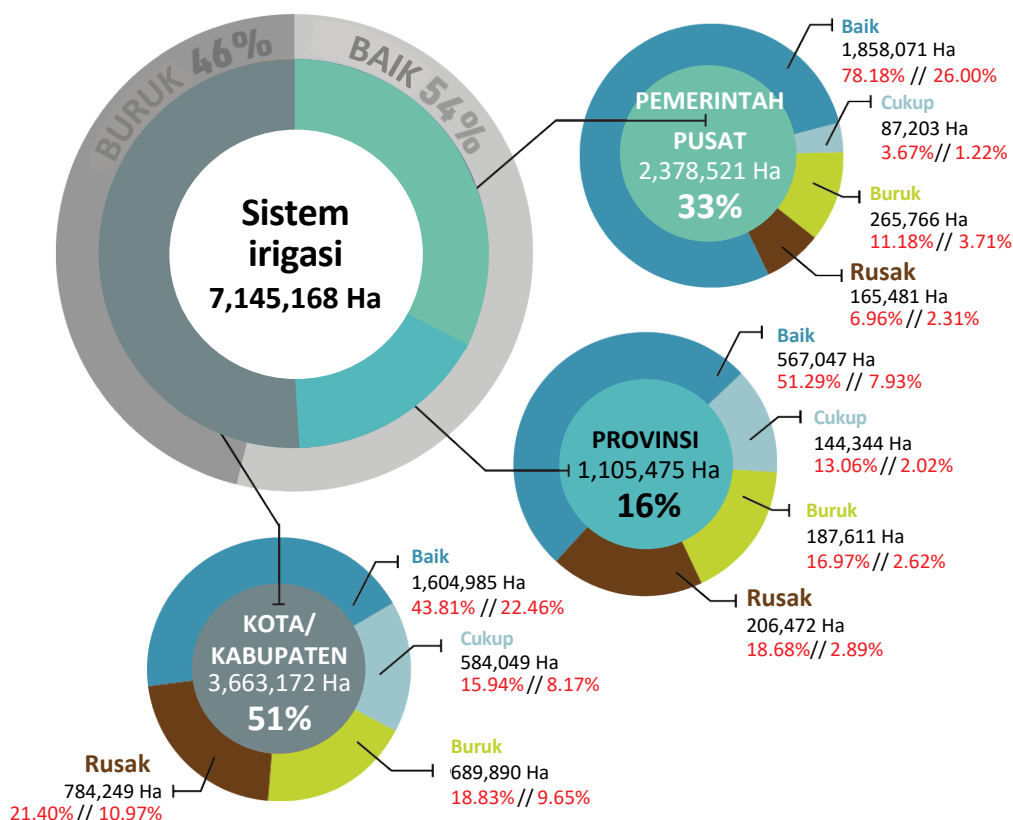
Hanya 12 persen dari irigasi yang mendapatkan pasokan air dari waduk (irigasi premium), kekurangan air musiman dapat sangat mempengaruhi tanaman.

Pengembangan daerah dataran rendah untuk tanaman pangan dan perkebunan mendorong terjadinya deforestasi dan pengeringan lahan gambut - daerah pertanian yang luas di dataran rendah sudah tidak cocok untuk pertanian produktif.

### Tindakan Prioritas

- Strategi irigasi harus berfokus pada model dengan biaya paling rendah, nilai maksimum, memprioritaskan modernisasi, tanaman bernilai tinggi, dan penggunaan air yang efisien.
- Meningkatkan fungsi dan pengelolaan sistem irigasi yang ada melalui peningkatan kerjasama antara Kementerian Pertanian, Kementerian PUPR dan Perkumpulan Petani Pemakai Air. Memperjelas tanggung jawab kelembagaan Perkumpulan Petani Pemakai Air.

**Gambar ES.16:** Gambaran fungsi sistem irigasi lintas provinsi, dan kota/kabupaten, dan manajemen nasional (2014)



- Meningkatkan efisiensi dan efektivitas investasi dan perencanaan infrastruktur. Mendasarkan investasi pada hasil seperti peningkatan ‘\$ per drop’ dan ‘nutrition per drop’ alih-alih pada output. Investasi baru harus tunduk pada analisis ekonomi dan harus dioptimalkan dalam kerangka DAS.
- O&P untuk sistem irigasi perlu dibiayai sepenuhnya secara berkelanjutan, dengan pembagian beban keuangan. Akuntabilitas perlu ditingkatkan melalui perjanjian layanan irigasi.
- Melindungi lahan pertanian yang sangat produktif dalam rencana tata ruang.
- Mengembangkan strategi dengan lokasi yang spesifik untuk mengoptimalkan ketahanan air dan pangan, dan seluruh rantai nilai untuk perubahan yang berkelanjutan.
- Meningkatkan keberlanjutan pertanian dengan mengurangi atau mengoptimalkan produksi di dataran rendah, meninjau program pemulihan lahan di daerah rawa terhadap kriteria ekonomi dan lingkungan.
- Mengatasi polusi pertanian dengan mengembangkan “Program Subsidi Pupuk Pintar” (*Smart Fertilizer Subsidy Program*), melatih penggunaan pupuk dan input pestisida yang benar

- terhadap petani dan menegakkan pembatasan input yang berbahaya dan terlarang.
- Mengintensifkan pendekatan cerdas iklim, budidaya pertanian yang baik dan praktik pertanian organik.

**Strategi Quick Wins - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama draf:**

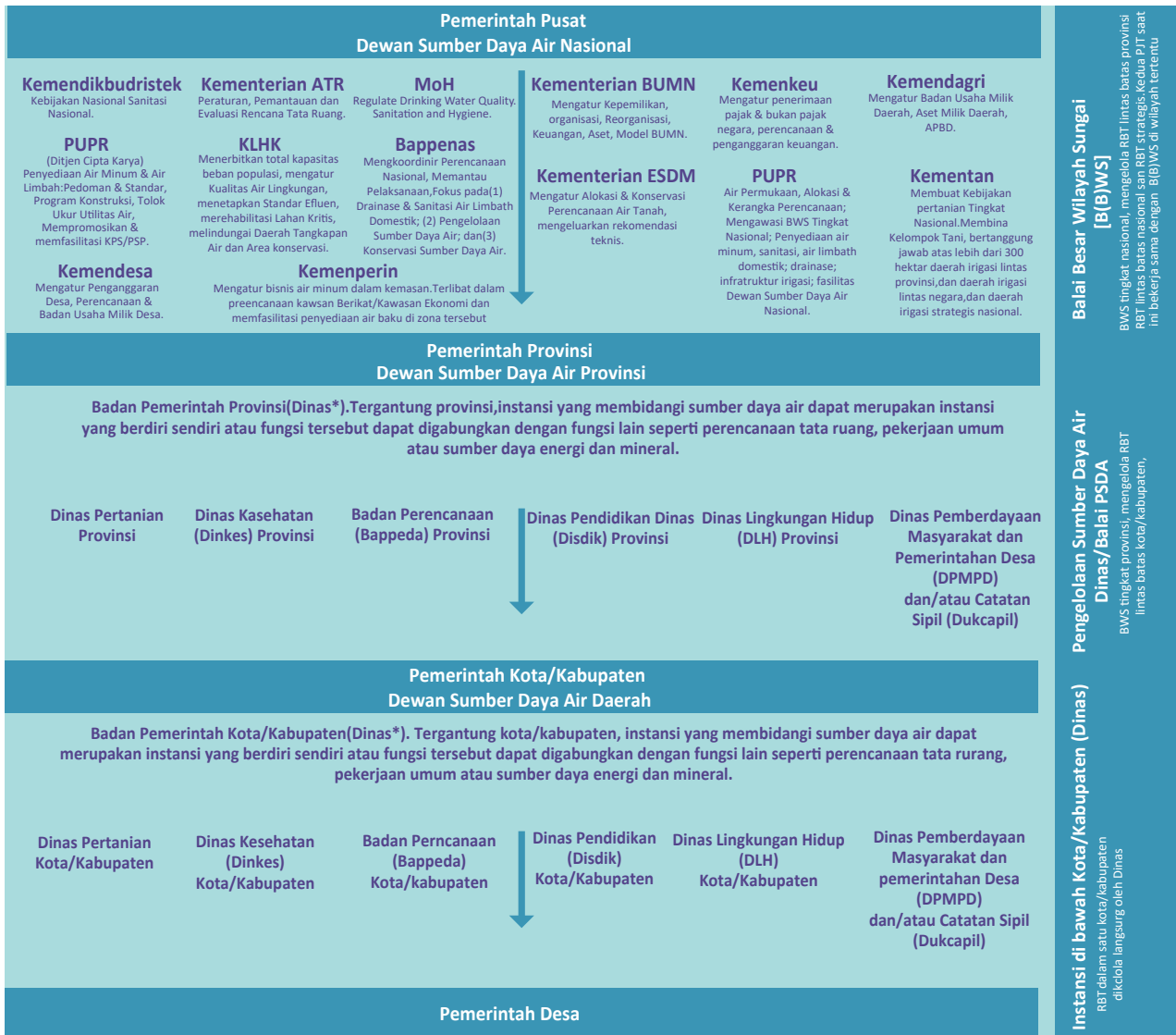
- Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang irigasi (Penanggungjawab Ditjen SDA, Kementerian PUPR)

**Tindakan 7: Memperkuat kerangka tata kelola**

Terdapat beberapa ketidakpastian regulasi terkait tanggung jawab, dengan beberapa tugas yang tumpang tindih (Gambar ES.17). Mekanisme perencanaan air tanah tidak memiliki basis hukum yang jelas, sementara Peraturan Pemerintah No. 121/2015 (dalam proses revisi) berisi ketentuan perencanaan air tanah.

Dengan disahkannya Undang-Undang Sumber Daya Air 2019 dan Undang-Undang Cipta Kerja 2020, Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air (Jaknas) serta peraturan pelaksanaannya perlu direvisi atau peraturan tambahannya perlu disahkan.



**Gambar ES.17: Struktur organisasi dan kelembagaan sektor air bersih di Indonesia**

Ada kekosongan hukum dalam mengatur layanan air dan air limbah, karena UU Sumber Daya Air 2019 tidak mengatur sanitasi atau mendefinisikannya sebagai layanan dasar. Akibatnya, tidak ada dasar hukum yang memadai untuk mengeluarkan peraturan pelaksanaan. Mekanisme perencanaan air tanah tidak memiliki dasar hukum yang jelas, karena Peraturan Pemerintah 121/2015 (sedang direvisi) tidak memuat ketentuan apapun tentang air tanah.

Peraturan Menteri sebagian besar dikoordinasikan hanya dalam kementerian pelaksana saja – menyebabkannya adanya ketidakselarasan dengan peraturan lain. Peraturan saat ini tidak mendorong efisiensi dan efektivitas utilitas karena kurangnya persaingan dan peraturan.

#### Tindakan Prioritas

- Pengesahan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 memberikan peluang untuk menjawab tantangan koordinasi dan implementasi serta bergerak menuju pengelolaan sumber daya air yang lebih terintegrasi.

- Menyelaraskan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 dengan kerangka hukum yang ada.
- Mengeluarkan regulasi tentang butir-butir penting yang membutuhkan klarifikasi dari UU Sumber Daya Air 2019, termasuk air tanah, alokasi air dan arus lingkungan.
- Mempertimbangkan penerbitan undang-undang layanan air dan air limbah.
- Mempertimbangkan perubahan peraturan saat ini untuk mempertimbangkan utilitas air sebagai monopoli alami.
- Mengembangkan mekanisme koordinasi untuk mengembangkan dan merevisi semua Peraturan Menteri tentang Air di semua kementerian terkait.
- Menyelaraskan Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air (Jaknas) dengan Visi 2045.

#### Strategi Quick Wins - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:

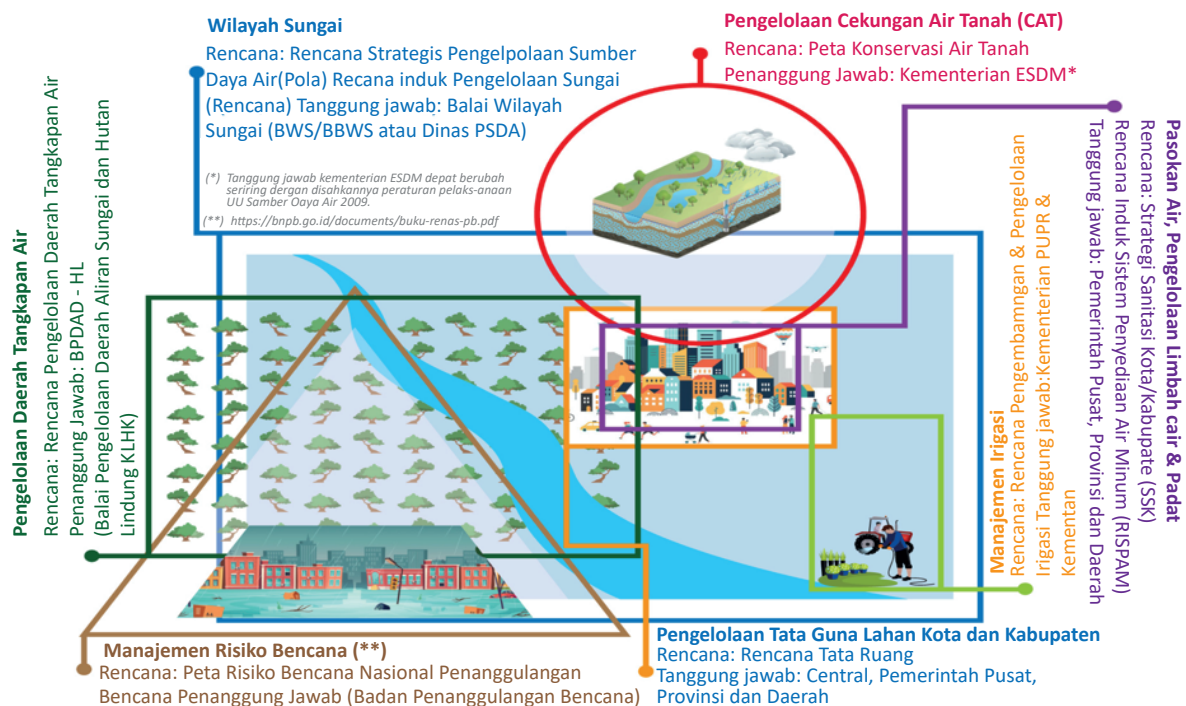
- Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Sumber Daya Air (Penanggungjawab: Kementerian PUPR)

## Tindakan 8: Penguatan Kelembagaan: Koordinasi dan pengembangan kapasitas

Tanggung jawab untuk mengelola dan melindungi sumber daya air terpisah-pisah di antara sejumlah lembaga. Yurisdiksi dan dokumen perencanaan

saling tumpang tindih secara spasial—dan tanpa integrasi, kemungkinan target tidak akan tercapai dan bahkan dapat saling menghambat satu sama lain (Gambar ES.18). Terbatasnya kapasitas untuk menjawab tantangan air yang semakin kompleks.

**Gambar ES.18:** Tanggung jawab dan dokumen perencanaan di wilayah sungai yang saling tumpang tindih



### Tindakan Prioritas

- Meningkatkan tata kelola dan akuntabilitas air dengan memperjelas tanggung jawab lintas kementerian dan departemen serta memperkuat mekanisme koordinasi seperti Dewan Sumber Daya Air Nasional (DSDAN) dan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA), termasuk melibatkan gubernur dalam pengambilan keputusan dan tindak lanjut.
- Memperkuat perencanaan terpadu di tingkat wilayah sungai dengan menerapkan pendekatan ‘satu wilayah sungai, satu rencana, satu pengelolaan’ yang dipersyaratkan dalam UU Sumber Daya Air 2019 dan menyelaraskan Rencana Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air (Pola Atau Rencana Strategis) dan Rencana Induk Pengelolaan Sungai dengan rencana sektor lain serta dengan zonasi penggunaan lahan dan rencana tata ruang.
- Meningkatkan pengelolaan DAS dan kinerja Balai Wilayah Sungai dengan meningkatkan kemampuan teknis dan keuangan, serta menyelaraskan kembali insentif dan meningkatkan akuntabilitas.

- Mempertimbangkan apakah model PJT dapat direplikasi di seluruh DAS.
- Meningkatkan kapasitas di seluruh pemerintah untuk menghadapi tantangan air yang semakin kompleks dengan mengembangkan keterampilan teknis, keuangan, dan manajerial para profesional, praktisi, dan pekerja utama air, terutama di Balai Wilayah Sungai.
- Memperkuat koordinasi antara pemerintah daerah terkait masalah air, dan secara jelas mendefinisikan otoritas di seluruh tingkat pemerintahan.
- Meningkatkan kerjasama antara pemerintah dan sektor swasta dan masyarakat sipil serta memberikan insentif untuk budaya perilaku pengelolaan air yang berkelanjutan.
- Membangun sistem informasi dan manajemen pengetahuan air nasional secara *real-time*, yang mengintegrasikan dan memverifikasi semua database yang relevan.

### Strategi Quick Wins - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:

- Peraturan Menteri 09/2018 tentang Peninjauan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) (Penanggungjawab: Kemendagri)

- Peraturan Menteri 06/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Sekretariat Badan Kerjasama Pembangunan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan Cianjur (Penanggungjawab: Kemendagri)

## Tindakan 9: Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan

Sumber daya yang dialokasikan untuk sektor air tidak cukup untuk memenuhi target sektor—dan berada di bawah rata-rata internasional. Rendahnya tingkat pelaksanaan terhadap perencanaan yang telah disusun. Belanja O&P yang tidak mencukupi tidak hanya mengurangi umur aset tetapi juga mempengaruhi fungsi investasi yang sedang berlangsung.

Subsidi, khususnya subsidi pupuk, berdampak negatif pada sektor air minum. Investasi sektor swasta yang tidak mencukupi.

**Gambar ES.19: Kesenjangan keuangan WASH**



### Tindakan Prioritas

- Mengalokasikan sumber daya yang cukup untuk memenuhi target RPJMN, menghubungkan pengeluaran dengan target kebijakan yang jelas dan realistis, meningkatkan kapasitas pelaksanaan oleh pemerintah dan menyeimbangkan sumber daya antara pusat serta melakukan desentralisasi.
- Menilai investasi di seluruh siklus hidup menggunakan analisis ekonomi *cost-benefit*, mengintegrasikannya ke dalam perencanaan tata ruang yang lebih luas dan menyepakati pengaturan berkelanjutan untuk pengelolaan pasca penyelesaian.
- Memfokuskan investasi pada provinsi dengan kapasitas fiskal rendah dan mendorong provinsi

dengan kapasitas fiskal tinggi untuk menggunakan sumber daya mereka sendiri dan meningkatkan pembiayaan dari sektor swasta.

- Meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengeluaran dengan pembiayaan O&P yang memadai untuk meningkatkan kinerja dan umur infrastruktur.
- Meninjau kembali skema subsidi untuk memahami dampak ekonomi sepenuhnya; memperkenalkan “Program Subsidi Pupuk Pintar” (*Smart Fertilizer Subsidy Program*).
- Mengatasi tantangan keuangan untuk menghubungkan layanan kepada rumah tangga miskin dengan mengaktifkan skema keuangan mikro dan memungkinkan rencana pembayaran.
- Meningkatkan daya tarik investasi sektor pasokan air dan air limbah ke sektor swasta dengan mengurangi ketidakpastian hukum, menciptakan model bisnis dan kelembagaan yang layak, menciptakan jalur proyek dan mengembangkan *one-stop shop* untuk Kemitraan Pemerintah Swasta (KPS).

**Strategi Quick Wins - Mempertimbangkan tindakan prioritas selama revisi:**

- Peraturan Menteri 09/2018 tentang Tinjauan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) (Penanggungjawab: Kemendagri)

\*\*\*

Agenda yang berkaitan dengan air memang sangat luas—sembilan bidang tindakan—tetapi pengalaman negara lain menunjukkan bahwa hal tersebut dapat dilakukan. Bagi Indonesia, pelaksanaan agenda ini membutuhkan komitmen politik baik di tingkat pusat maupun desentralisasi dengan kolaborasi dari banyak lembaga. Tindakan harus segera diambil untuk menghindari dampak negatif dari risiko dan biaya. Tindakan terpadu dan berkelanjutan terhadap kesembilan tantangan dapat menempatkan Indonesia pada jalur yang tepat untuk mewujudkan tujuan yang ambisius dan mulia untuk Indonesia@100.

Menyematkan tindakan yang diusulkan ke dalam subjek revisi di dalam pemerintah membuat rekomendasi menjadi relevan dan praktis. Kesembilan area yang disebutkan di atas perlu ditangani bersama, sementara *roadmap* pelaksanaan untuk jangka pendek, menengah, dan panjang dapat dikembangkan dalam kerangka waktu reformasi peraturan.

Mengembangkan tolok ukur untuk menyesuaikan solusi dengan kebutuhan spesifik lokal di seluruh

nusantara. Mengingat keragaman dari tantangan ketahanan air di seluruh Indonesia—mulai dari kekurangan air di Jawa hingga kurangnya akses air bersih di Papua—perlu dibentuk sebuah sistem untuk secara akurat dan cepat menentukan tantangan di suatu wilayah dan menyesuaikan solusi yang tepat untuk mengatasinya. Sistem perbandingan dapat menangkap dan memberikan peringkat atas ketahanan air yang berbeda (kelangkaan air, pencemaran air, banjir, kurangnya akses terhadap WASH, dan sebagainya) untuk setiap daerah, yang kemudian dapat disatukan ke tingkat wilayah sungai.

Pengesahan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 membuka peluang untuk mengimplementasikan banyak rekomendasi dalam *Policy Note* ini. Banyak rekomendasi yang dapat diimplementasikan melalui proses penerbitan dan revisi peraturan dengan disahkannya UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020. Karena revisi dari peraturan pelaksanaan utama dijadwalkan akan selesai antara tahun 2021 dan 2024, perlu segera diambil tindakan agar rekomendasi utama dari Nota Kebijakan (*Policy Note*) ini dapat didiskusikan dan—jika terbukti mendukung—direfleksikan ke dalam revisi peraturan pelaksanaan.

# Akronim

|                     |  |
|---------------------|--|
| ADB                 | Asian Development Bank   |
| B2B                 | <i>Business-to-Business</i>  |
| B-C                 | <i>Benefit-Cost (Manfaat-Biaya)</i>  |
| BAPPEDA             | Badan Perencanaan Pembangunan Daerah   |
| BAPPENAS            | Badan Perencanaan Pembangunan Nasional   |
| BAU                 | <i>Business As Usual</i>   |
| BBWS                | Balai Besar Wilayah Sungai   |
| BJPSDA              | Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air   |
| BKSP Jabodetabekjur | Badan Kerja Sama Pembangunan Jakarta Bogor Depok Tangerang Bekasi Cianjur  |
| BLUD SPAM           | Badan Layanan Umum Daerah - Sistem Penyediaan Air Minum (Unit Pelayanan yang dimiliki oleh Pemerintah Daerah. BLUD Spam di provinsi biasanya didedikasikan untuk suplai air baku.) |
| BNPB                | Badan Nasional Penanggulangan Bencana  |
| BPPSPAM             | Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum  |
| BPS                 | Badan Pusat Statistik  |
| BPSDM               | Badan Pengelolaan Sumber Daya Manusia  |
| BRG                 | Badan Restorasi Gambut   |
| BUMD                | Badan Usaha Milik Daerah   |
| BUMN                | Badan Usaha Milik Negara   |
| CAT                 | Cekungan Air Tanah   |
| CGE                 | <i>CompuTabel General Equilibrium (model ekonomi keseimbangan umum)</i>  |
| CMIP5               | <i>Coupled Model Inter-Comparison Project Phase</i>  |
| DAS                 | Daerah Aliran Sungai   |
| DIIF                | <i>District Irrigation Improvement Funds (dana rehabilitasi jaringan irigasi kabupaten)</i>  |
| Ditjen Cipta Karya  | Direktorat Jenderal Cipta Karya  |
| Ditjen SDA          | Direktorat Jenderal Sumber Daya Air  |
| DKI Jakarta         | Daerah Khusus Ibukota Jakarta  |

|                  |  |
|------------------|--|
| DSDAN            | Dewan Sumber Daya Air Nasional   |
| DTA              | Daerah Tangkapan Air   |
| DTBP             | Daya Tampung Beban Pencemaran  |
| EFR              | <i>Environmental Flow Rate</i> (Laju Aliran Lingkungan)  |
| EMRP             | <i>Ex-Mega Rice Project</i>  |
| EPI              | <i>Environmental Performance Index</i> (Indeks Kinerja Lingkungan)   |
| GAP              | <i>Good Agriculture Practices</i> (Praktik budidaya pertanian yang baik)   |
| GCM              | <i>General Circulation Model</i> (Model Sirkulasi Umum)  |
| GRK              | Gas Rumah Kaca   |
| IP3A             | Ikatan Petani Pemakai Air  |
| IPCC             | <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim)                             |
| IPLC             | Ijin Pembuangan Limbah Cair  |
| IPLT             | Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja  |
| ISF              | <i>Irrigation Service Fees</i> (Biaya Layanan Irigasi)   |
| JAKNAS           | Kebijakan Nasional Dewan Sumber Daya Air, atau JAKNAS SDA  |
| JIWMP            | <i>Java Irrigation and Water Resources Management Project</i> (Pengembangan Irigasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air di Jawa) |
| Kemendag         | Kementerian Perdagangan  |
| Kemendagri       | Kementerian Dalam Negeri   |
| Kemendesa        | Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi  |
| Kemenkes         | Kementerian Kesehatan  |
| Kemenkeu         | Kementerian Keuangan   |
| Kemenko Marves   | Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi   |
| Kemenlu          | Kementerian Luar Negeri  |
| Kemenparekraf    | Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif   |
| Kemenperin       | Kementerian Perindustrian  |
| Kementan         | Kementerian Pertanian  |
| Kementerian ATR  | Kementerian Agraria dan Tata Ruang   |
| Kementerian ESDM | Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral   |
| Kementerian PUPR | Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  |
| KHG              | Kesatuan Hidrologis Gambut   |
| KLHK             | Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan   |
| KOB              | Kebutuhan Oksigen Biokimia   |
| KOK              | Kebutuhan Oksigen Kimiawi  |
| KPS              | Kemitraan Pemerintah-Swasta  |
| LSM              | Lembaga Swadaya Masyarakat   |
| NDC              | <i>Nationally Determined Contribution</i> (kontribusi yang ditetapkan secara nasional)                                       |
| NTT              | Nusa Tenggara Timur  |
| NUWAS            | <i>National Urban Water Supply Project</i> (Kerangka Program Nasional Penyediaan Air Minum di Wilayah Perkotaan)             |
| O&P              | Operasi dan Pemeliharaan   |
| P3A              | Perkumpulan Petani Pemakai Air   |

|               |  |
|---------------|--|
| P3-TGAI       | Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air Irigasi   |
| PAMSIMAS      | Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat  |
| PAPT          | Pengelolaan Air Perkotaan Terpadu  |
| PDAM          | Perusahaan Daerah Air Minum  |
| PDB           | Produk Domestik Bruto  |
| PFAS          | <i>Per- and Polyfluoroalkyl Substances</i> (Senyawa alkil per dan polifluorinasi)  |
| PFOS          | <i>Perfluorooctane Sulfonate</i> (sulfonat perfluoralkyl)  |
| PJT I/II      | Perusahaan Umum Jasa Tirta I/II  |
| PLN           | Perusahaan Listrik Negara  |
| Pola          | Pola atau Rencana Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air  |
| POP           | Polutan Organik yang Persisten   |
| PPLH          | Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup  |
| PPNS          | Penyidik Pegawai Negeri Sipil  |
| PROPER        | Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan  |
| PROSIDA       | Proyek Irigasi IDA   |
| Puskesmas     | Pusat Kesehatan Masyarakat   |
| PVMBG         | Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi   |
| RAAR          | Rencana Alokasi Air Rinci  |
| RAAT          | Rencana Alokasi Air Tahunan  |
| RBO           | <i>River Basin Organization</i> (BWS/Balai Wilayah Sungai)   |
| RBT           | <i>River Basin Territory</i> (wilayah sungai)  |
| RCP           | <i>Representative Concentration Pathways</i> (Jalur Konsentrasi Perwakilan)  |
| Rencana       | Rencana Induk Pengelolaan Sungai   |
| RENSTRA       | Rencana Strategis  |
| RPJMD         | Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah   |
| RPJMN         | Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional   |
| RPJPN         | Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional  |
| RPP           | Rancangan Peraturan Pemerintah   |
| RTRW          | Rencana Tata Ruang Wilayah   |
| SANIMAS       | Program Sanitasi Berbasis Masyarakat   |
| SDA           | Sumber Daya Air  |
| SDG           | <i>Sustainable Development Goals</i> (Tujuan Pembangunan Berkelanjutan)  |
| SIMURP        | <i>Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation Project</i> (Modernisasi Irigasi Strategis dan Proyek Rehabilitasi Mendesak) |
| SLR           | <i>Sea Level Rise</i> (Kenaikan Permukaan Air Laut)  |
| SPAM Regional | Sistem Penyediaan Air Minum Regional   |
| SPM           | Standar Pelayanan Minimal  |
| STBM          | Sanitasi Total Berbasis Masyarakat   |
| TFWW          | <i>Total Freshwater Withdrawn</i>  |
| TKPSDA        | Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air   |
| TRWR          | <i>Total Renewable Freshwater Resources</i> (Total Sumber Daya Air Tawar Terbarukan)   |

|       |  |
|-------|--|
| WASH  | <i>Water, Sanitation, and Hygiene</i> (Air, Sanitasi, dan Kebersihan)  |
| WAVES | <i>Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services</i> (Layanan Akuntansi Kekayaan dan Kemitraan Ekosistem)        |
| WHO   | <i>World Health Organization</i> (Organisasi Kesehatan Dunia)  |
| WISMP | <i>Water Resources and Irrigation Sector Management Project</i> (Program Pengelolaan Sektor Irigasi dan Sumber Daya Air) |
| WUA   | <i>Water User Association</i> (Asosiasi Pengguna Air)  |
| WUAF  | <i>Water User Association Federation</i> (Federasi Asosiasi Pengguna Air)  |



# Latar Belakang

## Tentang Policy Note ini

World Bank mendapatkan permintaan dari Pemerintah Indonesia untuk melakukan kajian *Indonesia: The Path to Water Security*. Kajian ini dilakukan di bawah kepemimpinan dan bimbingan dari Direktorat Pengairan dan Irigasi Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) dan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR).

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mendukung Pemerintah Indonesia dalam mengidentifikasi kebijakan untuk mempercepat pelaksanaan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024. Secara khusus, kajian ini bertujuan untuk melakukan penilaian analitis yang akan membantu para pembuat keputusan di tingkat nasional untuk (a) memahami dampak ekonomi dari ancaman terkait air jika dibiarkan tidak ditangani; (b) menetapkan strategi untuk sistem air yang berkelanjutan, tangguh, dan produktif; (c) mengidentifikasi area penguatan kerangka kelembagaan dan peraturan untuk pengelolaan sumber daya air; dan (d) mencari cara untuk mengatasi tuntutan persaingan atas sumber daya dalam konteks pembiayaan publik yang terbatas.

*Policy Note* ini merangkum hasil-hasil penelitian dari Laporan Diagnostik yang komprehensif. *Policy Note* ini berisi ikhtisar tentang ancaman dan tantangan utama serta tindakan yang direkomendasikan untuk mengatasinya. Laporan Diagnostik memberikan latar belakang dan analisis lengkap.

Kajian ini dilakukan dalam bentuk kemitraan dengan pemerintah dan konsultasi penuh dengan

pemangku kepentingan lainnya. Dimulai dengan studi pustaka, dimana hasil penelitian awal diverifikasi dan dikembangkan lebih lanjut melalui proses konsultatif. Di samping dilakukan serangkaian konsultasi untuk mendapatkan informasi yang lebih spesifik, diadakan juga serangkaian diskusi kelompok terfokus (FGD) pada topik-topik berikut: (a) kualitas air dan pengendalian pencemaran; (b) pengelolaan wilayah sungai dan alokasi sumber daya air; dan (c) pengelolaan air tanah. Hingga saat ini, draf dari Laporan Diagnostik yang dihasilkan dari proses diatas telah dibagikan kepada lebih dari 30 departemen pemerintah. Masukan yang didapatkan dari konsultasi dan dari pertemuan bilateral sangat berharga dalam menyempurnakan temuan dan rekomendasi untuk kajian ini.

Laporan Diagnostik dan *Policy Note* ini didasarkan pada analisis dari dua laporan pelengkap. Pertama, World Bank melakukan kajian ekonomi terkait biaya terhadap tidak adanya tindakan yang diambil terkait ancaman air yang dipilih, yang diberi judul ‘Ancaman Terkait Air terhadap Perekonomian Indonesia’. Studi ini dilakukan oleh para konsultan dengan menggunakan kerangka pemodelan *Computable General Equilibrium* (CGE). Kedua, dilakukan prediksi terkait kebutuhan air dan kelangkaan air di wilayah sungai di Indonesia pada tahun 2030 dan 2045. Rincian dari metodologi, sumber data, dan asumsi disajikan dalam laporan *Indonesia’s Future Water Stress*.

Laporan ini akan saling berkaitan dengan dua dokumen lain yang berfokus pada pengelolaan air perkotaan di Indonesia, yang dipersiapkan pada saat yang bersamaan, Kerangka Kerja Nasional untuk Pengelolaan Air Perkotaan Terpadu dan laporan analitik terkait Ketahanan Air di Jabodetabek.

## Struktur Policy Note

*Policy Note* ini disusun untuk memberikan wawasan terkait ancaman dan tantangan yang dihadapi oleh sektor air Indonesia saat ini dan di masa depan, serta tindakan-tindakan yang direkomendasikan untuk mengatasinya.

Tantangan dalam sektor air cukup banyak dengan cakupan yang luas, dan karena itu dibuatlah rekomendasi sembilan tindakan prioritas berdasarkan analisis terperinci dalam Laporan Diagnostik dan berdasarkan konsultasi dengan 34 departemen pemerintah. Tindakan yang direkomendasikan ini dikategorikan ke dalam tiga pilar untuk memahami *mengapa* tindakan-tindakan tersebut diperlukan (Pilar 1), *apa* yang dapat dilakukan dalam mengubah penyediaan layanan air untuk mengatasi ancaman ini (Pilar 2), dan *bagaimana* area disekitarnya perlu direvisi untuk memungkinkan keberlanjutan pengelolaan air (Pilar 3). Perlu dicatat bahwa ancaman dan tantangan yang dimaksudkan disini terjadi secara bersamaan, dengan adanya potensi saling memperburuk keadaan. Jadi, meskipun tindakan untuk mengatasi ancaman dan tantangan ini dikategorikan dalam sejumlah pilar, diperlukan perhatian terhadap keseluruhan sistem untuk mengambil suatu tindakan alih-alih menangani setiap tantangan secara terpisah.

*Policy Note* ini pertama-tama menyoroti pentingnya ketahanan air dalam mencapai target jangka pendek dan jangka panjang Pemerintah Indonesia seperti yang dicantumkan dalam RPJMN 2020–2024 dan Visi 2045. Hal yang ditekankan disini tidak hanya pada keharusan untuk mengambil tindakan, tetapi juga pada tingginya beban ekonomi dari tidak adanya tindakan yang diambil.

*Policy Note* ini kemudian berfokus pada sembilan aksi serta tindakan yang direkomendasikan untuk mengatasinya, yang disusun dalam tiga buah pilar:

- **Pilar I.** Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air memberikan gambaran tentang mengapa diperlukan suatu tindakan untuk memastikan ketahanan air. Pembahasan ini mengilustrasikan meningkatnya kelangkaan air, tingkat pencemaran yang semakin tinggi, degradasi ekosistem, dan meningkatnya risiko terkait air, serta mendiskusikan tindakan yang diperlukan untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut.
- **Pilar II.** Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi layanan air memberikan gambaran tentang tindakan yang direkomendasikan untuk meningkatkan pemberian layanan air bersih. Pembahasan ini meliputi layanan penyediaan air untuk perkotaan dan pedesaan, sanitasi, drainase dan pengelolaan air limbah, serta penggunaan air pertanian.
- **Pilar III.** Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien memberikan gambaran tentang bagaimana tata kelola air dapat ditingkatkan untuk mengurangi ancaman air dan meningkatkan penyediaan layanan air bersih. Pilar ini membahas isu-isu lintas sektoral dalam memperkuat kerangka pemerintahan, memperkuat institusi dan mengembangkan kapasitas, serta meningkatkan efisiensi belanja publik.

**Gambar 1: Struktur laporan**



Terakhir, peluang hukum dan regulasi untuk melaksanakan tindakan yang direkomendasikan juga disajikan, karena—pada saat penyusunan

laporan—ada sejumlah peraturan pelaksanaan yang sedang direvisi atau direncanakan akan direvisi dalam waktu dekat sebagai tindak lanjut dari

pengesahan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020.

*Policy Note* ini menyoroti bidang-bidang prioritas untuk investasi dan cara-cara untuk meningkatkan efektivitas investasi tanpa melihat program investasi tertentu.

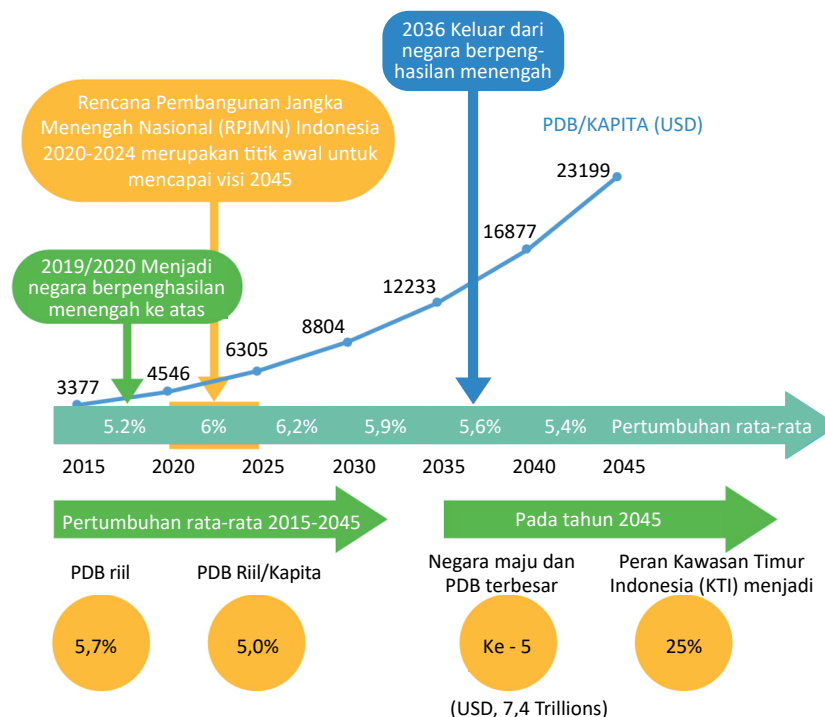
## Tindakan terkait ketahanan air adalah kunci untuk mewujudkan Visi Indonesia tahun 2045

Pengembangan sumber daya air dan layanan air merupakan pendorong utama pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) dan pendapatan per kapita di Indonesia yang berkelanjutan. Indonesia telah berhasil mengurangi proporsi penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan internasional secara drastis (US\$1,90 per hari) dari 57 persen pada tahun 1990 menjadi 6,5 persen pada tahun 2016.<sup>2</sup> Masih ada tantangan di daerah pedesaan: persentase penduduk di bawah garis kemiskinan nasional di daerah pedesaan—sekitar 13 persen—hampir dua kali lipat dari persentase mereka yang tinggal di perkotaan—sekitar 7 persen—pada tahun 2020.<sup>3</sup> Saat ini, 9 dari 10 orang Indonesia memiliki akses

terhadap air bersih dan dua pertiganya memiliki akses terhadap sanitasi yang lebih baik. Sektor pertanian yang produktif memenuhi kebutuhan ketahanan pangan dan menopang mata pencaharian dari sepertiga penduduk Indonesia. Air mampu menggerakkan industri, dan pembangkit listrik tenaga air mampu menyumbang 7 persen dari kelistrikan negara.

Tujuan ekonomi Indonesia adalah menjadi salah satu dari lima besar negara dengan ekonomi teratas di dunia pada tahun 2045. ‘Visi 2045’ Indonesia mengasumsikan tingkat pertumbuhan PDB riil rata-rata sebesar 5,7 persen setiap tahun, dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 5 persen dalam PDB per kapita antara tahun 2015 dan 2045 (Gambar 2). Visi 2045 bertujuan untuk meningkatkan ketahanan air guna memastikan akses ke air bersih dan sanitasi untuk setiap penduduk; untuk menggerakkan ekonomi; dan untuk mencapai target keberlanjutan, keanekaragaman hayati, serta ketahanan pangan dan energi. Visi tersebut tergolong ambisius, dengan menargetkan peningkatan produktivitas pertanian hingga lebih dari empat kali lipat dari tahun 2015 dan kapasitas energi terbarukan meningkat hingga enam kali lipat, dibandingkan target lainnya.

**Gambar 2: Target Visi 2045**



Sumber: Narasi RPJMN 2020–2024.

- <https://www.bps.go.id/dynamicTabel/2018/08/07/1549/proporsi-penduduk-yang-hidup-di-bawah-garis-kemiskinan-internasional-1-90-usd-per-hari-1990-2016.html>  
Proporsi orang yang hidup di bawah garis kemiskinan internasional adalah 39 persen pada tahun 2000 dan 15,7 persen pada tahun 2010.
- Diukur sebagai ‘Persentase Orang Miskin’, yang didefinisikan sebagai rata-rata pengeluaran bulanan penduduk per kapita di bawah garis kemiskinan nasional. Garis kemiskinan Indonesia berbeda antar provinsi; rata-rata nasional sekitar US\$1 per kapita per hari. <https://www.bps.go.id/indicator/23/192/1/percentage-of-poor-people-by-province.html>

Indonesia perlu mengatasi tantangan dan risiko pada sektor air untuk mencapai target Visi 2045. Pasokan air perpipaan hanya mencapai sepertiga dari total penduduk perkotaan dan kurang dari sepersepuluh rumah tangga di pedesaan. Hanya 13 kota yang memiliki sistem pembuangan limbah yang meliputi seluruh kota dan hanya 7,4 persen air limbah perkotaan yang diolah dan dibuang dengan prosedur yang tepat. Pendapatan pertanian rakyat jauh tertinggal dari pendapatan perkotaan serta perkembangan perkebunan di dataran rendah telah menyebabkan masalah lingkungan yang sangat besar, keberlanjutannya juga diragukan. Meskipun

tampak berlimpah, sumber daya air sebenarnya telah langka di lokasi-lokasi utama perkotaan, terutama di musim kemarau. Pemborosan, pencemaran, dan pembangunan yang tidak terkoordinasi kian memperburuk kelangkaan air di sungai dan air tanah yang memiliki kepentingan ekonomi tinggi. Penggunaan air tanah yang berlebihan menyebabkan penipisan akuifer dengan cepat dan menyebabkan kurangnya pasokan air, sehingga mengakibatkan penurunan tanah yang membuat wilayah yang luas rentan terhadap banjir. Ibukota Jakarta dijadikan sebagai contoh untuk tantangan yang dihadapi oleh Indonesia (Kotak 1).

### **Kotak 1: Tantangan air Indonesia dipercontohkan dalam kota metropolitan Jakarta (Jabodetabek)**

Kasus metropolitan Jakarta (Jabodetabek) adalah contoh kecil dari masalah ketahanan air yang saling terkait yang diteliti dalam laporan ini. Penduduk Jabodetabek, diperkirakan berjumlah 33,5 juta jiwa pada 2018, meningkat dua kali lipat dalam 20 tahun terakhir. Sejak tahun 1992, tutupan lahannya mengalami peningkatan sebesar 28 persen dan saat ini membentang di beberapa kabupaten dan wilayah sungai. Namun, karena terbatasnya kapasitas kelembagaan, peningkatan permintaan sumber daya air tidak dapat dipenuhi dengan perluasan jaringan infrastruktur air bersih dan sanitasi yang memadai (defisit saat ini sebesar 22 m<sup>3</sup>/dtk untuk Jabodetabek) (BAPPENAS 2020). Kurangnya penyediaan layanan air bersih ini telah membawa serangkaian biaya langsung dan tidak langsung yang mengancam ketahanan, inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi dari kota metropolitan Jakarta.

Karena cakupan yang rendah dan kurangnya pasokan air bersih yang dapat diandalkan, misalnya, banyak pengguna rumah tangga dan swasta semakin bergantung pada air tanah untuk memenuhi kebutuhan mereka. Namun, ketergantungan yang berlebihan pada air tanah sulit untuk dipantau dan diatur, dan penurunan tanah yang terjadi sebagai akibat dari pengambilan air tanah yang berlebihan telah meningkatkan risiko banjir. Beberapa bagian kota terletak di bawah permukaan laut, dan hingga 10 juta penduduk berisiko terdampak oleh banjir, erosi pantai, dan kenaikan permukaan air laut (World Bank 2019c). Banjir besar pada tahun 2007 berdampak pada 2,6 juta orang dan menyebabkan kerugian sebesar US\$900 juta. Penurunan tanah juga membahayakan integritas struktural bangunan yang ada. Risiko yang ditimbulkan oleh penurunan tanah dapat dikapitalisasi ke nilai properti yang lebih rendah dan dengan demikian mempengaruhi pendapatan pengembang properti dan pendapatan pajak pemerintah daerah (Yoo dan Perrings 2017). Tetapi dengan tidak adanya pasar dan institusi yang berfungsi dengan baik, eksternalitas ini tidak terinternalisasi.

Kualitas air tanah terancam oleh infrastruktur pengolahan air limbah yang tidak memadai. Sekitar 85 persen rumah tangga menggunakan sistem pembuangan air limbah seperti tangki kakus (BAPPENAS 2020). Sistem pembuangan ini seringkali di bawah standar, sehingga menimbulkan tingkat pencemaran air tanah yang tinggi di lingkungan sekitarnya. Hanya satu instalasi pengolahan air limbah yang melayani kota dan sistem pembuangan limbah hanya mencapai 2,5 persen rumah tangga, yang membawa ancaman bagi kesehatan penduduk. Ketimpangan dalam pemberian layanan di kawasan metropolitan berarti penduduk paling miskin adalah kelompok yang paling rentan terhadap efek merugikan dari layanan yang tidak memadai pada sumber daya manusia. Sekitar 96 persen air permukaan sangat tercemar oleh limbah pertanian, industri, dan rumah tangga. Kontaminan terdapat dalam air laut, yang mengancam suplai makanan (BAPPENAS 2020). Bahaya terhadap lingkungan dan sumber daya manusia ini mengancam produktivitas penduduk yang terkena dampak dan perusahaan yang mempekerjakan mereka.

Pengambilan tindakan untuk mengatasi ancaman ini diperumit oleh fakta bahwa risikonya seringkali bersifat lintas sektor. Untuk mengatasi ancaman tersebut, dibutuhkan pembiayaan yang signifikan. Biaya investasi untuk sistem saluran pembuangan air kotor diperkirakan mencapai US\$6,5 miliar. Koordinasi dan perencanaan yang efisien dibatasi oleh batas-batas yurisdiksi: sektoral, fungsional, atau spasial (BAPPENAS 2020). Diperlukan koordinasi antara sektor publik dan swasta untuk mengisi kesenjangan permintaan-penawaran sekaligus memastikan bahwa penggunaan sumber daya yang tidak terkoordinasi dan terdesentralisasi tidak akan menimbulkan eksternalitas negatif yang besar dan biaya tidak langsung.

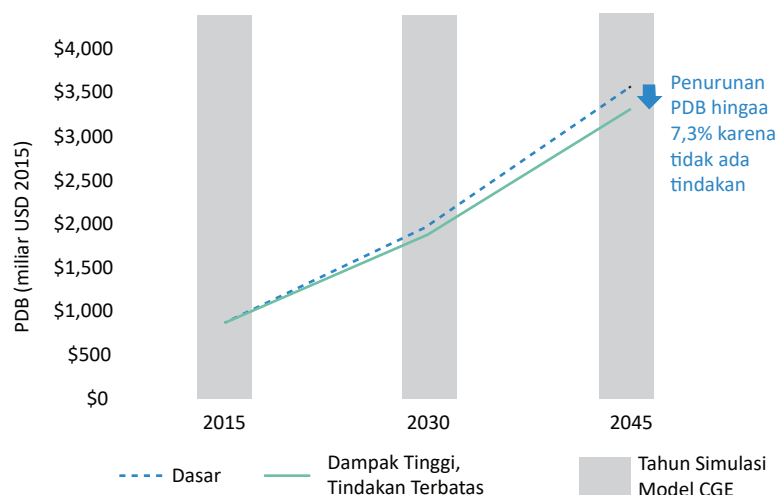
Kebutuhan untuk mengatasi ancaman lintas sektoral melalui pendekatan pengelolaan sumber daya air terpadu tidak hanya diperlukan di Jakarta tetapi di seluruh Indonesia jika ingin mencapai Visi 2045. Area inilah yang digarisbawahi di seluruh *Policy Note*.

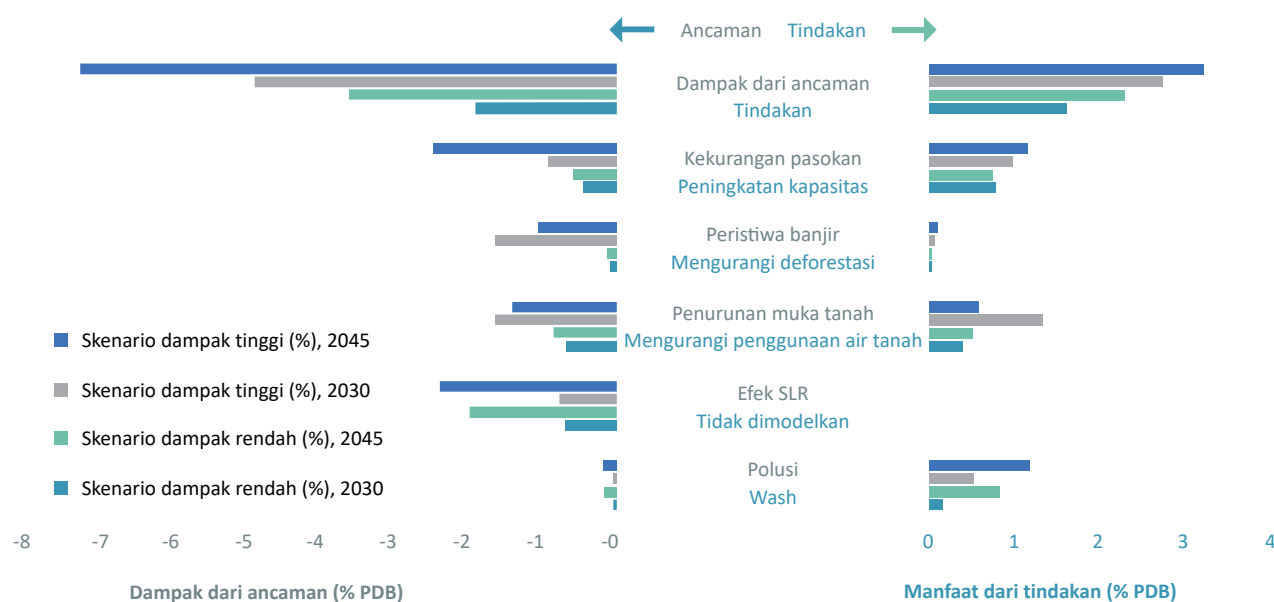
Jika tidak ada tindakan yang diambil untuk ancaman terkait air, kemungkinan PDB akan mengalami penurunan sebesar 7,3 persen pada tahun 2045 dalam skenario berdampak tinggi dan Indonesia akan menghadapi semakin banyak tantangan dalam memenuhi target Visi 2045. Analisis CGE dilakukan sebagai pelengkap untuk laporan ini (lihat di atas) untuk menilai dampak terhadap PDB dari lima ancaman terkait air yang telah dipilih. Ancaman yang dimaksud antara lain (a) pencemaran air akibat cakupan air, sanitasi, dan kebersihan (WASH) yang tidak memadai; (b) banjir pesisir yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air laut (SLR) dan penurunan tanah; (c) dampak penurunan muka tanah yang disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan; (d) dampak degradasi lahan dan perubahan iklim terhadap banjir di daratan; dan (e) dampak kekurangan air (Gambar 3). Untuk memberikan analisis yang berbeda, dilakukan penilaian terhadap skenario berdampak rendah dan skenario berdampak tinggi. Skenario berdampak rendah berisi perkiraan yang lebih konservatif untuk setiap ancaman spesifik, sedangkan skenario berdampak tinggi berisi perkiraan yang lebih agresif. Skenario berdampak rendah memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk terjadi, dan skenario berdampak tinggi memerlukan perhatian khusus yang memungkinkan pembuat kebijakan menengahi langkah-langkah yang dipilih dengan melihat potensi dampak di masa depan. Pemodelan menangkap perubahan iklim melalui beberapa skenario berbeda yang berfokus pada tingkat SLR, besaran banjir, kekurangan air musiman, dan sejauh mana penyimpanan waduk tidak mencukupi. Digunakan dua proyeksi perubahan iklim masa depan yang berbeda untuk menilai sensitivitas sektor air bersih di Indonesia: skenario masa depan ‘basah’ dan ‘kering’. Ini dipilih dari 43 kombinasi model emisi-iklim dalam pemodelan *Coupled Model Inter-comparison Project Phase 5* (CMIP5) dari model sirkulasi umum (GCM - *general circulation model*) yang digunakan dalam Laporan Penilaian Kelima dari *Intergovernmental Panel*

*on Climate Change* (IPCC). Dampak negatif yang paling signifikan adalah guncangan terhadap ketersediaan air (pengurangan PDB sebesar 2,5 persen pada tahun 2045) serta banjir pesisir yang disebabkan oleh SLR dan penurunan tanah (pengurangan PDB sebesar 2,4 persen). Rincian lebih lanjut terkait dampak ekonomi dari ancaman air dan manfaat potensial dari tidak adanya tindakan disajikan dalam kotak INSIGHT di masing-masing bagian dari *Policy Note* ini, sementara informasi lebih lanjut terkait metodologi, sumber data, dan asumsi disajikan dalam laporan mendasar berjudul “*Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik*”.

Ancaman terhadap ketahanan air dapat dihindari jika dilakukan tindakan tegas yang pada akhirnya dapat mendukung pencapaian Visi 2045. Jika Indonesia dapat menghindari dampak negatif tersebut dan mengambil tindakan untuk meningkatkan sektor air, dampak negatif dari penurunan PDB sebesar 7,3 persen pada tahun 2045 dapat dihalau. Dengan analisis tindakan saja, peningkatan PDB hingga 3,2 persen pada tahun 2045 dapat tercapai, penghalau yang signifikan untuk menangkis dampak negatif dari ancaman air dan mendorong pencapaian Visi 2045. Analisis tindakan meliputi (a) cakupan WASH yang lengkap dan menyeluruh, (b) pembatasan pengambilan air tanah agar tetap berada pada batas yang diperbolehkan, (c) pengurangan laju deforestasi, dan (d) pembangunan penyimpanan air yang mampu menampung 50 miliar m<sup>3</sup> secara nasional. Manfaat terbesar akan dihasilkan dari penyediaan cakupan air dan sanitasi yang lengkap dan menyeluruh (peningkatan PDB sebesar 1,2 persen pada tahun 2045) dan dari penyimpanan air (peningkatan PDB sebesar 1,1 persen pada tahun 2045). Harap dicatat bahwa ruang lingkup analisis CGE hanya mencakup pertimbangan tindakan untuk empat dari lima ancaman karena keterbatasan pemodelan dan waktu.

**Gambar 3: Dampak terhadap PDB dari ‘dengan tindakan’ versus ‘tanpa tindakan’ dalam menghadapi ancaman terkait air pada tahun 2030 dan 2045**





Sumber: World Bank 2020b.

*Catatan:* Dampak gabungan dari ancaman mempertimbangkan semua ancaman secara bersamaan dan dengan demikian akan berbeda dari ancaman individu, karena interaksi dari setiap ancaman yang berdampak secara keseluruhan. Ancaman dari WASH yang tidak memadai kemungkinan akan jauh lebih tinggi. Ancaman pencemaran dari WASH yang tidak memadai hanya mempertimbangkan hilangnya produktivitas penangkapan ikan karena tidak adanya *Business As Usual* (BAU) dengan asumsi bahwa persentase populasi dengan akses terhadap WASH tetap sama sampai tahun 2045. Manfaat WASH mempertimbangkan biaya perawatan kesehatan, produktivitas tenaga kerja, penghematan energi, dan produktivitas penangkapan ikan (lihat Kotak 14).

**Kebijakan Nasional Dewan Sumber Daya Air, (JAKNAS SDA) 2011–2030<sup>4</sup> memberikan panduan kebijakan nasional terkait sumber daya air.** JAKNAS dikembangkan dan ditinjau oleh Dewan Sumber Daya Air Nasional setiap lima tahun. JAKNAS berfungsi sebagai (a) acuan Menteri dan Kepala Lembaga Pemerintah Non Kementerian dalam mengambil keputusan kebijakan sektoral terkait sumber daya air, (b) acuan Pemerintah Provinsi untuk merumuskan kebijakan pengelolaan sumber daya air, dan (c) pedoman penyusunan rancangan Rencana Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air (Pola Atau Rencana Strategis) untuk wilayah sungai dan sungai lintas batas strategis nasional. JAKNAS SDA 2011–2030 juga mencakup indikator dan target. Indeks ketahanan air, yang merupakan bagian dari target yang dimaksud,

saat ini sedang dikembangkan oleh Dewan Sumber Daya Air Nasional.

Diperlukan tindakan dini, dimulai dengan RPJMN 2020–2024. Visi 2045 didukung oleh Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005–2025, yang akan dilaksanakan melalui empat rangkaian RPJMN lima tahunan. Sejalan dengan rencana tersebut, Presiden menyampaikan visinya untuk “Indonesia Maju, Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong”<sup>5</sup> yang akan dicapai melalui sembilan misi untuk tahun 2020–2024, yang juga menargetkan pembangunan sumber daya air dan layanan air yang berkelanjutan, efisien, dan berkeadilan serta mengelola risiko yang muncul. *Policy Note* ini bertujuan untuk mendukung pelaksanaan RPJMN 2020–2024 guna mempercepat realisasi Visi 2045.

## Kotak 2: Ketahanan, kerapuhan, dan konflik terkait air

Ketidaktahanan air dapat menyebabkan gangguan yang parah dan kerentanan majemuk dalam sistem sosial, ekonomi, dan lingkungan. Kerapuhan dan konflik dapat meningkat di daerah-daerah di mana (dianggap) terjadinya kegagalan dalam (a) menyediakan layanan dasar air bersih bagi warga, (b) melindungi warga dari bencana terkait air, dan (c) melestarikan air permukaan, tanah, dan lintas batas

sumber daya air. Ditemukan fakta bahwa di Indonesia, investasi yang lebih besar dalam pengurangan risiko bencana terjadi di daerah-daerah yang lebih kaya dan lebih terwakili secara politik di Sumatera Barat dan Jawa Tengah (Williams 2011)—yang mungkin dapat dianggap sebagai daerah yang mendapatkan perlakuan istimewa (World Bank 2017). Di sisi lain, bukti menunjukkan bahwa

4 Ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 33/2011.

5 ‘Gotong royong’ adalah prinsip inti Indonesia dan dapat diartikan sebagai ‘kerja sama dari banyak orang untuk mencapai tujuan bersama’.

investasi dalam ketahanan air yang dirancang dengan hati-hati dapat berkontribusi meningkatkan stabilitas dan mencegah kerapuhan (World Bank 2017).

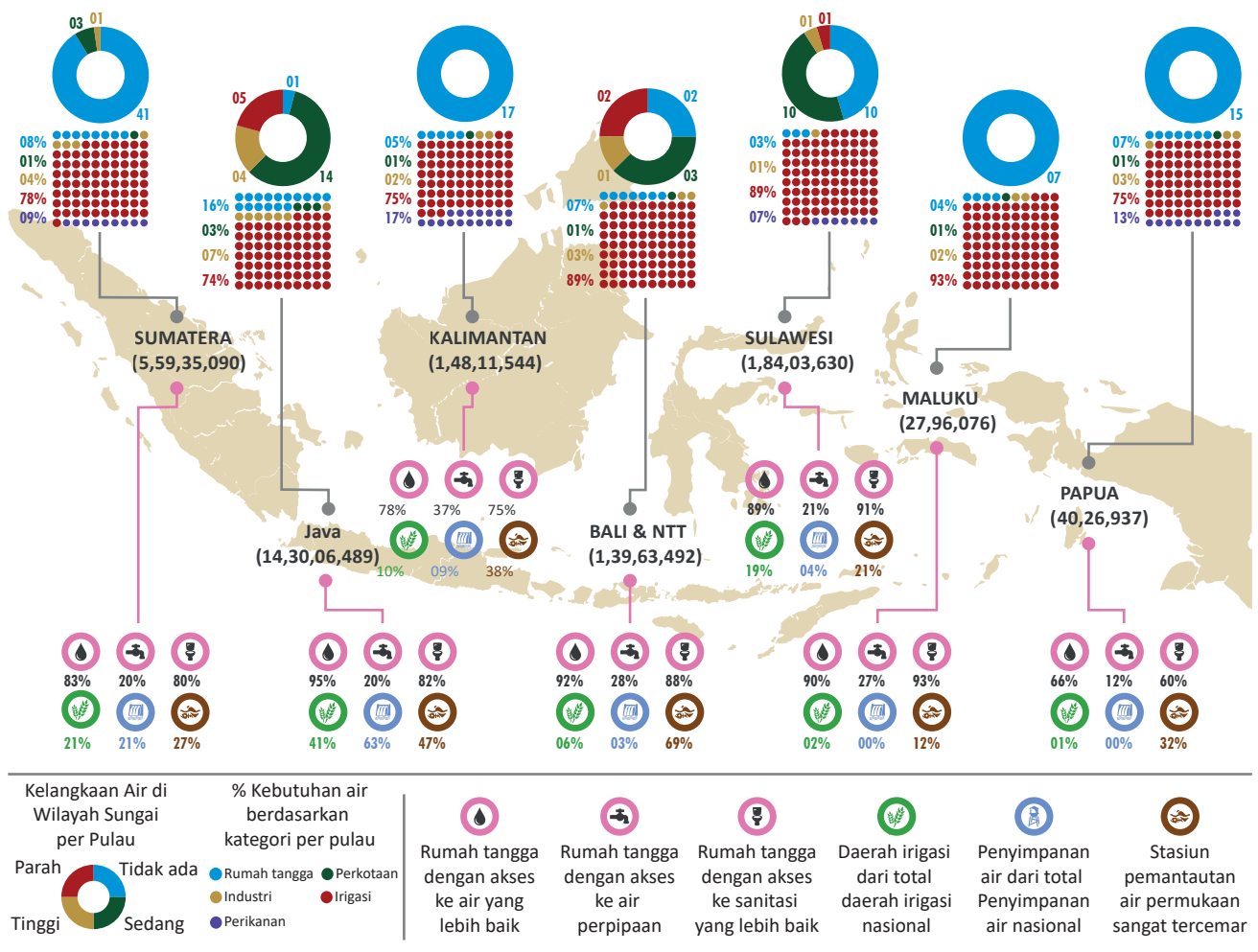
Mengingat lingkaran tak berujung ini sangat penting khususnya di daerah-daerah yang pernah mengalami kerapuhan dan konflik di masa lalu, seperti beberapa daerah di Kepulauan Maluku, Sumatera (Aceh), Papua (Papua

Barat), Kalimantan Utara (Kota Tarakan), Kalimantan Tengah (Kabupaten Sampit), dan Sulawesi Tengah (Kabupaten Poso). Dan mengingat dampak ekonomi dari pandemi COVID-19 dan perkiraan peningkatan kemiskinan, beberapa daerah kini mungkin lebih rentan terhadap kerapuhan dan konflik—yang membuat masalah ketahanan air menjadi semakin penting.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat luas yang terdiri dari lima pulau utama, dua kelompok kepulauan besar, dan 60 kelompok pulau yang lebih kecil— yang masing-masing memiliki tantangan air yang berbeda.<sup>6</sup> Indonesia memiliki 8.000 DAS dan lebih dari 5.700 sungai yang dikelompokkan dalam 128 wilayah sungai utama dan 421 cekungan air tanah—yang turut mengalirkan tantangan pengelolaan air yang memerlukan serangkaian pertimbangan rumit untuk menentukan tindakan yang tepat. Gambar 4 mengilustrasikan bagaimana kelompok pulau di Indonesia menghadapi tantangan air yang berbeda. Kelangkaan air

hanya merupakan tantangan bagi Jawa, Bali dan Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Sulawesi. Di sisi lain, Papua, Kalimantan, dan Sumatera harus memperjuangkan akses layanan WASH. Meskipun semua kelompok pulau menghadapi tantangan berupa air permukaan yang sangat tercemar, dampak yang paling signifikan dapat terlihat di Jawa, Bali dan NTT, dan Kalimantan. Sebagian besar produksi beras nasional berasal dari dua kelompok pulau yang memiliki stok penyimpanan terbesar yaitu pulau Jawa dan Sumatera. Jawa, seperti disebutkan di atas, termasuk dalam kelompok pulau yang harus menghadapi tantangan kelangkaan air.

**Gambar 4: Gambaran umum tantangan terkait air di seluruh Indonesia**



Sumber: Temuan dari kajian ini

6 Lima pulau utama antara lain Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Dua kelompok kepulauan besar adalah Nusa Tenggara dan Kepulauan Maluku.

Tantangan yang dihadapi dipertajam oleh adanya pandemi COVID-19. Dampak pandemi memberi tekanan pada ekonomi, meningkatkan kekhawatiran terhadap ketahanan pangan, dan menggarisbawahi pentingnya air bersih dan ekologi yang terpelihara

dengan baik untuk populasi yang sehat dan ekonomi yang berkembang dan berkelanjutan. Akibatnya, pencapaian target pembangunan infrastruktur tertunda.<sup>7</sup>

### Kotak 3: Tindakan pemerintah terkait air dalam menghadapi COVID-19

Pemerintah Indonesia telah mengambil sejumlah langkah tanggap COVID-19, dengan perkiraan anggaran sebesar Rp 36,19 triliun hanya untuk Kementerian PUPR. Tiga kategori tindakan yang dinilai sangat penting bagi sektor air bersih dilaksanakan melalui *Percepatan Program Padat Karya*, (a) Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air Irigasi atau P3TGAI; (b) Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS); dan (c) Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS).

Anggaran asli untuk *Program Padat Karya* pada tahun 2020 adalah Rp 3,8 triliun (614.480 penerima manfaat) dan kini ditingkatkan dengan penambahan Rp 791 miliar untuk menyediakan lebih banyak 'Padat Karya Tunai/PKT' menjadi sekitar 80.888 penerima manfaat.

Sekitar 1 persen (Rp 372 miliar) dari total anggaran tanggap COVID-19 dari Kementerian PUPR dialokasikan untuk program P3TGAI. Petani dan penduduk

setempat menerima upah untuk mendukung perbaikan infrastruktur irigasi tersier. Sebanyak 4.023 daerah irigasi di 34 provinsi tercakup dalam program ini dan akan membantu sekitar 6.000 penerima manfaat.

Hanya sekitar 0,06 persen (Rp 23,2 miliar) dari total anggaran tanggap COVID-19 Kementerian PUPR yang dialokasikan untuk penyediaan PAMSIMAS. Dana tersebut akan digunakan oleh sekitar 4.806 desa (sekitar 48.060 penerima manfaat) untuk membeli masker dan membangun fasilitas cuci tangan tambahan di lokasi pembangunan dan tempat-tempat umum.

Sekitar 1,1 persen (Rp 396 miliar) dari total anggaran tanggap COVID-19 Kementerian PUPR dialokasikan untuk percepatan SANIMAS. Dana tersebut digunakan untuk meningkatkan infrastruktur untuk mandi, cuci, kakus dan instalasi pengolahan air limbah komunal yang akan memberikan manfaat bagi sekitar 15.705 orang.

## Gambaran singkat tata kelola air di Indonesia

Indonesia adalah republik kesatuan yang terdesentralisasi yang dibagi dalam lima lapisan pemerintahan: pusat, provinsi, kabupaten dan kota, kecamatan, dan kelurahan/desa. Pada tahun 2000, diadopsi berbagai program dan reformasi desentralisasi yang menggantikan sistem pemerintahan terpusat sebelumnya. Sebelum reformasi, pemerintah daerah memiliki fungsi utama sebagai lembaga pelaksana kebijakan dan program nasional. Sekarang, tanggung jawab di bidang pekerjaan umum, kesehatan, lingkungan, pertanian, manufaktur, dan sektor lainnya dialihkan ke provinsi, kabupaten, dan kota, dan pemerintah pusat memberikan pemantauan, evaluasi, dan bimbingan pada prioritas nasional. Mandat tingkat kecamatan dan target minimum untuk layanan dasar, termasuk untuk air minum dan air limbah, diatur dalam UU No. 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah.

Di Indonesia, tanggung jawab atas air dibagi secara horizontal di beberapa kementerian sektoral dan perwakilan lokalnya (Gambar 5). Kementerian utama yang memiliki tanggung jawab atas air adalah sebagai berikut:

- **Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS).** Bertanggung jawab

atas perencanaan pembangunan nasional melalui rencana lima tahun (RPJMN) dan bekerja sama dengan kementerian lini. Bappenas juga bertanggung jawab untuk memastikan integrasi antara RPJMN dan dokumen perencanaan lainnya seperti Rencana Strategis (RENSTRA) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan untuk pelaksanaan RPJMN.

- **Kementerian PUPR.** Bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya air dan wilayah sungai, penyediaan air bersih dan sanitasi, irigasi, keamanan bendungan dan perjanjian operasi standar dengan, misalnya, pengembang pembangkit listrik tenaga air serta pembiayaan infrastruktur.
- **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).** Bertanggung jawab atas pengelolaan daerah tangkapan, penyiapan zonasi dan rencana tata ruang untuk kawasan hutan, pemantauan kualitas air dan pembuangan air limbah, penerbitan izin, dan penegakan standar pembuangan (terutama untuk pembuangan industri dan perkebunan). KLHK juga bertanggung jawab atas penilaian dampak lingkungan dari proyek-proyek besar.

<sup>7</sup> Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sistem dan Strategi Sumber Daya Air (Kementerian PUPR) pada 26 November 2020.

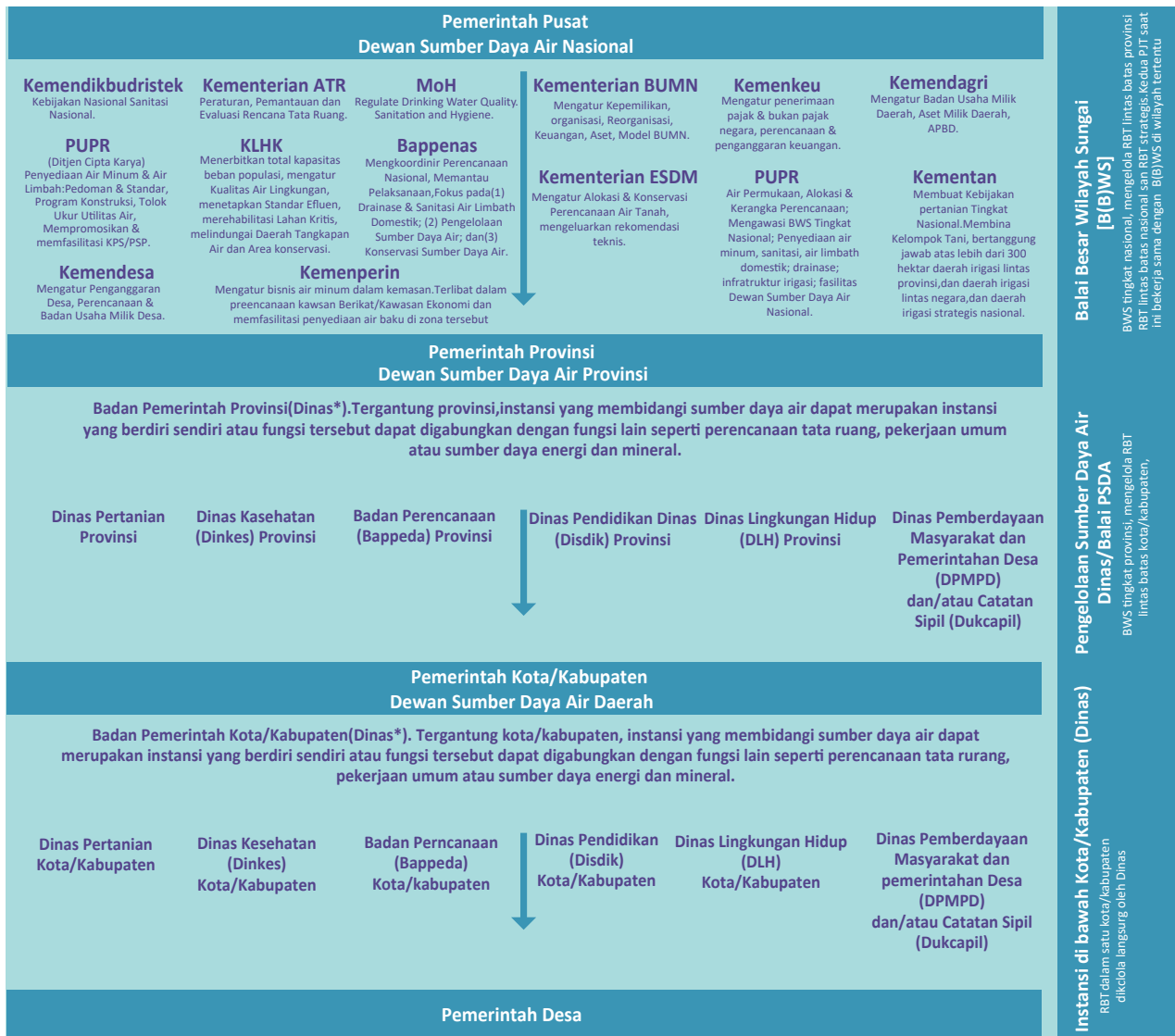


- **Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).** Bertanggung jawab atas pengelolaan air tanah dan kebijakan serta program energi. Tanggung jawab ke depan untuk pengelolaan air tanah—sesuai UU Sumber Daya Air 2019—belum ditentukan.
- **Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri).** Bertanggung jawab atas penyelenggaraan pemerintahan dalam negeri, ketertiban umum,

dan pembangunan daerah di tingkat provinsi dan kabupaten. Kemendagri bertanggung jawab untuk memastikan keselarasan antara RPJMN dan RPJMD dan dokumen penganggaran dan perencanaan pemerintah daerah lainnya dan memantau pelaksanaan RPJMD.

Fungsi dari setiap Kementerian dilaksanakan oleh Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kota/Kabupaten. Rincian lebih lanjut disajikan di Lampiran 2.

**Gambar 5: Struktur organisasi dan kelembagaan sektor air bersih di Indonesia**



Sumber daya air dikelola dalam Wilayah Sungai (atau RBT – *river basin territories*) yang dapat terdiri dari satu atau beberapa sungai atau pulau-pulau kecil. Penanggungjawab atas pengelolaannya berada di tingkat pemerintahan yang berbeda, tergantung pada lokasinya dalam batas-batas administratif. Kebijakan dan regulasi dari fungsi pemerintahan yang mengawasi RBT dapat meliputi pembuatan kebijakan, penerbitan izin, penetapan *pola* dan program pelaksanaannya (Rencana Induk Pengelolaan Sungai, *rencana*), pembentukan badan koordinasi atau NSPK), dan pemberlakuan retribusi pengguna air. Semua tingkat

pemerintahan dapat mendelegasikan pengelolaan tugas-tugas ‘non-inti’ kepada ‘pengelola air’, yang dapat bertanggung jawab atas satu atau lebih RBT (Tabel 1). B(B)WS/Dinas dapat ditugaskan untuk konstruksi, operasi, pemeliharaan, pengendalian risiko banjir, dan penerbitan ‘rekomendasi teknis’ yang merupakan prasyarat untuk mendapatkan lisensi. Lisensi, bagaimanapun, hanya dapat diberikan oleh pemerintah daerah atau nasional. B(B)WS juga mendukung TKP-SDA dalam merumuskan *pola* dan *rencana*.

**Tabel 1:** Otoritas pemerintah yang bertanggung jawab untuk RBT

| Wilayah Sungai (RBT)            | Tingkat pemerintahan yang bertanggung jawab | 'Pengelola air' yang didelegasikan  |
|---------------------------------|---|---|
| RBT dalam satu kota/kabupaten   | Pemerintah kota/kabupaten                   | Badan Daerah (Dinas)  |
| RBT lintas batas kota/kabupaten | Pemerintah Provinsi                         | Badan Provinsi Daerah (Dinas); Dinas biasanya membentuk unit teknis khusus di tingkat provinsi yang disebut Balai PSDA. (Pengelolaan Sumber Daya Air) |
| RBT lintas batas provinsi       | Pemerintah Pusat (Kementerian PUPR)         | Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) untuk RBT besar atau Balai Wilayah Sungai (BWS) untuk RBT kecil, bersama-sama disebut sebagai B(B)WS                |
| RBT strategis nasional          | Pemerintah Pusat (Kementerian PUPR)         | BBWS  |

Telah terbentuk dua badan usaha untuk wilayah sungai: Perum Jasa Tirta, PJT I dan PJT II dengan wilayah pengelolaan di Pulau Jawa dan Sumatera. PJT I didirikan pada tahun 1986 untuk mengelola sungai Brantas. PJT II didirikan pada tahun 1967, awalnya sebagai entitas yang mengelola bendungan Jatiluhur, dan sekarang juga bertanggung jawab atas DAS Citarum serta sebagian dari (a) Ciliwung-Cisadane, (b) Cimanuk-Cisanggarung, (c) Cidanau-Ciujung-Cidurian, dan (d) Seputih-Sekampung. Kedua PJT tersebut kini berstatus Badan Usaha Milik Negara (BUMN) berbentuk Perusahaan Umum yang dibentuk melalui peraturan pemerintah. Tugas dan fungsi kedua PJT tersebut serupa dan mencakup (a) pembangunan dan pengoperasian dan pemeliharaan (O&P) infrastruktur air; (b) pemanfaatan sumber daya air untuk kebutuhan non bisnis dan bisnis; dan (c) pemungutan, penerimaan,

dan penggunaan biaya jasa pengelolaan sumber daya air (BJPSDA).<sup>8</sup>

Pengelolaan air dikoordinasikan di tingkat wilayah sungai melalui Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA) dan di tingkat administratif melalui Dewan Sumber Daya Air Nasional. Baik TKPSDA maupun Dewan SDA dipimpin oleh seorang pejabat pemerintah (anggota tetap) dan non-pemerintah (anggota tidak tetap) dengan proporsi yang sama yang ditentukan oleh presiden.<sup>9</sup> TKPSDA dikepalai oleh salah satu kepala badan perencanaan daerah di RBT dan gubernur mengepalai Dewan SDA. Baik TKPSDA maupun Dewan SDA terdiri dari pemangku kepentingan yang mewakili bidang kerjanya masing-masing. Namun, tidak banyak koordinasi dengan platform pemangku kepentingan untuk sektor lain seperti daerah tangkapan air dan komisi irigasi (Tabel 2).<sup>10</sup>

**Tabel 2:** Gambaran badan koordinasi

| Wilayah tanggung jawab                     | Badan koordinasi                              | Tugas  |
|--|---|--|
| RBT  | TKPSDA  | Merumuskan <i>pola</i> (Rencana Strategis pengelolaan SDA) dan <i>rencana</i> (mengimplementasikan Rencana pengelolaan SDA).                                       |
| Tingkat nasional                           | Dewan Sumber Daya Air Nasional                | Merumuskan kebijakan tingkat nasional; draft penunjukan dan penetapan ulang RBT; merumuskan kebijakan hidrologi, hidrometeorologi, dan sistem informasi hidrologi. |
| Tingkat provinsi dan kota (kabupaten/kota) | Dewan Sumber Daya Air Provinsi/Kabupaten/Kota | Di tingkat provinsi/kabupaten/kota. Jika belum terbentuk, fungsi tersebut dilakukan oleh Dinas.  |

Keputusan alokasi air didasarkan pada proses partisipatif. Rencana alokasi air harus mengacu pada *pola* dan *rencana*. B(B)WS menyusun draf Rencana Alokasi Air Tahunan (RAAT) dengan bekerja sama dengan TKPSDA dan menyampaikannya kepada pemerintah yang bertanggung jawab atas RBT. Pemerintah bertanggung jawab untuk memberlakukan RAAT. RAAT tersebut selanjutnya diperinci menjadi Rencana Alokasi Air Rinci (RAAR) yang mencakup rentang waktu yang lebih singkat yaitu 7–15 hari dan dilaksanakan oleh B(B)WS.

Namun, air tanah dan kualitas air dikelola oleh otoritas yang berbeda (Tabel 3). Perencanaan dan konservasi air tanah dianggap sebagai 'urusan geologis' oleh Undang-Undang tentang Pemerintahan Daerah dan dengan demikian berada di bawah naungan Badan Geologi di bawah Kementerian ESDM untuk akuifer yang melintasi batas provinsi atau Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi untuk akuifer di dalam batas provinsi. Namun, UU Sumber Daya Air 2019 telah menghilangkan pembagian tanggung jawab ini dari UU tentang Pemerintahan

8 Peraturan Pemerintah (PP) no 7/2010 tentang Perum Jasa Tirta (PJT).

9 Sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Presiden.

10 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bina Operasi dan Pemeliharaan (Kementerian PUPR) pada 26 November 2020.

Daerah dan peraturan pelaksanaan perlu menentukan siapa yang kini bertanggung jawab atas air tanah. Kualitas air dikelola di berbagai tingkat Pemerintah dan persetujuan teknik dikeluarkan oleh Pemerintah Pusat, Provinsi, Kota/ Kabupaten dalam hal penilaian dampak lingkungan. Meskipun pengaturan kualitas air mencakup air tanah/akuifer selain air permukaan, dalam praktiknya, pemerintah daerah sering menganggap bahwa pengelolaan kualitas air tanah adalah tanggung jawab Kementerian ESDM. Jadi, meskipun B(B)WS bertanggung jawab atas O&P di tingkat wilayah sungai, secara hukum sebagian besar masalah kualitas air berada di luar kendalinya, yang dapat mempengaruhi kemampuannya untuk memenuhi

target yang ditetapkan dalam nota kesepahaman atau perjanjian.

**Tabel 3:** Tanggung jawab atas pengelolaan air tanah dan kualitas air

| Area                  | Tingkat pemerintahan yang bertanggung jawab   |
|-----------------------|---|
| <i>Air tanah</i>      |   |
| Dalam batas provinsi  | Badan Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi |
| Lintas batas provinsi | Badan Geologi (Kementerian ESDM)              |

Perizinan dan tarif bergantung pada area dan jenis. Tabel 4 memberikan gambaran umum tentang tanggung jawab.

**Tabel 4:** Gambaran lisensi, tarif, dan otoritas yang bertanggung jawab

| Lisensi  | Dikeluarkan oleh  |
|--|---|
| <b>Lisensi air permukaan</b>   |   |
| <i>RBT yang berada di dalam kota/kabupaten.</i>  | Pemerintah kota/kabupaten   |
| <i>RBT yang membentang di seluruh kota/kabupaten.</i>  | Pemerintah Provinsi   |
| <i>RBT yang merupakan sungai strategis nasional. RBT yang melintasi batas provinsi atau RBT yang melintasi batas negara.</i> | Pemerintah Pusat  |
| <b>Lisensi air tanah</b>   | Dinas energi dan sumber daya mineral provinsi (tunduk pada perubahan UU Sumber Daya Air 2019) |
| <b>Persetujuan Teknis</b>  | Kota/Kabupaten/Provinsi/Menteri   |
| <b>Tarif air minum</b>   | Kepala daerah (bupati/walikota)   |

Penyediaan air bersih dan sanitasi menjadi tanggung jawab kotoran menjadi tanggung jawab pemerintah kota/kabupaten dan dapat dilimpahkan kepada badan usaha milik daerah. Di pusat kota dan kabupaten, penyediaan air bersih dilimpahkan kepada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Namun, sebagian besar pengguna air masih mengandalkan sumur pribadi. Di desa-desa, organisasi berbasis masyarakat terkadang mengoperasikan sistem penyediaan air bersih melalui program PAMSIMAS. Majoritas PDAM memperoleh perizinan dari BBWS untuk mengambil air baku dari air permukaan, atau intake sungai yang dibangun oleh BBWS. Untuk PDAM sisanya, air baku disuplai oleh Badan Layanan Umum Daerah - Sistem Penyediaan Air Minum (BLUD-SPAM) yang didedikasikan untuk suplai air baku. Area pelayanan PDAM seringkali tumpang tindih. Pembentukan kabupaten baru melalui pemekaran kabupaten yang ada seringkali diikuti dengan pembentukan PDAM yang baru. Pemerintah telah mendorong penggabungan dan 'regionalisasi' PDAM untuk meningkatkan skala ekonomi. Karena cakupan sistem saluran pembuangan yang rendah, sebagian besar rumah tangga masih menggunakan tangki kakus. Badan-badan regional terkadang membentuk Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) khusus yang mengoperasikan truk penyedot lumpur dan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Hanya sedikit daerah yang mendirikan Perusahaan Daerah - Pengelolaan Air Limbah (PD-

PAL) sendiri. Sistem sanitasi skala kecil telah dibangun di perkotaan oleh pemerintah dan dioperasikan oleh anggota masyarakat. Beberapa PDAM juga menyediakan layanan air limbah sebagai entitas yang terintegrasi secara vertikal. UU Sumber Daya Air 2019 membatasi lisensi pengambilan air minum kepada badan usaha milik negara/daerah/desa. Distribusi air tidak dapat dioperasikan oleh swasta, sedangkan pengelolaan unit air baku oleh swasta masih diperbolehkan (Peraturan Pemerintah 122/2015). Konsesi jangka panjang telah dilaksanakan di Jakarta (1997–2023) dan di Batam (1995–2020)—dan tetap tidak terpengaruh oleh aturan baru berdasarkan UU Sumber Daya Air 2019 karena aturan tersebut tidak berlaku surut untuk kontrak lama. Kota Mandiri dan *Gated Community* besar terkadang memiliki sistem pasokan air dan saluran pembuangan sendiri, yang sering kali dilayani oleh pengembang perumahan di sektor swasta.

Tidak ada pengatur ekonomi untuk layanan air bersih dan air limbah. Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum - sebuah entitas di bawah Kementerian PUPR- yang kini telah dibubarkan melakukan evaluasi kinerja tahunan yang memberikan PDAM peringkat berdasarkan tingkat 'kesehatan' mereka, tetapi mereka tidak berfungsi sebagai regulator. Namun, kualitas air minum diatur oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes).

# Ancaman, Tantangan, Dan Tindakan

## Pilar I. Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air

Untuk mencapai Visi 2045, langkah-langkah dalam RPJMN 2020–2024 harus bertujuan pada hal-hal berikut ini:

- Mengoptimalkan penggunaan air dan pembangunan terkait dengan menyelaraskan perencanaan tata ruang dengan sumber daya yang tersedia
- Mengurangi pengambilan air tanah yang berlebihan yang mengakibatkan penurunan tanah, terutama di daerah perkotaan dan dataran rendah
- Mengurangi pencemaran air yang kian memburuk dengan urbanisasi yang cepat, industrialisasi, dan limpasan pertanian
- Melindungi ekosistem, termasuk daerah aliran sungai dan lahan gambut
- Meningkatkan ketahanan terhadap risiko bencana terkait air.

### Tindakan 1: Mengurangi kelangkaan air yang kian meningkat

#### Tindakan 1 – Alasan utama

- Distribusi pasokan dan permintaan air yang sangat tidak merata di seluruh pulau—Jawa memiliki ketersediaan air sebesar 5,9 persen untuk 56,5 persen populasi.
- Saat ini 50 persen dari PDB dihasilkan di wilayah sungai dengan kelangkaan air yang tinggi atau parah (sebesar 67 persen pada tahun 2045).
- Pengambilan air tanah yang berlebihan mengakibatkan penurunan tanah yang signifikan (sebesar 3,5 m untuk Jakarta sejak 1980).
- Produktivitas air di Indonesia adalah salah satu yang terendah di Asia (US\$3,2 per m<sup>3</sup>).
- Prediksi dampak terhadap PDB jika tidak ada tindakan:
  - Pasokan air yang tidak cukup dan tidak memadai dapat **mengurangi PDB sebanyak 2,5 persen pada tahun 2045**.
  - Tidak adanya tindakan untuk membatasi pengambilan air tanah yang berlebihan diperkirakan akan meningkatkan dampak banjir akibat penurunan tanah dan **mengurangi PDB hingga 1,42 persen pada tahun 2045**.

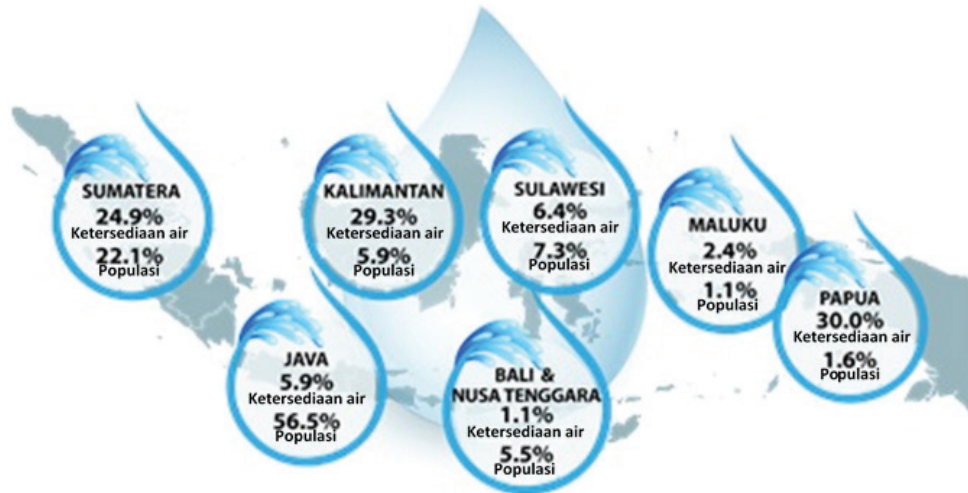
## Ancaman dan Tantangan

Pada umumnya sumber daya air cukup berlimpah, namun tekanan demografis dan ekonomi berkontribusi terhadap meningkatnya kelangkaan di wilayah sungai utama

Secara keseluruhan, Indonesia tampak memiliki sumber daya air yang berlimpah, namun sumber dayanya tidak merata. Saat ini hanya 11 persen dari pasokan air yang digunakan untuk memenuhi permintaan,

tetapi distribusi air tidak merata di seluruh pulau dan antar musim, dan kekurangan air mulai mengancam kegiatan ekonomi utama yang terkonsentrasi di daerah perkotaan. Dari semua sumber daya air yang tersedia, hanya ditemukan sekitar 6 persen di Jawa, sedangkan pulau itu adalah rumah bagi 57 persen penduduk Indonesia, yang mengakibatkan kekurangan air di daerah tertentu (Gambar 6). Di dalam wilayah pulau, ketersediaan sumber daya air bervariasi secara spasial dan temporal.

**Gambar 6:** Variabilitas spasial dari ketersediaan air dan populasi

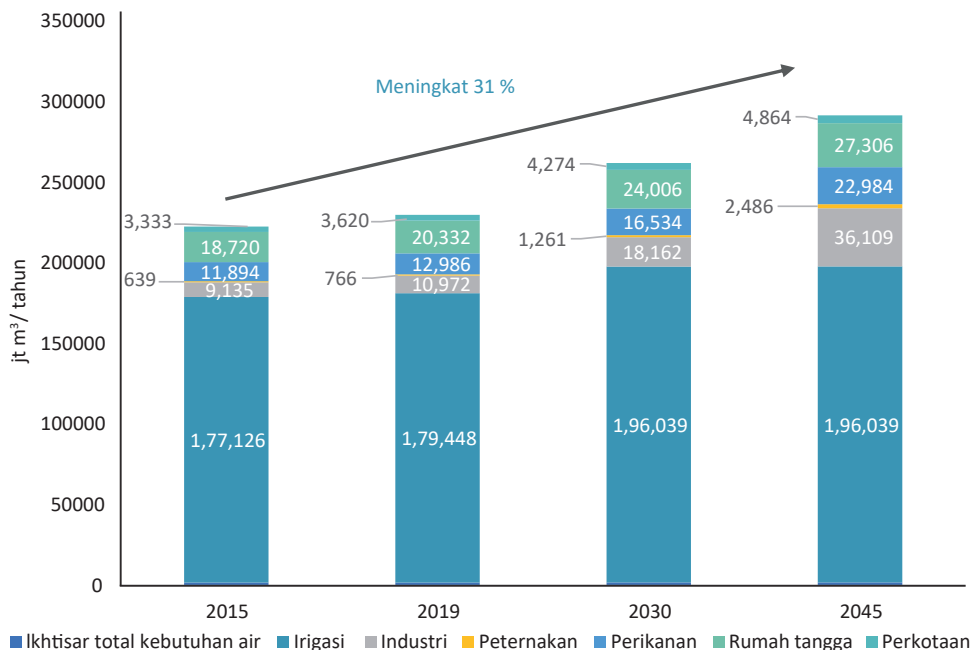


Sumber: Disesuaikan dari PUS AIR 2016.

Permintaan air kian meningkat pesat di bawah kekuatan demografi dan ekonomi dan diperkirakan akan mengalami peningkatan sebesar 31 persen antara tahun 2015 dan 2045. Pertanian dengan permintaan air sekitar 80 persen pada tahun 2019, menghadapi persaingan untuk mendapatkan air dari sektor lain. Antara tahun

2015 dan 2045, permintaan air pertanian diperkirakan hanya meningkat sekitar 10 persen—dari 177 miliar  $m^3$  menjadi 196 miliar  $m^3$ —sementara permintaan air industri diperkirakan akan meningkat empat kali lipat, dari sekitar 9 miliar  $m^3$  pada tahun 2015 menjadi 36 miliar  $m^3$  pada tahun 2045 (Gambar 7).

**Gambar 7:** Proyeksi kebutuhan air tahunan berdasarkan sektor, 2015–2045

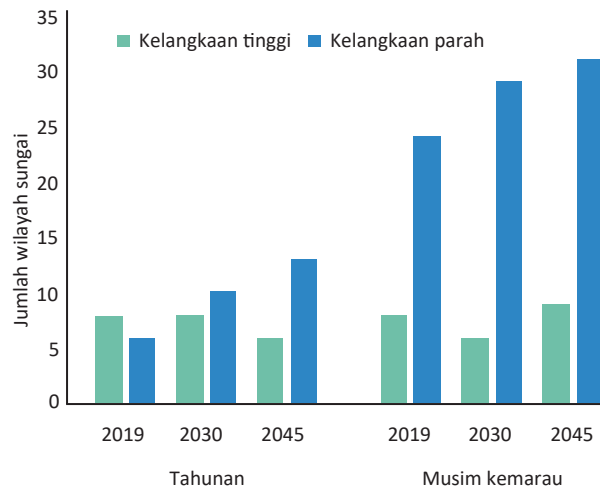


Sumber: Perhitungan berdasarkan PUS AIR 2016, Badan Pusat Statistik (BPS), dan RPJMN 2020–2024.

Permintaan air terkonsentrasi di daerah dengan sumber daya yang relatif terbatas dan banyak wilayah sungai dan cekungan air tanah yang memiliki nilai ekonomi mengalami kelangkaan air, terutama di musim kemarau (Gambar 8). Sekitar 60 persen dari PDB Indonesia dihasilkan di 12 dari 128 wilayah sungai, 6 di antaranya berlokasi di Jawa. Dari lima wilayah

sungai yang mengalami defisit pasokan air tahunan ('kelangkaan air yang parah'), tiga diantaranya berlokasi di Jawa, dua di Bali, dan satu di Nusa Tenggara.<sup>11</sup> Namun, bahkan jika tidak terjadi defisit air di wilayah sungai, kemungkinan wilayah tersebut masih akan mengalami 'kelangkaan air'. Hal ini dapat ditangkap dengan menggunakan *Water Stress Index*.

**Gambar 8:** Kelangkaan air yang 'tinggi dan 'parah' di 128 wilayah sungai di Indonesia pada tahun 2019, 2030, dan 2045 (tahunan dan musim kemarau)<sup>12</sup>



Sumber: Dihitung berdasarkan data PUSAIR 2016 dan data internal World Bank.

Setengah dari PDB diproduksi dari wilayah sungai yang mengalami kelangkaan 'tinggi' dan 'parah' di musim kemarau—dan kelangkaan air pada musim kemarau diperkirakan akan meningkat. Pada musim kemarau, 24 dari 128 wilayah sungai tidak dapat memenuhi permintaan, termasuk 13 wilayah di Jawa (Peta 1). Salah satu wilayah sungai, Ciliwung-Cisadane, menghasilkan hampir seperempat dari PDB nasional (22 persen).<sup>13</sup> Pada tahun 2045, 67 persen dari PDB diprediksi akan dihasilkan di wilayah sungai yang mengalami kelangkaan air yang 'tinggi' dan 'parah' (Peta 2). Penyelarasan pembangunan dan rencana tata ruang sangat penting untuk secara optimal menggunakan sumber daya air yang tersedia untuk menghindari terjadinya kelangkaan air.

Investasi di daerah harus diarahkan ke daerah yang relatif memiliki ketahanan air, selayaknya Singapura dalam menempatkan kegiatan industri di Changi dan Jurong.

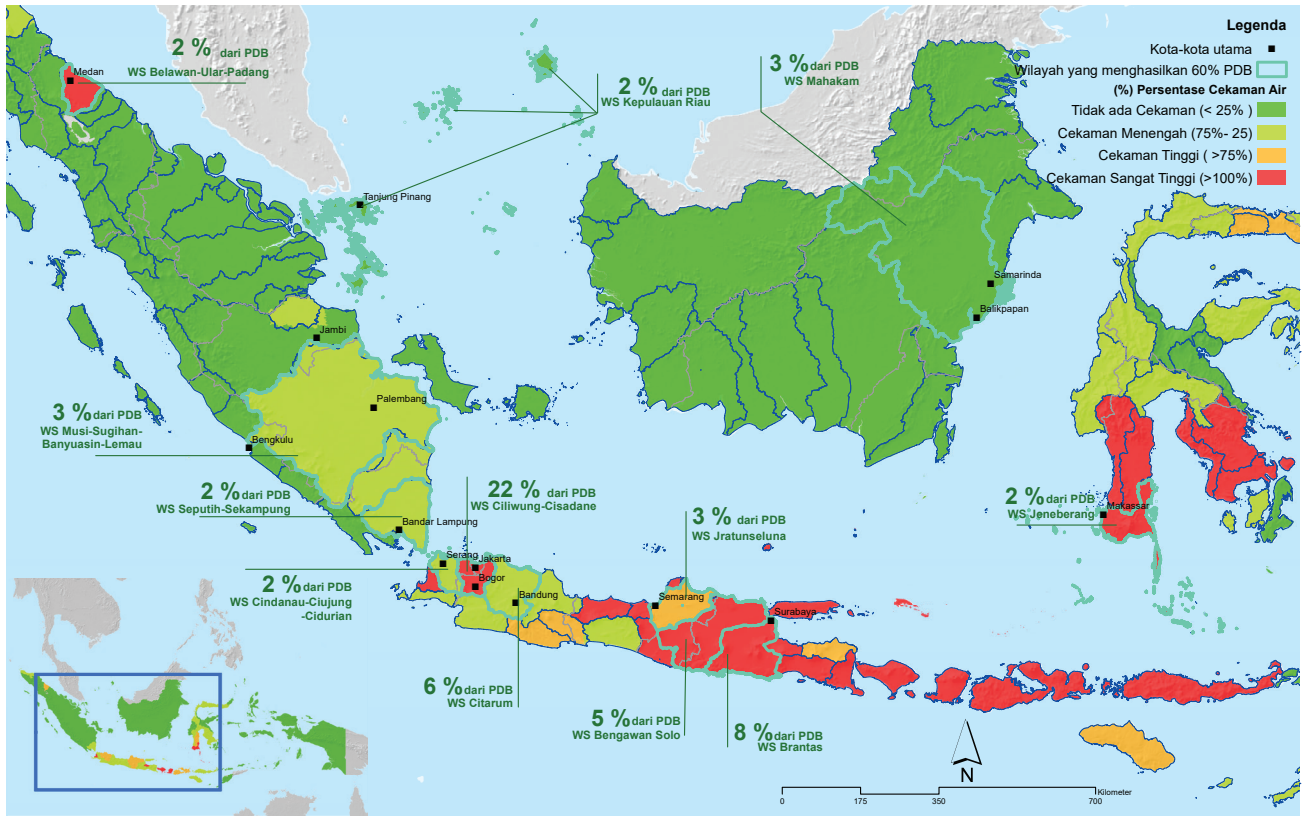
Pada tahun 2045, kekurangan air diperkirakan akan mengakibatkan PDB mengalami penurunan hingga 2,5 persen per tahun. Analisis CGE yang dilakukan untuk melengkapi studi ini menemukan fakta bahwa jika tidak ada tindakan yang diambil untuk mencegah kekurangan air, biaya yang diperlukan untuk penggantian air yang dibutuhkan untuk pertanian, industri, rumah tangga, dan daerah perkotaan akan mencapai hingga 2,5 persen dari PDB pada tahun 2045 (Kotak 4).

11 *Catatan:* Kelangkaan air diukur dengan mengikuti metodologi yang disarankan untuk Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) 6.4.2 "Pada tahun 2030, memastikan penarikan dan pasokan air yang berkelanjutan untuk mengatasi kelangkaan air." Lebih khusus lagi, ini merupakan rasio antara *total freshwater withdrawn* (TFWW) oleh semua sektor ekonomi dibagi dengan selisih antara *total renewable freshwater resources* (TRWR) dan laju aliran lingkungan (EFR). TRWR adalah aliran tahunan rata-rata jangka panjang sungai dan imbuhan air tanah yang diukur sebagai unit volumetrik (km<sup>3</sup>/tahun) dan mempertimbangkan adanya tumpang tindih di antara keduanya. Kelangkaan air (%) diperkirakan sebagai TFWW dibagi dengan TRWR dikurangi EFR. Nilai ambang batas adalah sebagai berikut: <25 persen - tidak ada kelangkaan air; 25–75 persen – kelangkaan sedang; >75 persen – kelangkaan tinggi; >100 persen – kelangkaan parah. Harap dicatat bahwa 'kelangkaan parah' bukan bagian dari ambang batas SDG tetapi ditambahkan untuk analisis ini. Hal ini terjadi ketika neraca air berubah menjadi negatif, yaitu, semua sumber daya air yang tersedia diambil berlebihan dan menunjukkan 'defisit pasokan air' musim kemarau tahunan (FAO 2019). Analisis ini tidak mempertimbangkan transfer air antar wilayah sungai.

12 Harap mengacu pada definisi kelangkaan air di catatan kaki sebelumnya.

13 Harap dicatat bahwa meskipun DKI Jakarta terletak di Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane, Jakarta menerima sebagian besar airnya dari Wilayah Sungai Citarum.

**Peta 1: Kelangkaan air pada musim kemarau di Indonesia dalam kaitannya dengan wilayah sungai yang menyumbang 60% dari PDB (2019)**



Sumber: Diubah dari PUSAIR 2016, BPS, RPJMN 2020–2024, dan data internal World Bank.  
 Catatan: Kelangkaan air diperkirakan untuk 2019, sedangkan PDB didasarkan pada nilai 2018.

**Peta 2: Kelangkaan air pada musim kemarau di Indonesia dalam kaitannya dengan wilayah sungai yang menyumbang 60% dari PDB (2045)**

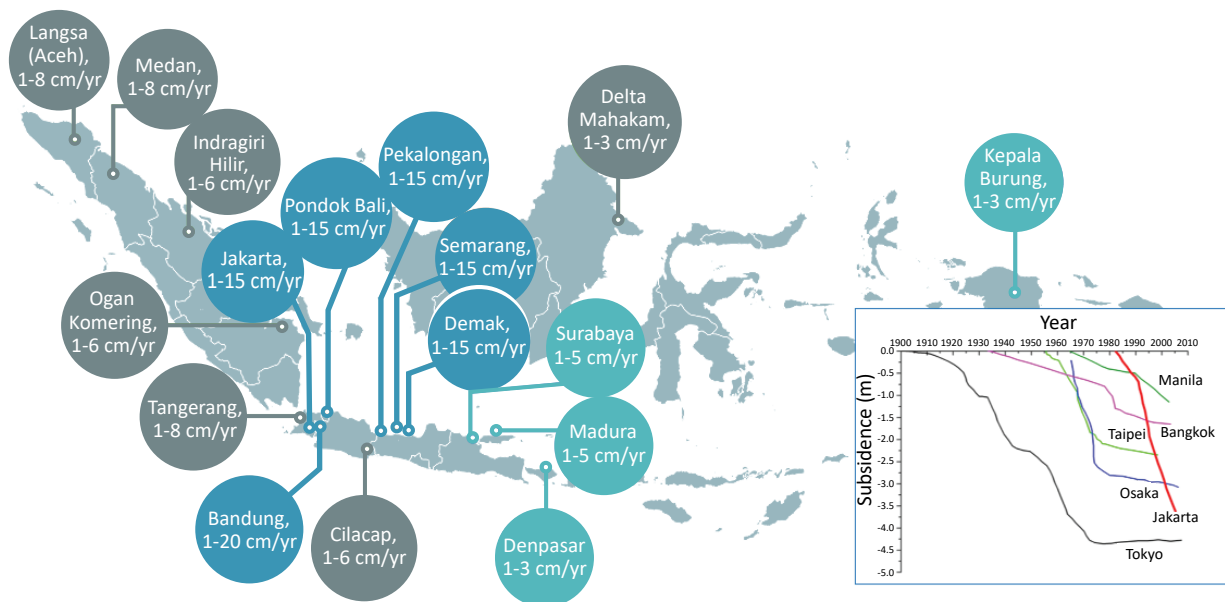


Sumber: Diubah dari PUSAIR 2016, BPS, RPJMN 2020–2024, dan data internal World Bank.  
 Catatan: Kelangkaan air diperkirakan untuk 2045, sedangkan PDB didasarkan pada nilai 2018.

Jika dibiarkan tanpa ada tindakan, dampak dari pengambilan air tanah yang berlebihan,<sup>14</sup> terutama untuk pasokan air domestik, komersial, dan industri, diperkirakan akan mengakibatkan pengurangan PDB hingga 1,42 persen pada tahun 2045. Di sisi lain, tindakan untuk membatasi pengambilan air tanah untuk hasil yang berkelanjutan diprediksi akan mengakibatkan peningkatan PDB hingga 1,32 persen pada tahun 2045. Pengambilan air tanah yang berlebihan menyebabkan penipisan akuifer, penurunan tanah, dan intrusi air laut dan meningkatkan paparan tanah terhadap banjir terutama di pusat-pusat perkotaan di seluruh Indonesia. Pengguna utama adalah industri, perusahaan komersial, dan rumah tangga yang membuat sumur mereka sendiri. Pada 2019, 46 persen dari seluruh air domestik berasal dari air tanah (RPJMN 2020–2024). Tidak adanya akses ke pasokan air perpipaan yang andal merupakan penyebab utama pengambilan air tanah yang berlebihan, karena pengguna tanpa akses terhadap air perpipaan cenderung

melakukan pengambilan air tanah yang tidak diatur. Laju penurunan tanah paling cepat, antara 1 dan 20 cm per tahun, ditemukan di Jawa (Gambar 9). Jakarta mengalami laju penurunan tanah yang tinggi dan terus meningkat dari tahun ke tahun, menempatkan kota ini di antara kota-kota besar dunia yang dikenal sebagai ‘kota yang tenggelam’ (Gambar 9, kanan). Jakarta sudah berada jauh di bawah permukaan laut dan penurunan tanah semakin membuat kota ini terpapar risiko banjir pesisir dan banjir daratan yang tinggi, bahkan tanpa mempertimbangkan kenaikan permukaan air laut (SLR). Kotak 4 menyoroti kemungkinan dampak ekonomi bagi Indonesia dari penurunan muka tanah yang didorong oleh ekstraksi air tanah yang berlebihan yang mungkin terjadi pada tahun 2030 dan 2045 jika tidak ada tindakan yang diambil—dan manfaatnya jika tindakan diambil. Di daerah di mana air permukaan juga mengalami kelangkaan, mungkin diperlukan realokasi sumber daya air untuk penggunaan yang bernilai lebih tinggi.

**Gambar 9:** Perbandingan laju penurunan tanah di seluruh Indonesia (cm/tahun) dan kota-kota besar di Asia



**Sumber**

- Laju penurunan tanah di kota-kota besar Asia (kanan bawah): Kaneko dan Toyota 2011 dan Takagi et al. 2016.
- Laju penurunan tanah di seluruh Indonesia: Andreas et al. 2018.

**Kotak 4: INSIGHT 1: Dampak ekonomi dari penurunan tanah sebagai akibat dari pengambilan air tanah yang berlebihan terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045**

*Tidak adanya tindakan yang diambil diperkirakan akan mengurangi PDB hingga 1,42 persen pada tahun 2045.*

*Membatasi pengambilan air tanah untuk hasil yang berkelanjutan dapat meningkatkan PDB hingga 1,32 persen pada tahun 2045.*

Dengan hampir 50 persen dari kebutuhan air domestik dipenuhi dengan air tanah di samping kebutuhan air industri dan komersial, pengambilan air

yang berlebihan merupakan tantangan utama bagi daerah perkotaan. Pengambilan yang berlebihan mengakibatkan peningkatan biaya pemompaan dan penurunan kuantitas dan kualitas serta penurunan muka tanah, yang pada akhirnya akan memperburuk kondisi banjir. Selain itu, penurunan muka air tanah juga mengakibatkan kebutuhan air yang tidak terpenuhi apabila air tanah menjadi tidak layak baik secara fisik maupun ekonomis untuk dipompa.



Analisis tersebut mempertimbangkan dua skenario untuk tahun 2030 dan 2045, di bawah tiga skenario perubahan iklim:

- a. *Business as usual* (BAU), di mana permintaan air pada akuifer yang terancam kian meningkat karena pertumbuhan penduduk dan urbanisasi serta cakupan pasokan air permukaan yang terus menurun. Akibatnya, tren penurunan tanah terus berlanjut. Skenario ini dianalisis dengan sub-skenario penurunan tanah **sedang** dan **tinggi** serta untuk sub-skenario **tanpa perubahan iklim** dan dengan perubahan iklim **basah** dan **kering**.
- b. Pembatasan pemompaan air tanah ke tingkat yang aman sehingga penurunan tanah tidak lagi terjadi. Dalam skenario ini, cakupan pasokan air permukaan meningkat secara signifikan. Skenario ini juga dianalisis dengan sub-skenario perubahan iklim **sedang** dan **tinggi** serta **tanpa perubahan iklim** dan perubahan iklim **basah** dan **kering**.

Analisis mempertimbangkan biaya yang akan dihasilkan dari banjir dan genangan jika tidak ada tindakan dan biaya untuk pasokan air alternatif—dalam hal ini desalinasi—jika ada tindakan.

Tabel 5 menyajikan dampak penurunan muka tanah terhadap PDB berdasarkan tahun dan untuk berbagai

skenario penurunan muka tanah dan perubahan iklim, yang menunjukkan biaya yang diperlukan tanpa adanya tindakan dan manfaat yang didapatkan dari adanya tindakan. Tabel 5 juga menyajikan biaya tindakan, yang merupakan dampak investasi desalinasi terhadap PDB, yang dirinci berdasarkan skenario penurunan dan perubahan iklim, sektor, dan tahun. Total biaya penurunan tanah mencapai 1,42 persen dari PDB pada tahun 2045 berdasarkan kondisi masa depan yang kering, sedangkan biaya pemindahan ke desalinasi dalam skenario ini mencapai maksimum 0,85 persen dari PDB. Semua rasio manfaat-biaya (B-C) kecuali skenario kering pada 2045 lebih besar dari 2, menunjukkan bahwa investasi untuk menggantikan air tanah dengan air desalinasi memiliki manfaat dari perspektif ekonomi makro.

Di sisi lain, manfaat yang didapatkan dari membatasi pengambilan air tanah untuk hasil yang berkelanjutan dapat menghasilkan peningkatan PDB hingga 1,32 persen pada tahun 2045 (dihitung sebagai dampak penurunan tanah dikurangi biaya pasokan air).

Ini memberikan perkiraan konservatif karena opsi pasokan air yang lebih murah, seperti penyimpanan atau pengurangan permintaan air, kemungkinan besar akan tersedia dan dengan demikian membuat investasi opsi pasokan air alternatif untuk air tanah menjadi lebih menguntungkan secara ekonomi.

**Tabel 5:** Analisis skenario dampak ekonomi (% dari PDB) dari penurunan tanah yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan—dan tindakan—pada tahun 2045

| Skenario penurunan | Skenario iklim | Dampak penurunan (%) | Biaya pasokan air (%) | Rasio B-C |
|--------------------|----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
|                    |                | 2045                 | 2045                  | 2045      |
| Rendah             | Kering         | -1.42                | -0.85                 | 1.67      |
|                    | Basah          | -0.85                | -0.35                 | 2.43      |
| Tinggi             | Kering         | -1.42                | -0.85                 | 1.67      |
|                    | Basah          | -1.11                | -0.35                 | 3.17      |

Sumber: World Bank 2020b.

*Catatan:* Karena ini adalah analisis tingkat tinggi, jumlah orang yang terdampak genangan akibat kenaikan permukaan air laut (SLR) didasarkan pada sensus dan bukan pada data pengamatan fisik, seperti penginderaan jarak jauh. Dengan demikian, ini mengasumsikan distribusi orang yang merata dalam suatu distrik. Selanjutnya, diasumsikan bahwa penurunan tanah terjadi secara merata di seluruh wilayah administratif, sementara dalam praktiknya, teramati penurunan secara lokal. Selanjutnya, dampak lingkungan dari desalinasi perlu dipertimbangkan. Diperlukan analisis tambahan untuk memperkirakan dampak lokal. Informasi lebih lanjut dan skenario tambahan disajikan dalam laporan dasar "Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik"

Indonesia sebagian besar bergantung pada sumber daya air permukaan untuk penyediaan air bersih formal, namun kapasitas penyimpanan airnya masih rendah dan tidak terkelola dengan baik. Air permukaan menyumbang 92 persen dari total air baku untuk pengolahan, tetapi variabilitas musiman dan spasial dalam aliran air permukaan dengan karakteristik cekungan (medan curam dan jarak pendek ke laut) berkontribusi pada kesenjangan pasokan-permintaan. Jika langkah-langkah pengurangan permintaan air gagal untuk menutup kesenjangan ini, hal ini kemungkinan

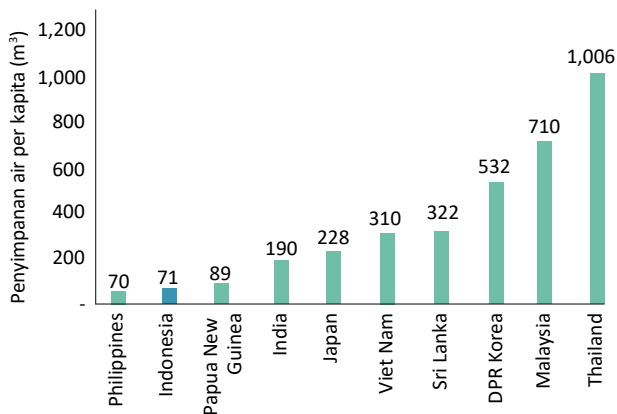
menunjukkan perlunya solusi penambahan pasokan air, seperti penyimpanan. Namun, penyimpanan saat ini terbatas—hanya 1 persen dari total sumber daya air yang tersedia, setara dengan 71 m<sup>3</sup> per kapita, dibandingkan dengan 310 m<sup>3</sup> di Vietnam dan lebih dari 1.000 m<sup>3</sup> di Thailand (Gambar 10).<sup>15</sup> Sebagai perbandingan dengan negara-negara dengan variabilitas musim yang serupa, Jepang dan Malaysia memiliki tingkat penyimpanan yang lebih tinggi per aliran tahunan rata-rata (Gambar 11).<sup>16</sup> Namun, bahkan penyimpanan yang terbatas tidak mampu mencapai potensi penuhnya.

15 PUS AIR 2016. Dengan asumsi jumlah penduduk pada tahun 2020 sebanyak 270 juta jiwa.

16 Hal ini membuat Indonesia memiliki penyimpanan yang serupa dengan per kapita Jepang (228 m<sup>3</sup> per kapita), yang menghadapi variabilitas air musiman yang serupa, tetapi masih cukup jauh di belakang Malaysia (710 m<sup>3</sup> per kapita). Dengan asumsi penduduk tahun 2020 sebanyak 270 juta jiwa di Indonesia dan 71m<sup>3</sup> per kapita.

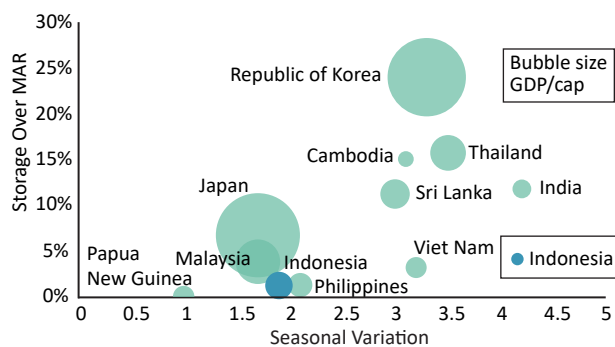
O&P yang tidak memadai untuk bendungan dan pengelolaan daerah tangkapan hulu yang tidak memadai mengakibatkan terjadi sedimentasi bendungan, yang pada akhirnya mengurangi potensi penyimpanan air.

**Gambar 10: Kapasitas penyimpanan per kapita dalam m<sup>3</sup>**



Sumber: FAO Aquastat, data terbaru yang tersedia; Indonesia: perhitungan sendiri dari Direktorat Bendungan dan Danau dan Direktorat O&P, Kementerian PUPR.

**Gambar 11: Hubungan antara koefisien variasi aliran masuk musiman dan penyimpanan terhadap rata-rata limpasan tahunan**



Sumber: World Bank 2020b.

Rencana pembangunan jangka panjang Indonesia menargetkan peningkatan yang tinggi dalam penyimpanan per kapita sebesar 86 m<sup>3</sup> per kapita pada tahun 2024 menjadi hampir 2.000 m<sup>3</sup>, lebih dari 20 kali lipat dari tahun 2024. Meskipun peningkatan sebesar itu dilakukan untuk jangka panjang, peningkatan kapasitas penyimpanan sebesar 25 miliar m<sup>3</sup>—hampir 30 persen lebih besar dari kapasitas saat ini dan sekitar 155 m<sup>3</sup> per kapita—akan cukup untuk menghilangkan dampak negatif

kekurangan air terhadap PDB pada tahun 2045 tanpa terjadinya perubahan iklim atau dengan skenario perubahan iklim basah. Peningkatan 50 miliar m<sup>3</sup> dari 19 miliar m<sup>3</sup> saat ini—hampir 160 persen dan sekitar 250 m<sup>3</sup> per kapita—dapat menghilangkan dampak negatif penyimpanan air bahkan dengan skenario perubahan iklim kering (Kotak 5).<sup>17</sup> Dalam RPJMN 2020–2024, Pemerintah Indonesia telah mencanangkan pembangunan 52 waduk baru<sup>18</sup> untuk menampung 5,2 miliar m<sup>3</sup>. Meskipun pembangunan ini akan menambah lebih dari seperempat kapasitas saat ini (27 persen), namun hanya akan meningkatkan kapasitas penyimpanan per kapita menjadi sekitar 86 m<sup>3</sup>—masih jauh di bawah pembandingan internasional dan target 1.975 m<sup>3</sup> per kapita pada rencana pembangunan jangka Panjang tahun 2005–2025.<sup>19</sup> Potensi pembangunan tempat penyimpanan—dengan mempertimbangkan faktor sosial ekonomi dan lingkungan—perlu dinilai berdasarkan kasus per kasus dan dengan mempertimbangkan kerangka kerja terpadu yang juga menangani pengelolaan permintaan air bersih. Saat ini, tidak ada kesepakatan apakah kolam, danau, dan akuifer termasuk dalam definisi ‘penyimpanan air’.<sup>20</sup> Namun, pengisian ulang air tanah yang terkelola adalah salah satu opsi yang dapat dieksplorasi terutama untuk akuifer dengan pengambilan berlebihan di daerah dengan permintaan air tanah yang tinggi.

Beberapa danau utama di Indonesia—yang penting untuk penyimpanan dan penggunaan air, perikanan darat, dan pariwisata—telah rusak parah dan tercemar. Ada lebih dari 500 danau air tawar utama di Indonesia. Pengelolaan danau yang buruk, seperti halnya pada danau terbesar di Indonesia, Danau Toba, berdampak signifikan bagi masyarakat dan perekonomian secara luas. Ancaman utama termasuk produksi akuakultur di luar daya dukung danau dan pembuangan air limbah domestik dan pembuangan limbah industri tanpa melalui proses pengolahan, dan hilangnya daerah tangkapan air karena perubahan penggunaan lahan. Saat ini kesadaran akan fungsi ekosistem danau masih cukup rendah—yang diperlukan untuk menyesuaikan rencana restorasi dan pengelolaan danau. Meskipun danau termasuk dalam Rencana Pengelolaan Wilayah Sungai, skalanya tidak

17 Penyimpanan air saat ini terkonsentrasi di dua pulau utama—Jawa (66 persen dari total penyimpanan nasional) dan Sumatera (23 persen). Tingkat penyimpanan yang rendah terdapat di Kalimantan (7 persen), Sulawesi (3 persen), Bali dan Nusa Tenggara (2 persen), dan Maluku (0,03 persen). Pulau Papua tidak memiliki fasilitas penyimpanan. Sumber: Direktorat Bendungan dan Danau dan Direktorat O&P, Kementerian PUPR.

18 Pada awalnya RPJMN 2020–2024 mencanangkan 65 bendungan baru, yang mampu menampung hingga 8,2 miliar m<sup>3</sup>. Namun, karena empat bendungan mengalami ‘penolakan sosial’ hanya 61 bendungan yang akan dibangun. Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bendungan dan Danau (Kementerian PUPR) pada 16 Sep 2020.

19 PUS AIR 2016. Dengan asumsi jumlah penduduk pada 2019 sebanyak 270 juta jiwa. Data Bank Dunia

20 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air (BAPPENAS) pada 12 Oktober 2020.

cukup untuk mengelola danau secara berkelanjutan. Rencana Pengelolaan Danau, dan studi khusus terkait zonasi di sekitar danau, belum selesai. Metodologi standar untuk menghitung kapasitas asimilasi untuk danau dan bendungan telah ditentukan<sup>21</sup>, namun peraturan tersebut tidak memerlukan penilaian historis kualitas air di danau atau mendorong pemahaman tentang fungsi dari setiap sistem danau. Meskipun PP 22/2021 telah mengatur parameter kualitas danau, namun hal itu DIANGGAP terlalu terperinci untuk dapat diterapkan.<sup>22</sup> Sebagai gantinya, disarankan untuk memperkenalkan beberapa parameter indeks dasar untuk danau.<sup>23</sup> Selanjutnya, karena pemanfaatan danau mendahului pembuatan rencana, mungkin akan sulit untuk mengubah penggunaan air dan lahan menuju pengelolaan danau yang berkelanjutan.<sup>24</sup>

**Pembangkit listrik tenaga air hanya menyumbang 6 persen dari kelistrikan Indonesia tetapi hanya 8 persen dari potensi pembangkit listrik tenaga air yang telah dikembangkan.**<sup>25</sup> Indonesia menggunakan batu bara (63 persen) dan gas alam (21 persen) untuk pembangkit listrik.<sup>26</sup> Pemerintah Indonesia telah menetapkan target visioner sebesar 23 persen energi terbarukan dalam bauran energi nasional pada tahun 2025, meningkat menjadi 31 persen pada tahun 2050 (Keberlanjutan Pembangkit Listrik Tenaga Air 2018, World Bank 2019q). Target ini sebagian akan dipenuhi dengan peningkatan pembangunan pembangkit listrik tenaga air. Masterplan PLTA 2011 mencanangkan 89 lokasi baru untuk 13 GW. Antara tahun 2019 dan 2025, diperkirakan kapasitas pembangkit listrik tenaga air akan meningkat dari 5,9 GW pada tahun 2019 menjadi 7,9 GW pada tahun 2025.<sup>27</sup> Jumlah ini hampir dua kali lipat dari kapasitas pembangkit listrik tenaga air antara tahun 2000 dan 2025 (IEA 2020b). Hingga tahun 2021, fokusnya adalah menyelesaikan bendungan yang

belum terselesaikan dari target 61 bendungan dalam RPJMN 2015–2019 sebelumnya. RPJMN 2020–2024 saat ini mencanangkan pembangunan 18 bendungan multiguna tambahan (termasuk pembangkit listrik tenaga air) dan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2019–2038 yang mencakup arahan kebijakan untuk mengembangkan skema investasi yang menarik, dengan harga yang kompetitif untuk energi terbarukan untuk mencapai target yang ditetapkan oleh Kebijakan Energi Nasional (PP 79/2014). Namun, Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2019-2028 mengharuskan Perusahaan Listrik Negara untuk memprioritaskan pengembangan energi terbarukan, di samping pembangkit listrik tenaga uap mulut tambang, batu bara, gas, serta wellhead.<sup>28</sup> Berdasarkan RUPTL, PLTU mulut tambang masih akan mendominasi jenis PLTU yang akan dibangun (48 persen). PLTU mulut tambang akan meningkatkan permintaan air ke wilayah sungai dan pengambilan air perlu dilakukan dengan sangat hati-hati, karena adanya kemungkinan pencemaran air yang akan mempengaruhi kualitas pembuangan air limbah. Perlu dilakukan langkah-langkah yang memadai agar kolam batubara di instalasi tersebut tidak akan mencemari sumber air.

**Namun—sebelum beralih ke solusi penyimpanan air untuk mengatasi kelangkaan air, ada potensi signifikan untuk meningkatkan produktivitas air di Indonesia (US\$/m<sup>3</sup>), yang saat ini merupakan salah satu negara dengan produktivitas terendah di Asia.** Dengan hanya sekitar US\$3,2 untuk setiap meter kubik air yang diambil, Indonesia tertinggal dari negara-negara dengan PDB dan penggunaan air pertanian yang sebanding, seperti Kamboja (US\$8,3 per m<sup>3</sup>) atau Thailand (US\$6,9 per m<sup>3</sup>). Karena Visi 2045 menargetkan untuk membawa Indonesia menjadi salah satu dari lima negara dengan ekonomi

21 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 Tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau Dan/Atau Waduk

22 Lihat Lampiran VI Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

23 Beberapa danau dengan lebih banyak fitoplankton dapat memiliki pH lebih dari 9, sedangkan dasar danau yang dalam tidak memiliki oksigen. Indeks sederhana yang terdiri dari Klorofil A, Fosfor total dan Nitrogen total dapat dikembangkan untuk menurunkan beban pemantauan dan mendorong pembandingan. Wawancara dengan Arianto Budi Santoso, Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 26 April 2021

24 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bendungan dan Danau (Kementerian PUPR) pada 16 September 2020.

25 <http://ebtke.esdm.go.id/post/2020/06/05/2547/laporan.kinerja.ditjen.ebtke.tahun.2019>

26 Pembangkit listrik tenaga batubara sebagian besar terletak di pantai dan menggunakan air laut untuk pendinginan. Oleh karena itu, dampak pada ketersediaan air tawar dapat diabaikan. Namun, pertambangan batu bara dan pembangkit listrik tenaga batu bara tambang menimbulkan tantangan dalam hal kualitas air dan degradasi daerah aliran sungai (lihat Tindakan 2 dan 3).

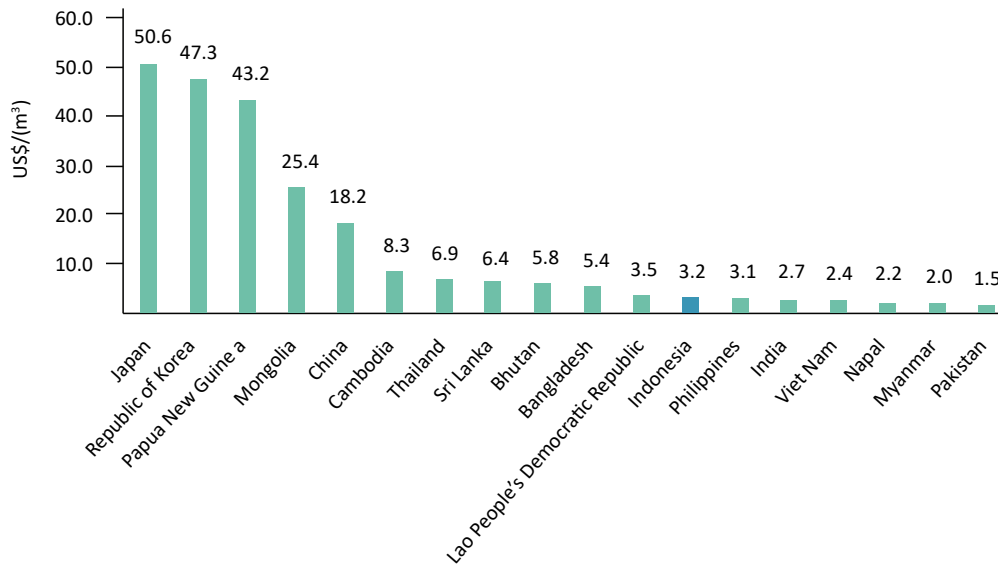
27 Dengan asumsi pembangunan yang dipercepat, kapasitas pembangkit listrik tenaga air bahkan dapat meningkat dengan tambahan 1,6 GW menjadi 9,5 GW pada tahun 2025 (IEA 2020b).

28 Keputusan Menteri ESDM Nomor 39 K/20/MEM/2019 tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Perusahaan Listrik Negara Tahun 2019-2028 (RUPTL 2019-2028), halaman V-35. Lihat Tabel 5.

teratas, perlu dihasilkan ‘more dollars per drop’. Jepang dan Cina, yang saat ini termasuk dalam lima negara dengan ekonomi teratas dunia, masing-masing menghasilkan US\$50,6 per m<sup>3</sup> dan US\$18,2 per m<sup>3</sup>. Jika dibandingkan dengan Indonesia, berarti peningkatan sekitar 1.500 persen untuk

Jepang dan sekitar 470 persen untuk China. Karena Indonesia menggunakan 80 persen dari pengambilan airnya untuk pertanian, strategi quick wins dapat diidentifikasi dalam meningkatkan efisiensi irigasi dan pemilihan tanaman (lihat Tindakan 6).

**Gambar 12: Total produktivitas air (US\$/m<sup>3</sup>) di seluruh negara Asia**



Sumber: FAO Aquastat, data terbaru yang tersedia; Indonesia: perhitungan sendiri berdasarkan PUSAIR dan data World Bank. Catatan: Dihitung dalam dolar AS dibagi dengan total pengambilan air. Malaysia dikecualikan karena data terbaru yang tersedia terkait pengambilan air dari FAO adalah untuk tahun 1996. Pengambilan air dari semua sektor dipertimbangkan.

Langkah-langkah pengurangan permintaan air dapat membuat delapan wilayah sungai menyumbang 16 persen dari PDB Indonesia, sekaligus mengatasi defisit pasokan-permintaan air. Langkah-langkah pengurangan permintaan air dapat mencakup peningkatan efisiensi penggunaan air pertanian serta pilihan tanaman alternatif, pengurangan air tak berekening (NRW), peningkatan penggunaan kembali air dan air limbah, peningkatan efisiensi penggunaan air industri, dan sebagainya. Gambar 13 mengilustrasikan analisis tentang dampak dari pengurangan permintaan air pada neraca air dari 24 wilayah sungai yang diidentifikasi mengalami kelangkaan air yang parah pada musim kemarau pada tahun 2019 (Gambar 12). Dengan asumsi pengurangan konservatif sebesar 20 persen untuk irigasi, 15 persen untuk rumah tangga, dan 10 persen untuk kebutuhan air perkotaan dan industri, delapan wilayah sungai dapat memenuhi semua kebutuhan air yang belum terpenuhi.<sup>29</sup> Kedelapan wilayah sungai ini secara bersama-sama menyumbang 16 persen

dari PDB Indonesia. Untuk wilayah sungai lainnya, kesenjangan permintaan-pasokan air berkurang rata-rata sebesar 17 persen.

Arus lingkungan yang diperlukan untuk memelihara ekosistem yang baik tidak diketahui.<sup>30</sup> Agar badan air menyediakan jasa ekosistem, seperti pasokan air dan produksi ikan, sejumlah aliran sungai—juga disebut sebagai aliran lingkungan—perlu dipertahankan. Persyaratan aliran lingkungan berbeda untuk setiap sistem sungai—dan seringkali bahkan berbeda di seluruh bagian sungai—dan bergantung pada penggunaan sungai yang diinginkan. Sungai dapat dibagi ke dalam kelas pengelolaan lingkungan yang berbeda—mulai dari ‘alami’, yaitu sungai dengan sedikit modifikasi pada habitat bagian dalam dan sempadan sungai hingga ‘dimodifikasi secara kritis’, yaitu ekosistem di mana modifikasi telah menyebabkan hampir hilangnya jasa ekosistem secara total. Persyaratan aliran lingkungan berbeda tergantung pada bagaimana badan air akan digunakan, yaitu

29 Pendekatan Wetting dan Drying Alternatif untuk pertanian padi dapat mengurangi penggunaan air hingga 30 persen dan emisi metana hingga 48 persen dan telah teruji di lapangan di Indonesia (CGIAR 2011).

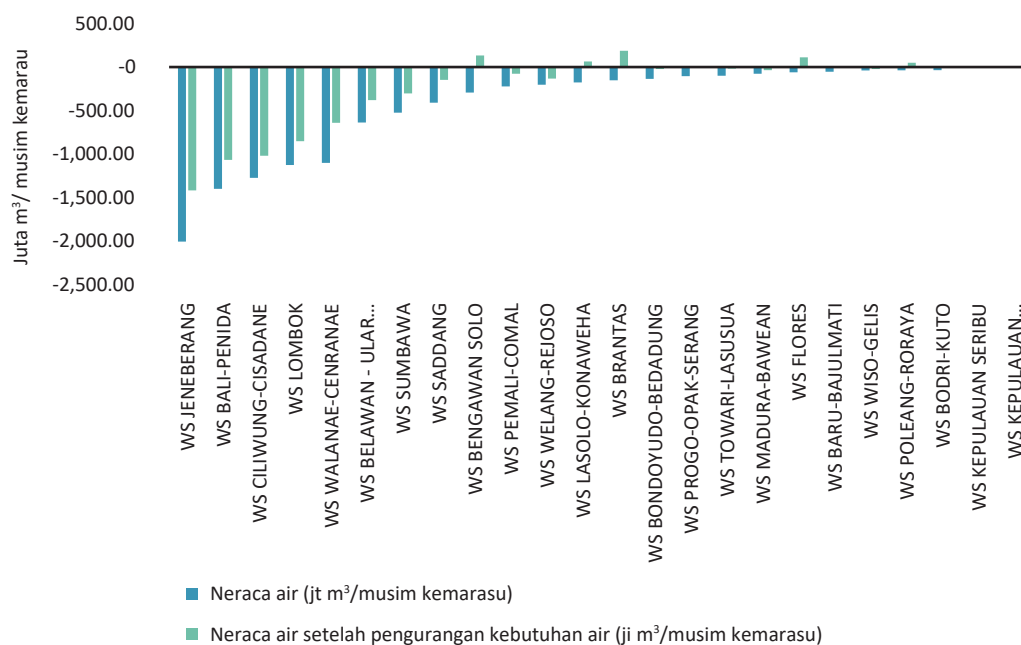
30 Pengetahuan mengenai arus lingkungan juga diperlukan untuk memperkirakan kemajuan SDG 6.4 (kelangkaan air) dan SDG 6.6 (melindungi dan memulihkan ekosistem terkait air).

akan termasuk atau akan tergolong kelas pengelolaan lingkungan apa di masa depan. Dengan tunduk pada persyaratan aliran lingkungan, dapat ditentukan berapa banyak air permukaan dan air tanah yang dapat diambil secara berkelanjutan. Di Indonesia, aliran lingkungan untuk masing-masing sungai belum ditentukan sampai saat ini. Saat ini, institusi menerapkan rata-rata nasional untuk memperkirakan aliran lingkungan. Untuk analisis kelangkaan air yang disajikan sebelumnya, digunakan data dari PUSAIR yang mengasumsikan sekitar 10 persen dari rata-rata debit bulanan dipertahankan sebagai aliran lingkungan. Untuk air tanah, diasumsikan bahwa 70 persen dari air tanah perlu dipertahankan sebagai aliran lingkungan. Meskipun penilaian ini merupakan langkah pertama, perlu ditentukan kebutuhan lokal untuk EFR untuk memahami seberapa banyak air yang dapat diambil secara berkelanjutan.

Saat ini terdapat kekosongan dalam hukum dan peraturan tentang perencanaan, konservasi,

pemanfaatan air tanah (kecuali perizinan), dan pengendalian kerusakan—dan terdapat tantangan untuk mengelola air permukaan dan air tanah secara terintegrasi. Kekosongan hukum dibahas lebih lanjut dalam Tindakan 7. Di Indonesia, batas cekungan air tanah (CAT) dalam banyak kasus tidak sesuai dengan batas Wilayah Sungai (RBT). Dalam beberapa kasus, CAT menjangkau beberapa Wilayah Sungai. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem untuk memungkinkan pengelolaan air permukaan dan air tanah yang terintegrasi di seluruh batas Wilayah Sungai dan CAT. Meskipun KLHK bertanggung jawab untuk memantau kualitas air tanah, KLHK memiliki fokus yang utama pada kualitas air permukaan. Dalam praktiknya, Kementerian ESDM telah melakukan beberapa pemantauan kualitas air tanah. Untuk memastikan bahwa sumber daya digunakan secara memadai dan bahwa informasi dapat diakses oleh pemangku kepentingan yang relevan, praktik dari fungsi-fungsi ini harus diperjelas dan diintegrasikan.

**Gambar 13:** Dampak ilustratif dari langkah-langkah pengurangan permintaan air pada defisit neraca air dari 24 Wilayah Sungai yang mengalami kelangkaan air parah pada musim kemarau tahun 2019



Sumber: Diubah dari PUS AIR 2016 dan data internal World Bank.

Catatan: Analisis yang mendasari didasarkan pada perkiraan tingkat tinggi. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih terperinci, diperlukan analisis lebih mendalam.

### Kotak 5: INSIGHT 2: Dampak ekonomi dari kekurangan air pada PDB pada tahun 2045.

*Tidak adanya tindakan diprediksi akan mengakibatkan penurunan PDB hingga 2,5 persen pada tahun 2045.*

Kelangkaan air regional dan musiman menjadi ancaman yang kian meningkat bagi pertumbuhan sosial ekonomi Indonesia. Penerapan langkah-langkah pengurangan permintaan air, solusi pasokan air, seperti penyimpanan air, dapat meningkatkan jumlah ketersediaan sumber daya air saat dibutuhkan.

Ketika penyimpanan air saat ini, yang direncanakan, dan penyimpanan potensial dibandingkan, ada kemungkinan terdapat ruang untuk memperluas penyimpanan seandainya diperlukan. Di Indonesia, penyimpanan air per kapita mencapai 71 m<sup>3</sup>, jauh di bawah target 1.975 m<sup>3</sup> per kapita (530 miliar m<sup>3</sup>) sebagaimana dicantumkan dalam rencana pembangunan jangka panjang 2005–2025.

Analisis ini mengevaluasi beberapa skenario masa depan yang mengasumsikan berbagai volume penyimpanan dan kondisi iklim masa depan untuk tahun 2030 dan 2045:

- BAU, di mana tidak ada pembangunan penyimpanan tambahan, untuk masa depan **tanpa perubahan iklim**, serta untuk masa depan yang **kering dan basah**.
- **Investasi di beberapa tingkat penyimpanan secara nasional**, termasuk (a) 5 miliar m<sup>3</sup>, (b) 10 miliar m<sup>3</sup>, (c) 25 miliar m<sup>3</sup>, (d) 50 miliar m<sup>3</sup>, dan (e) 100 miliar m<sup>3</sup>, masing-masing dievaluasi untuk kondisi masa depan **tanpa perubahan iklim** dan masa depan yang **kering dan basah**. Biaya dan keandalan pasokan dari tingkat penyimpanan ini dianalisis menggunakan pendekatan reservoir balancing.

Pilihan penyimpanan hanya dipertimbangkan di wilayah sungai dengan permintaan air yang tidak terpenuhi dan rata-rata limpasan tahunan yang cukup untuk memenuhi permintaan tersebut. Analisis ini mencakup dua kategori dampak ketika permintaan tidak terpenuhi: (a) dampak pada pertanian dan (b) dampak pada sektor industri, rumah tangga, dan perkotaan<sup>31</sup> karena adanya kebutuhan untuk membeli air dari sumber lain.

Tabel 6 menyajikan dampak penyimpanan air yang tidak mencukupi terhadap PDB untuk skenario iklim yang berbeda; manfaat bersih terhadap PDB dari peningkatan penyimpanan (yaitu, perolehan PDB dari pengurangan permintaan yang tidak terpenuhi versus dampak terhadap PDB dari belanja penyimpanan); dan rasio B-C dari investasi penyimpanan. Tabel hanya menyajikan solusi penyimpanan paling hemat biaya untuk 50 miliar m<sup>3</sup> dan untuk tahun 2045.

Dengan waduk penyimpanan saat ini, dampak kekurangan air terhadap PDB berkisar antara 0,59 hingga 2,5 persen pada tahun 2045 dalam skenario masa depan basah dan kering. Penyimpanan mampu mengurangi dampak negatif, dengan mengubahnya menjadi dampak positif dalam beberapa skenario di atas 25 miliar m<sup>3</sup>. Dampak menjadi positif karena selain menghindari kerugian, lebih banyak lahan padi yang dialiri air daripada di kasus dasar. Peningkatan penyimpanan sebesar 50 miliar m<sup>3</sup> diprediksi akan menghasilkan peningkatan PDB sebesar 1,15 atau 0,72 persen relatif terhadap kasus dasar pada tahun 2045. Rasio penyimpanan B-C di atas 3 di semua skenario iklim untuk 50 miliar m<sup>3</sup>, menjadikannya investasi yang berharga.

**Tabel 6:** Skenario dampak ekonomi dari kekurangan air—dan tindakan—terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045

| Tambahan penyimpanan nasional | Skenario iklim            | Dampak vs kasus dasar (%) | Manfaat penyimpanan bersih (%) | Rasio penyimpanan B-C |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                               |                           | 2045                      | 2045                           | 2045                  |
| Saat ini (BAU)                | Tidak ada perubahan iklim | -1.04                     | 0.00                           |                       |
|                               | Kering                    | -2.50                     | 0.00                           |                       |
|                               | Basah                     | -0.59                     | 0.00                           |                       |
| +50 miliar m <sup>3</sup>     | Tidak ada perubahan iklim | -0.23                     | 0.82                           | 3.49                  |
|                               | Kering                    | -1.35                     | 1.15                           | 4.85                  |
|                               | Basah                     | 0.13                      | 0.72                           | 3.23                  |

Sumber: Bank Dunia 2020b.

*Catatan:* BAU mengacu pada tingkat penyimpanan 2015. Rasio B-C mengacu pada manfaat PDB dari penyimpanan dibagi dengan biaya. Dampak terhadap ketahanan energi tidak dipertimbangkan—sehingga dampak PDB dapat diperkirakan lebih tinggi lagi. Skenario 100 miliar m<sup>3</sup> masih di bawah target

peningkatan penyimpanan sebesar 530 miliar m<sup>3</sup> yang dituliskan dalam rencana pengembangan jangka panjang 2005–2025.

Informasi lebih lanjut dan skenario tambahan disajikan dalam laporan dasar “*Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik*”

## Tindakan Konkrit

Perlu ditemukan solusi khusus untuk mengatasi kelangkaan air dan penggunaan sumber daya air perlu dioptimalkan.

- RPJMN 2020–2024 menetapkan target bahwa wilayah dengan ketersediaan air yang cukup harus tersebar di hampir seluruh negeri (minimal 175,5 juta ha, 93 persen Indonesia) dan ketersediaan air

per pulau harus dipertahankan di atas 1.000 m<sup>3</sup> per kapita per tahun. Mengingat status kelangkaan air saat ini di wilayah sungai utama, tindakan yang terkait dengan permintaan dan pasokan air untuk mengurangi kelangkaan air perlu segera dilakukan.

- Diperlukan penilaian yang lebih terperinci untuk memahami dampak dan solusi terhadap tantangan terkait air yang menghambat pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan manusia. Kajian

31 Kebutuhan air perkotaan meliputi kebutuhan air dari penggunaan komersial dan sosial, seperti toko, gudang, bengkel, sekolah, rumah sakit, dan hotel.

ini hanya memberikan penilaian tingkat tinggi terhadap ketahanan air dan dampaknya. Penilaian dan solusi perlu disesuaikan. Di daerah-daerah yang mengalami kelangkaan air, biaya untuk langkah-langkah pengurangan permintaan air dan peningkatan pasokan air perlu dinilai secara komprehensif untuk menginformasikan rencana investasi. Titik penurunan tanah akibat pengambilan air tanah yang berlebihan perlu diidentifikasi dan perlu ditetapkan solusi untuk menyediakan dan menegakkan penggunaan pasokan air alternatif (lihat Tindakan 4). Pengoperasian bendungan, termasuk pengelolaan area tangkapan hulu, perlu ditingkatkan untuk memanfaatkan penampungan air yang ada secara optimal. Pilihan untuk pengisian kembali akuifer yang terkelola dan pemanenan air hujan perlu dikaji. Penggunaan air permukaan dan air tanah secara bersamaan perlu ditegakkan, terutama di daerah dengan permintaan air yang tinggi dengan akuifer yang berisiko atau sudah dieksploitasi secara berlebihan. Penyelarasan ini perlu dicerminkan dalam *pola* dan *rencana*.

- Ada potensi besar untuk meningkatkan produktivitas air ('dollar per drop'). Produktivitas air di Indonesia relatif rendah dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya (Gambar 12). Karena sekitar 80 persen air digunakan dalam pertanian beririgasi, penghematan air terbesar dapat diupayakan di sektor tersebut, misalnya, dengan meningkatkan efisiensi irigasi dan pilihan tanaman (lihat Tindakan 6). Opsi untuk pengelolaan permintaan air, termasuk teknologi hemat air—untuk penggunaan industri, kota, dan pertanian—perlu diidentifikasi dan penerapannya perlu diberi insentif, misalnya, melalui potongan pajak. Untuk memastikan insentif dan manfaat penghematan air, perlu dikembangkan kerangka kerja untuk mengidentifikasi bagaimana sumber daya air dapat digunakan untuk penggunaan air yang paling menguntungkan dan paling efisien.

Sistem informasi air nasional yang dapat diakses publik, termasuk pemantauan kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah secara real-time serta manajemen pengetahuan yang lebih baik, diperlukan untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

- Sebuah Sistem Informasi Air Nasional, termasuk pemantauan waktu nyata (real time) untuk kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah, diperlukan untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (lihat Tindakan 8). Sistem informasi air nasional, termasuk pemantauan waktu nyata untuk kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah, diperlukan untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (lihat Tindakan 8).
- Diperlukan informasi lebih lanjut tentang sumber daya air untuk pengelolaan yang efektif. Potensi air tanah perlu diperbarui—data terbaru berasal dari tahun 2005. Selanjutnya, hasil yang dinyatakan aman untuk akuifer didasarkan pada kuota tetap sebesar 40 persen potensi air tanah di semua akuifer. Untuk mengelola cadangan air tanah dengan aman, perlu dinilai hasil yang aman—setidaknya untuk akuifer prioritas. Peta konservasi air tanah perlu dilengkapi untuk semua CAT, dengan memprioritaskan CAT yang sudah mengalami pengambilan air tanah yang berlebihan.<sup>32</sup>
- Selain itu, informasi tentang semua danau perlu dikumpulkan untuk memahami kapasitas penyimpanannya dan perannya dalam sistem hidrolik; perlu dibuat peta batimetri yang mencakup kedalaman dan morfologi danau setidaknya untuk danau prioritas. Rencana Pengelolaan Danau dan studi tentang zonasi di sekitar danau perlu diselesaikan—setidaknya untuk danau prioritas.<sup>33</sup> Meskipun danau termasuk dalam Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, masih diperlukan analisis dan perencanaan yang lebih terperinci untuk danau. Khusus untuk danau, karakteristik utama perlu dipahami, karena pendekatan pengelolaan akan berbeda, misalnya, antara danau dalam dan danau dataran banjir.<sup>34</sup>
- Diperlukan lebih banyak wawasan terkait aliran lingkungan, seperti rasio aliran minimum dan maksimum untuk sungai prioritas, untuk mengelola daerah aliran sungai secara berkelanjutan.
- Untuk memungkinkan adaptasi terhadap perubahan iklim, diperlukan penilaian dampak perubahan iklim terhadap kejadian curah hujan

32 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Departemen Geologi (Kementerian ESDM) pada 24 September 2020

33 Sesuai UU Sumber Daya Air 2019.

34 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian Limnologi, Deputi Ilmu Pengetahuan Kebumihan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 17 September 2020.

ekstrem—selain penilaian Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BKMKG) yang ada terhadap curah hujan secara keseluruhan—untuk setiap pulau dan perlu dipertimbangkan juga dalam perencanaan tata ruang, penyimpanan, dan infrastruktur secara keseluruhan.<sup>35</sup>

- Informasi tersebut harus dapat diakses oleh publik untuk memastikan kemudahan akses lintas kementerian, serta oleh universitas dan masyarakat pada umumnya.

Kerangka tata kelola air terkait pengelolaan dan perencanaan sumber daya air perlu ditingkatkan untuk memungkinkan hasil yang berkelanjutan.<sup>36</sup>

- Tindakan terkait air yang disebutkan dalam RPJMN 2020–2024 perlu tercermin dalam RENSTRA di semua kementerian terkait. Untuk mendukung pelaksanaan kebijakan ketahanan air nasional sebagaimana tertuang dalam RPJMN 2020–2024, perlu diterapkan program dan strategi yang dimasukkan dalam RENSTRA kementerian. Kebijakan yang terkait dengan pengelolaan permintaan air di tingkat pemerintah nasional dan daerah perlu diperbarui untuk mencerminkan situasi kelangkaan air saat ini dan di masa depan.
- Pengelolaan sumber daya air yang berbeda perlu lebih terintegrasi. Saat ini, sungai, danau, waduk, dan air tanah dikelola secara mandiri, sementara dalam praktiknya mereka terhubung secara intrinsik. Untuk penampungan, misalnya, tidak ada kesepakatan apakah danau dan air tanah juga dapat dianggap penampungan. Dalam praktiknya, kedua sumber daya ini merupakan kunci untuk menyimpan dan menyeimbangkan persediaan air. Menggabungkan danau dan air tanah ini ke waduk dapat mengarah pada sistem yang lebih terintegrasi dan meningkatkan ketahanan. Selanjutnya, pemanenan air hujan harus dimasukkan untuk daerah terpencil dan/atau daerah dengan kelangkaan air.
- Perlu ditentukan batas untuk semua cekungan air tanah dan peta konservasi air tanah perlu dikembangkan dengan resolusi yang lebih tinggi. Sampai saat ini, belum ditentukan Batasan

untuk semua CAT—khususnya di luar Jawa. Ini merupakan prasyarat untuk mengelola cekungan ini secara berkelanjutan. Selanjutnya, BAPPENAS dan Kementerian ATR memerlukan peta konservasi air tanah dengan resolusi lebih besar (1:25.000) untuk perencanaan yang lebih akurat. Meskipun tidak ada standar skala peta konservasi air tanah (selain persyaratan penyesuaian dengan A0), persyaratan bagi peta untuk Kebijakan Satu Peta Nasional adalah peta dengan resolusi yang lebih rendah (1:100.000). Kementerian ESDM dan Kementerian ATR harus bekerja sama untuk menentukan kawasan lindung.<sup>37</sup>

- **Air tanah harus diintegrasikan ke dalam keseluruhan perencanaan wilayah sungai dan sumber daya air.** Saat ini, Kementerian ESDM bertanggung jawab atas pengelolaan air tanah, sedangkan Kementerian PUPR mengelola air permukaan. Berdasarkan UU Sumber Daya Air 2019, air tanah harus menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan wilayah sungai. Meskipun ini merupakan langkah ke arah yang benar, dalam banyak kasus, cekungan air tanah (CAT) tidak sesuai dengan Wilayah Sungai (RBT). Sementara konservasi air tanah harus dilanjutkan pada tingkat CAT, perizinan air untuk air tanah dan air permukaan harus dikoordinasikan dengan lebih erat. Proses perencanaan harus berdasarkan prioritas yang diberikan pada penggunaan air permukaan di atas air tanah dalam Undang-undang Sumber Daya Air yang baru, dan juga mengintegrasikan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air yang dilakukan di wilayah sungai atau tingkat akuifer.<sup>38</sup> Konservasi dan pengisian ulang air tanah dapat diberikan insentif dengan memberikan alokasi air preferensial kepada pengguna air yang menerapkan praktik-praktik ini, seperti PDAM. Untuk memperkuat pengelolaan wilayah sungai yang terintegrasi, perlu diambil langkah-langkah untuk memperkuat mekanisme koordinasi Dewan Sumber Daya Air Nasional di semua lembaga pemangku kepentingan.
- **Biaya dan pendapatan dari pengelolaan dan penggunaan air tanah perlu digabungkan kembali/**

35 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bina Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air (BINTEK SDA) (Kemenkes) pada 11 November 2020.

36 Pilar 3 membahas isu lintas sektor tata kelola air, sedangkan bagian ini secara khusus berfokus pada isu tata kelola air yang relevan dengan pengelolaan sumber daya air.

37 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Departemen Geologi (Kementerian ESDM) pada 24 September 2020

38 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Departemen Geologi (Kementerian ESDM) pada 24 September 2020

39 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Departemen Geologi (Kementerian ESDM) pada 24 September 2020.



harus diakumulasikan pada tingkat pemerintahan yang sama. Sementara provinsi bertanggung jawab atas pengelolaan CAT dan perizinan air tanah, pemungutan tarif penggunaan air dilakukan oleh kabupaten. Dengan demikian, provinsi tidak memiliki kepentingan finansial dalam melestarikan dan mengelola air tanah. Pemerintah daerah tidak menerima informasi terkait perizinan air tanah dari pemerintah provinsi dan karenanya tidak dapat mengontrol—dan tidak memiliki insentif untuk mengontrol—pengambilan air tanah ilegal.<sup>39</sup>

- Diperlukan kejelasan perihal tanggung jawab masa depan seputar pengelolaan air tanah. Peran dan tanggung jawab Kementerian ESDM, KLHK, dan Kementerian PUPR perlu diperjelas. Sementara pengelolaan air tanah secara keseluruhan diharapkan diperjelas dalam peraturan pelaksanaan UU Sumber Daya Air 2019 (lihat Tindakan 7), Peraturan Pemerintah 22 menyatakan bahwa pemantauan air tanah harus dilakukan berdasarkan akuifer. Dengan demikian, diharapkan secara hukum tugas tersebut akan jatuh ke pemerintah pusat (untuk akuifer air tanah antar provinsi dan internasional) dan pemerintah provinsi (untuk akuifer yang berada di wilayahnya).<sup>40</sup>
- Pengelolaan danau perlu lebih diperhatikan dan diintegrasikan dengan lebih baik dalam perencanaan sumber daya air. Menurut UU Sumber Daya Air 2019, Dewan Sumber Daya Air Nasional bertanggung jawab untuk mengoordinasikan pengelolaan danau terpadu, tetapi dewan tersebut belum mengambil peran ini. Koordinasi ini penting karena tanggung jawab akan dibagi antar instansi. Misalnya, pengelolaan hulu dari kedua Daerah Tangkapan Air (DAT) dan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan tanggung jawab KLHK dan Kementerian Pertanian (Kementan). Namun, pengelolaan hilir sempadan danau dan badan air danau menjadi tanggung jawab beberapa instansi lain, antara lain pemerintah daerah di tingkat provinsi dan kabupaten (Pemda), Kementerian PUPR, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KemenKterian KKP), Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf), Kementerian Badan Usaha Milik Negara, dan sebagainya.

Tindakan pengelolaan yang baik terhadap danau akan membutuhkan: (i) pemahaman ilmiah tentang fungsi dari setiap sistem danau, (ii) penilaian historis dari kualitas air setiap danau (iii) konsensus untuk target restorasi dan (iv) latihan pemodelan untuk memahami perhitungan yang dibutuhkan untuk mencapai target restorasi tersebut. Penentuan target restorasi akan membutuhkan konsensus melalui konsultasi dengan pemangku kepentingan dengan kepentingan yang bersaing (misalnya antara pariwisata versus perikanan) dan mungkin memerlukan analisis trade-off dan biaya-manfaat.<sup>41</sup> Regulasi yang ada tidak secara eksplisit mengharuskan mekanisme ini untuk diterapkan.

- Pengurangan kelangkaan air memerlukan perencanaan tata ruang dan pembangunan yang mengoptimalkan daya dukung sumber daya air. Perencanaan yang proaktif dapat berkontribusi pada alokasi air yang berkelanjutan dan pengembangan optimal dari infrastruktur air dan penggunaan lahan yang membutuhkan dan/ atau mempengaruhi sumber daya air. Dengan menyelaraskan prioritas pembangunan dengan ketersediaan air di wilayah perkotaan, perkotaan tersebut akan mampu menyediakan infrastruktur baru dan mengarahkan pembangunan baru ke lokasi yang lebih sesuai.<sup>42</sup> Banyak daerah yang mengalami pengambilan air tanah yang berlebihan juga mengalami kelangkaan air permukaan. Selain menerapkan solusi untuk mengurangi permintaan air dari penggunaan saat ini serta menambah pasokan, sumber daya air mungkin perlu dialokasikan kembali ke penggunaan dengan nilai lebih tinggi. Realokasi sumber daya air dari penggunaan pertanian bernilai rendah ke penggunaan pertanian bernilai tinggi—atau bahkan penggunaan domestik dan industri—dapat dipertimbangkan terutama untuk wilayah dengan pusat permintaan air yang tinggi yang mengalami kelangkaan air, seperti wilayah Jabodetabek. Analisis alokasi air perlu dilakukan dan dimasukkan ke dalam rencana pembangunan daerah terutama untuk wilayah yang mengalami kelangkaan air. Penilaian nilai air atau pengembangan hierarki trade-off untuk penggunaan air tertentu di daerah yang mengalami kelangkaan dapat mendukung investasi dan pengambilan keputusan kebijakan.
- Pengelolaan dan perencanaan wilayah sungai

40 Lihat Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 118-119

41 Wawancara dengan Arianto Budi Santoso, Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 26 April 2021

42 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Survei dan Pemetaan Tematik - Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementrian ATR) pada 2 November 2020.

perlu diperkuat. Balai Wilayah Sungai (BWS – river basin organization) Indonesia adalah kunci untuk pengelolaan sumber daya air terpadu—dan mereka perlu diperkuat. Selanjutnya, perencanaan wilayah sungai dan banyaknya proses serta lembaga perencanaan lainnya perlu diintegrasikan dan dikoordinasikan (lihat Tindakan 8).

**Meningkatkan koordinasi lintas sektor dalam hubungan energi air.**

- **Koordinasi antara Kementerian ESDM, Kementerian PUPR, dan KLHK dalam kebijakan pembangkit listrik tenaga air perlu ditingkatkan.** BJPSDA untuk PLTA telah mengalami peningkatan, dan hal ini akan meningkatkan biaya produksi energi melalui PLTA. Hal ini dapat membuat pembangkit listrik tenaga air kurang ekonomis jika dibandingkan dengan pengembangan energi tak terbarukan dan dengan demikian menghambat target energi terbarukan Pemerintah Indonesia sebesar 23 persen pada tahun 2025.
- **Pembangunan dan pengoperasian bendungan, termasuk pembangkit listrik tenaga air, perlu diintegrasikan dengan lebih baik ke dalam rencana tata ruang dan pengelolaan wilayah sungai.** Sementara bendungan terintegrasi dalam rencana tata ruang, pengoperasian bendungan dan pengelolaan wilayah sungai dicantumkan dalam dokumen perencanaan terpisah. Infrastruktur pembangkit listrik tenaga air membuat perubahan permanen pada regim sungai, tetapi tidak dioptimalkan dalam kerangka diperbolehkan dalam peraturan lain.<sup>45</sup>

pengelolaan sumber daya air pada operasi saat ini. Memaksimalkan produksi listrik dan mengoptimalkan jadwal operasional bendungan pembangkit listrik tenaga air tidak terkait dengan tujuan pengelolaan sungai lainnya.<sup>43</sup>

- **Mengatasi pencemaran air, termasuk limbah padat, untuk memastikan fungsi yang optimal dari pembangkit listrik tenaga air.** Meskipun pembangkit listrik tenaga air diharuskan membayar biaya konservasi air kepada BWS untuk menjaga badan air tetap bersih, limbah padat di saluran air tetap merupakan tantangan. Diperlukan perjanjian layanan yang jelas antara operator pembangkit listrik tenaga air, seperti PLN, dan BWS, termasuk PJT I dan II (lihat Tindakan 2).<sup>44</sup>
- **Pengembangan pembangkit listrik tenaga panas bumi dan batubara harus cukup tercermin dalam Rencana Pengelolaan Wilayah Sungai dan Daerah Aliran Sungai.** Panas bumi (tergantung pada jenis sistem pendinginan) dan PLTU mulut tambang dapat meningkatkan permintaan air di wilayah sungai. Agar tidak terjadi pencemaran terhadap air tanah dangkal, perlu kehati-hatian dalam pembangunan sumps dan sumur di pembangkit listrik panas bumi, (ADB, 2019). Pengambilan air oleh pembangkit ini memerlukan perencanaan yang matang untuk menghindari penurunan muka tanah atau penurunan muka air tanah (Kristmannsdóttir et al. 2003). Izin pemanfaatan air di cagar alam dan kawasan suaka alam perlu diperjelas – saat ini kegiatan tersebut dilarang dalam UU Sumber Daya Air 17/2019 tetapi

## Tindakan 2: Mengelola kualitas air secara berkelanjutan dengan mengatasi pencemaran

### Tindakan 2 – Alasan Utama

- Lebih dari 50 persen sungai di Indonesia tercemar; dua sungai diantaranya termasuk sungai yang paling tercemar di dunia.
- Sekitar 85 persen populasi terpapar tinja dan koliform di sumber air.<sup>46</sup>
- Lebih dari 70 persen PDB dihasilkan di wilayah sungai yang dikategorikan ‘tercemar parah’.<sup>46</sup>
- Sekitar 93 persen sampel air tanah melebihi tingkat ambang batas polutan.<sup>46</sup>
- Sekitar 70 persen pencemaran air tanah berasal dari tangki kakus yang tidak bersih dan kotoran.
- Lebih dari 80 persen plastik yang mengalir berasal dari sungai.
- Sekitar 75 persen penduduk tinggal di daerah di mana kualitas air tidak dapat diukur.

*Catatan:* a. dimana kualitas air diambil sampelnya.

43 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Perencanaan Tata Ruang Nasional - Ditjen Tata Ruang-Kementerian Agraria dan Tata Ruang pada 15 Oktober 2020.

44 Konsultasi dengan Perusahaan Listrik Negara (PLN) pada 29 September 2020.

45 Lihat UU Sumber Daya Air 17/2019 Pasal 33, Peraturan Pemerintah 108 Tahun 2015 tentang Pengelolaan Kawasan Cagar Alam dan Kawasan Suaka Alam. Lihat juga Dewan Energi Nasional. “Penggunaan Air Untuk Energi Panas Bumi Di Kawasan Hutan Lindung.” <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/943-penggunaan-air-untuk-energi-panas-bumi-di-kawasan-hutan-lindung.html>.

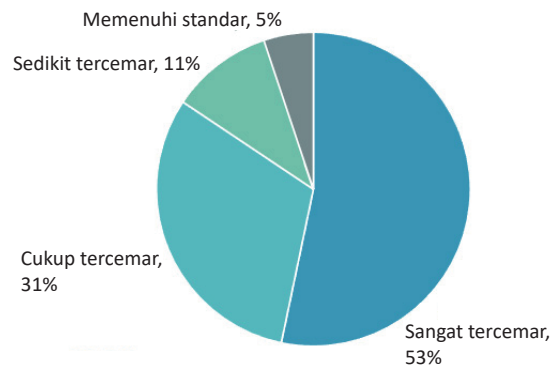
46 Where water quality is sampled.

## Ancaman dan Tantangan

Perkembangan ekonomi Indonesia yang pesat telah menimbulkan kerugian bagi lingkungan, dengan tingkat pencemaran yang tinggi baik dari sumber langsung maupun tidak langsung. Lebih dari separuh sungai di Indonesia tercemar, dan dua sistem sungai utama negara ini termasuk dalam sungai yang paling tercemar di dunia (Gambar 14). Pencemaran air permukaan merupakan tantangan di Jawa dan Sumatera (Gambar 15). Sekitar 83 persen dari semua sampel kualitas air tanah yang diambil secara nasional antara tahun 2010 dan 2020 melebihi ambang batas aman untuk setidaknya satu kategori polutan.<sup>47</sup> Beberapa danau utama di Indonesia—yang penting untuk perikanan darat; pariwisata; dan penggunaan air kota, industri, dan pertanian—sangat rusak dan tercemar. Misalnya, pengelolaan danau yang buruk di danau terbesar di Indonesia, Danau Toba, membawa dampak yang signifikan terhadap ekosistem, populasi,

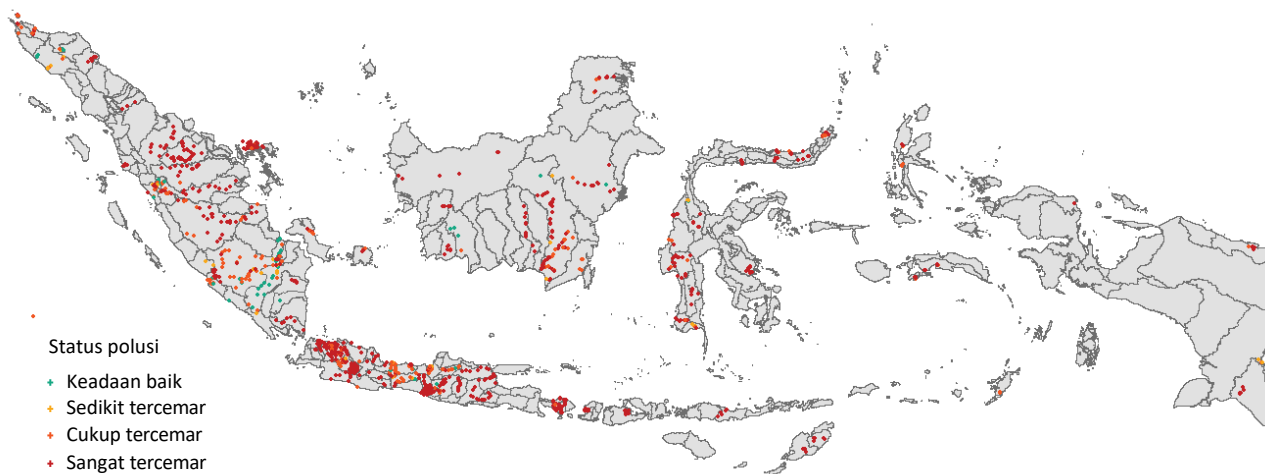
dan ekonomi baik lokal dan lebih luas. Deforestasi dan perluasan perkebunan kelapa sawit semakin berkontribusi terhadap penurunan kualitas air (lihat Tindakan 3).

**Gambar 14: Status kualitas air sungai di seluruh Indonesia (2019)**



Sumber: KLHK. 2020. Klasifikasi kualitas air berdasarkan Keputusan Menteri KLHK (115/2003) tentang Pedoman Penetapan Status Kualitas Air.

**Gambar 15: Status pencemaran air permukaan di seluruh Indonesia**



Sumber: Perhitungan berdasarkan data yang diberikan oleh KLHK.

Mayoritas penduduk Indonesia terpapar oleh pencemaran air.<sup>48</sup> Sekitar 85 persen dari populasi yang tinggal dalam radius 5 km dari stasiun pemantauan kualitas air terpapar oleh feses dan total koliform di atas ambang batas. Sekitar tiga perempat (73 persen) dari populasi ini terpapar nitrogen dan turunan nitrogen di luar ambang batas, sementara 5 persen terpapar merkuri di luar ambang batas. Tingginya tingkat koliform, kebutuhan oksigen biokimia (KOB), dan kebutuhan oksigen kimiasi (KOK) mencerminkan kurangnya pengelolaan air limbah yang memadai di

daerah padat penduduk dan industri. Polutan berbasis nitrogen sebagian besar berasal dari sektor pertanian dan air limbah yang tidak melalui proses pengolahan, sedangkan pencemaran merkuri berasal dari industri dan pertambangan emas. Dengan adanya pelarangan atas penggunaan merkuri dalam penambangan emas<sup>49</sup>, kini tantangan utama datang dari penambangan emas skala kecil dan ilegal. Drainase asam dari tambang tertutup juga sangat mencemari lingkungan.

Lebih dari 70 persen PDB nasional dihasilkan dari wilayah sungai dengan sebagian besar sampel

47 Sekitar 30 persen dari semua sampel melebihi ambang batas zat besi (36 persen), pH (33 persen), kekeruhan (31 persen), warna (29 persen), total padatan terlarut (26 persen), dan timbal (26 persen).

48 Perlu dicatat bahwa dapat diasumsikan bahwa stasiun-stasiun pemantauan sebagian besar terletak di area yang diminati, yaitu area di mana pencemaran dapat mempengaruhi proporsi populasi yang signifikan.

49 Lihat Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral 1827/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.

airnya dikategorikan sebagai ‘tercemar parah’. Hampir semua (93 persen) air limbah perkotaan dan limbah kotoran dibuang tanpa melalui proses pengolahan dan masuk ke sistem air. Ada ribuan industri pencemar, dan pertambangan, pertanian, dan akuakultur juga berkontribusi terhadap pencemaran. Sementara beberapa industri besar mengikuti peraturan lingkungan—banyak di antaranya merupakan bagian dari inisiatif Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan (PROPER)—Sebagian besar perusahaan kecil tidak memiliki fasilitas pengolahan air limbah. Ini menjadi tantangan terutama bagi industri ‘rumahan’ yang sangat berpolusi, seperti tekstil.<sup>50</sup> Logam berat, kelebihan nutrisi, pestisida, polutan organik persisten (POP), dan limbah berbahaya dan beracun mencemari sumber daya air. Danau-danau utama sangat tercemar dan sering terjadi kematian ikan.

**Begitu ambang batas polusi terlampaui, sulit untuk mengurangi beban pencemaran.** Daya Tampung Beban Pencemaran (DTBP) untuk Sungai Citarum—misalnya—sudah terlampaui. Saat ini ada tantangan dalam menegakkan pengolahan air limbah industri. Lebih lanjut, industri pencemar sudah didirikan—dan bahkan jika air limbah industri diolah—jumlah total industri perlu dikurangi. Idealnya perencanaan tata ruang akan mempertimbangkan DTBP dan potensi pencemaran perusahaan sebelum mengeluarkan izin. Air limbah domestik yang tidak diolah—di bawah tanggung jawab Kementerian PUPR dan pemerintah daerah—merupakan kontributor utama dari tingkat pencemaran yang sangat tinggi. KLHK dan Kementerian PUPR perlu bekerja sama untuk mengurangi titik-titik pencemaran ini, sementara Kementerian ATR harus mempertimbangkan pengendalian pencemaran sebagai bagian dari perencanaan tata ruangnya. Kawasan industri harus direncanakan sedemikian rupa untuk mengelompokkan industri yang berpolusi ke dalam satu kawasan untuk memungkinkan investasi di instalasi pengolahan air limbah umum.<sup>51</sup>

**Pencemaran air di hulu mengurangi PDB hilir.** Sebuah studi global yang dilaksanakan oleh World Bank (2019p) menemukan bahwa ketika level KOB<sup>52</sup> melebihi 8 mg per liter—level di mana sungai dianggap sangat tercemar—pertumbuhan PDB di daerah hilir turun secara signifikan, sebesar 0,82 poin persentase.

Ketika sampel dibatasi hanya untuk negara-negara berpenghasilan menengah—termasuk Indonesia—di mana KOB merupakan masalah yang lebih besar, dampaknya meningkat menjadi 1,16 poin persentase. Dengan perkiraan pertumbuhan PDB sebesar 4,8 persen untuk tahun 2021 (d disesuaikan dengan dampak COVID-19), hal ini menyiratkan bahwa sekitar seperempat pertumbuhan telah hilang. Selanjutnya, pencemaran air dapat memiliki efek merugikan langsung pada sektor pariwisata Indonesia dan daerah yang bergantung padanya. Misalnya, kualitas air Danau Toba telah kian menurun sejak pertengahan 1990-an, yang mengancam potensi pariwisata dan keberlanjutan danau tersebut dalam jangka panjang. Menyikapi hal tersebut, pemerintah sedang mempersiapkan pendekatan terpadu, lintas kementerian, dan lintas sektor untuk pengembangan pariwisata Danau Toba di masa depan (World Bank 2019m). Pariwisata juga berkontribusi pada meningkatnya masalah polusi.

**Sungai menyumbang lebih dari 80 persen sampah plastik ke lingkungan laut dari sumber-sumber darat di Indonesia.** Sekitar 0,34–0,71 juta ton sampah plastik per tahun yang tidak dikelola dengan baik diperkirakan akan berakhir di sungai-sungai di Indonesia, baik yang terbawa aliran air dari daratan, termasuk dari tempat pembuangan sampah, maupun yang dibuang langsung ke saluran air. Lebih dari 70 persen dari sampah ini diperkirakan akibat dari pembuangan langsung ke saluran air, meskipun praktik ini bervariasi di seluruh negeri, tergantung pada aspek perilaku dan tingkat pengumpulan sampah. Yang terpenting, ada perbedaan mencolok dalam tingkat pengumpulan sampah plastik rata-rata antara daerah pedesaan (15 persen) dan perkotaan (64 persen). Setelah memperhitungkan retensi di sungai<sup>53</sup> dan di belakang bendungan, kajian ini memperkirakan bahwa sekitar setengah dari sampah plastik yang salah kelola di sungai diangkut ke lingkungan laut (0,17–0,45 juta ton per tahun). Selain sungai yang mengalir melalui DKI Jakarta, sungai utama berikutnya di Indonesia yang mengangkut plastik ke lingkungan laut adalah Sungai Musi di Sumatera, Sungai Bengawan Solo di Jawa, dan Sungai Brantas di Jawa yang diperkirakan membawa lebih dari 8 persen pembuangan plastik dari daratan ke lingkungan laut (World Bank 2020h). Kotak 6 menyediakan informasi lebih lanjut.

50 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

51 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

52 KOB merupakan salah satu indikator kualitas air yang paling banyak digunakan. Ini adalah ukuran jumlah oksigen yang akan dikonsumsi bakteri dalam penguraian bahan organik (Barnes, Meyer, dan Freeman 1998). Oleh karena itu, sering digunakan sebagai proxy untuk kualitas air secara keseluruhan. Ini sangat berkorelasi dengan indikator kualitas air lainnya, seperti oksigen terlarut dan kebutuhan oksigen kimia, dan merupakan indikator yang baik untuk jumlah bahan organik dalam air (Bank Dunia 2019p - verbatim).

53 Akibat sampah plastik yang tenggelam atau terperangkap di sedimen atau vegetasi

### Kotak 6: Sungai dan saluran air lainnya adalah jalur utama pengangkutan sampah plastik yang salah kelola di Indonesia

Sampah yang dibuang ke darat, termasuk plastik, dapat terbawa oleh limpasan hujan ke sungai dan badan air lainnya dan selanjutnya terbawa ke laut. Timbulan sampah dan pengelolaan sampah serta kondisi hidrologis yang mengangkut sampah sangat bervariasi di seluruh Indonesia. Terdapat lebih dari 4.000 sungai utama yang mengalir ke lingkungan laut di penjuru negeri. Yang terbesar terdapat di Kalimantan, Sumatera, dan Papua; kota-kota besar di Kalimantan dan Sumatera terletak di sepanjang sungai besar, sementara di Papua terdapat pemukiman-pemukiman kecil yang terpencil. Di Jawa, dimana sebagian besar penduduk tinggal, bendungan besar di beberapa sungai utama menampung sampah

plastik dari hulu meskipun sebagian besar penduduk tinggal di hilir.

Semua aspek ini mempengaruhi seberapa banyak plastik yang terbawa arus ke aliran, sungai, atau danau dan seberapa banyak yang diangkut dan dibuang ke lingkungan laut. Sebuah studi yang dilakukan oleh World Bank baru-baru ini mengintegrasikan data Indonesia terkait timbulan sampah plastik dan kinerja pengelolaan sampah dengan kondisi hidrologis aktual, menggunakan pendekatan pemodelan untuk menghasilkan estimasi sampah plastik yang salah kelola yang dibawa masuk dan dibuang oleh sistem air tawar. Gambar 16 merangkum kerangka konseptual yang digunakan.

**Gambar 16:** Kerangka konseptual yang menggambarkan kebocoran dan pengangkutan sampah plastik dari sumber berbasis darat melalui sungai



Catatan: MPW = Sampah plastik salah kelola; SWM = Pengelolaan sampah padat.

Berdasarkan hasil penelitian, selain meningkatkan praktik pengelolaan sampah di perkotaan yang lebih besar, kebijakan dan investasi harus menargetkan daerah pedesaan, dengan fokus pada peningkatan dari pengumpulan sampah dan juga harus bertujuan untuk mengurangi penggunaan plastik dan meningkatkan daur ulang berbasis masyarakat. Praktik rumah tangga yang membuang sampah (termasuk plastik) secara langsung ke saluran air menunjukkan bahwa perubahan perilaku, peraturan, dan pemantauan serta penegakan peraturan dapat memainkan peran penting dalam mengurangi pencemaran sampah plastik. Kampanye sanitasi nasional di tingkat rumah tangga<sup>54</sup> sudah ada, tetapi masih perlu diperkuat di daerah pedesaan, dengan fokus khusus

pada pilar pengelolaan sampah. Hal ini perlu didukung oleh tingkat pengumpulan sampah yang lebih baik dan disertai dengan peningkatan infrastruktur pengelolaan limbah padat di daerah-daerah tersebut. Daerah pedesaan prioritas termasuk yang berbatasan dengan Sungai Musi, Sungai Serayu di Jawa, dan Sungai Barito di Kalimantan di mana sebagian besar sampah plastik yang tidak terkumpul mengendap langsung ke air. Beberapa daerah perkotaan juga membutuhkan peningkatan tingkat pengumpulan sampah, terutama di beberapa wilayah di DKI Jakarta. Harus ada peningkatan penekanan pada program yang ada seperti pengembangan Tempat Pengolahan Sampah - Reduce-Reuse-Recycle (TPS3R)<sup>55</sup> dan bank sampah serta langkah-langkah untuk meningkatkan kelayakan

54 STBM - Sanitasi Total Berbasis Masyarakat.

55 Fasilitas daur ulang resmi di Indonesia.

finansial dari daur ulang. Kebijakan dan investasi yang bertujuan untuk mengurangi sampah plastik di sungai dan di lingkungan laut harus diprioritaskan berdasarkan pengaruh hidrologi, distribusi populasi, praktik

pengelolaan sampah lokal, dan lokasi pembuangan untuk mendapatkan hasil tercepat dalam mengatasi polusi plastik.

Sumber: World Bank 2020h.

### Kotak 7: Menukar sampah plastik dengan beras pada masa pandemi COVID-19 di Bali

Karena sekitar 80 persen dari PDB dihasilkan dari pariwisata Bali, larangan perjalanan karena pandemic COVID-19 membawa pukulan telak bagi Bali. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) *'The Plastic Exchange'* bertindak cepat dan mulai menukar plastik dengan beras—alih-alih hanya membagi-bagikan bantuan makanan. Dengan menyadari bahwa plastik bernilai rendah, seperti kantong plastik sekali pakai, kemasan, dan sedotan, memiliki dampak terbesar terhadap lingkungan dan paling sulit dikumpulkan, sampah plastik dibagi menjadi tiga kategori dengan rasio imbalan beras yang berbeda. Gambar 17 menunjukkan bahwa 4 kg plastik bernilai rendah dapat ditukar dengan 1 kg beras, sedangkan 7 kg

plastik bernilai tinggi dapat ditukar dengan 1 kg beras. Hanya dengan biaya sekitar US\$0,75 dapat terkumpul 4 kg sampah plastik dan beras dapat memberi makan hingga empat orang untuk satu hari. Sejak awal pandemi, 100 ton plastik telah berhasil dikumpulkan. Plastik yang terkumpul dikirim ke fasilitas daur ulang plastik di Jawa, yang akan memproses plastik tersebut. Pendapatan dari penjualan plastik cukup untuk membayar pengiriman plastik ke Jawa, sementara beras diperoleh dari donasi. LSM bekerja sama dengan pemerintah desa (Banjar), yang menginformasikan kepada masyarakat dan mengatur pertukaran. Kegiatan ini membersihkan lingkungan dan sekaligus menjamin keamanan pangan dengan bermartabat.

**Gambar 17:** Rasio penukaran plastik dengan beras

|  |   |
|--|---|
| Plastik sekali pakai/kemasan plastik/sedotan<br><b>4:1</b> |    |
| Botol plastik<br><b>6:1</b>                                |   |
| Plastik tebal<br><b>7:1</b>                                |   |
| Kardus<br><b>7:1</b>                                       |   |
| Buku/Kertas<br><b>11:1</b>                                 |   |
| Kaleng/Besi<br><b>4:1</b>                                  |    |
| Botol Bir Bintang<br><b>6:1</b>                            |  |

Sementara 'polutan yang sangat terlihat' mendapat perhatian lebih, polutan yang kurang terlihat dapat menimbulkan risiko yang lebih besar bagi ekosistem dan kesehatan manusia. Seiring berkembangnya suatu negara, prioritasnya hanyalah menargetkan polutan yang sangat terlihat dan mudah diukur dengan dampak akut, seperti misalnya kontaminasi tinja. Polutan yang kurang terlihat, seperti bahan kimia dan logam berat, yang dampaknya mungkin membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk mulai menggerogoti kesehatan manusia dalam bentuk kanker atau penyakit kronis lainnya, kurang mendapat perhatian, karena lebih sulit untuk secara langsung menghubungkan dampak

kesehatan dengan paparan polutan tertentu di masa lalu atau dari waktu ke waktu. Namun, mengingat waktu degradasi yang lama, kegagalan untuk mencegah polutan ini memasuki lingkungan saat ini tidak hanya akan memiliki efek jangka panjang di masa depan. Tetapi juga akan berdampak pada ekosistem secara signifikan, termasuk pada flora dan fauna. Meningkatnya polutan yang muncul, termasuk obat-obatan seperti obat anti-inflamasi, analgesik, antibiotik, dan hormon, menciptakan campuran berbahaya dengan kontaminasi bakteriologis dari sanitasi yang tidak memadai yang mungkin tidak mudah dihilangkan sendiri.

Keterbatasan teknologi, sumber daya finansial, dan kapasitas membuatnya sulit untuk membersihkan semua polutan dari pasokan air minum sehingga pencegahan pencemaran air menjadi tujuan utama yang paling penting. Tanpa pengolahan terlebih dahulu, polutan tetap berada dalam persediaan air dan dapat membahayakan pengguna. Tindakan peningkatan beban nutrisi air baku akan meningkatkan biaya air minum. Dalam situasi saat ini di Indonesia, para pencemar jarang membayar biaya tambahan untuk proses pengolahan ini. Intinya, keuntungan dari menghindari pengendalian polusi sedang diprivatisasi—yaitu, industri meningkatkan keuntungan mereka dari penghematan pengolahan air limbah—sementara biaya pencemaran yang ditimbulkan akan disosialisasikan—yaitu, pemerintah dan pengguna swasta perlu menutupi biaya pengolahan air sebelum penggunaan. Selain itu, kurang dari sepersepuluh (9 persen) air rumah tangga disediakan oleh utilitas umum<sup>57</sup> dengan disertai mendapat pemeliharaan. Kemungkinan 91 persen sisanya digunakan tanpa pemeliharaan apapun, yang menyebabkan paparan yang signifikan.<sup>58</sup> Meskipun ultra-filtrasi, reverse osmosis, dan bentuk pengolahan air lainnya dapat menawarkan solusi untuk memperbaiki kualitas air yang buruk, semua hal tersebut menyiratkan biaya investasi dan pengoperasian yang sangat tinggi. Pada batasan tertentu, mereka mungkin ekonomis untuk air minum atau air untuk industri tetapi hampir tidak pernah untuk air pertanian. Bagaimanapun, solusi paling ekonomis adalah pencegahan dan pengendalian polusi.

Dampak pencemaran air terhadap kesehatan dapat termasuk penyakit akut seperti diare dan penyakit kronis seperti kanker dan penyakit degeneratif lainnya, kerusakan organ, cacat embrio, dan stunting. Pencemaran air menjadi ancaman yang kian meningkat di sekitar dan di hilir lokasi industri, perkotaan, dan pertambangan (ilegal) dan telah memasuki rantai pasokan makanan. Sebuah studi menemukan kadar merkuri dan logam berat lainnya yang berbahaya terdapat pada ikan yang biasa dikonsumsi di badan air utama termasuk Jatiluhur, bendungan serbaguna

terbesar di Indonesia dan sumber pasokan air utama untuk Jakarta, serta di Waduk Cirata dan Saguling (Riani 2015); Riani 2020a, 2020b, 2020c). Merkuri sangat beracun bagi ikan dan juga menimbulkan risiko bagi manusia melalui konsumsi langsung atau saat memasuki rantai makanan. Polusi ini berkontribusi pada tingginya angka stunting (35 persen) serta peningkatan penyakit akut dan kronis.

Tingkat sebenarnya dari kerugian yang disebabkan oleh pencemaran air tidak diketahui karena hingga tiga perempat dari populasi tinggal di daerah di mana kualitas air tidak dipantau.<sup>59</sup> Cakupan pemantauan kualitas dan kuantitas air masih terbatas. Meskipun ada lebih dari 1.600 stasiun pemantauan,<sup>60</sup> kurang dari 30 persen populasi tinggal dalam radius 5 km dari stasiun pemantau. Stasiun pemantauan sebagian besar berada di daerah perkotaan, sehingga paparan polusi untuk daerah pedesaan—termasuk yang terkena dampak kawasan industri, pertambangan, dan pertanian—kurang diketahui. Penambangan menyebabkan polusi logam berat yang sangat terlokalisasi yang bisa sangat berbahaya. Demikian pula polusi dari industri dan pabrik pengolahan minyak sawit juga dapat berbahaya. Namun, karena dampaknya terlokalisir, sulit untuk membedakannya dari data kualitas air agregat atau jika stasiun pemantauan terletak cukup jauh dari titik polusi ini—sehingga dampak utama tidak diketahui (World Bank 2021). BAPPENAS memperkirakan bahwa kurang dari 10 persen data pemantauan yang dinilai berkelanjutan dan real time.<sup>61</sup>

Dan bahkan saat terpantau, kapasitas untuk menganalisis data dengan benar masih rendah dan data yang tersedia tidak lengkap serta pemilihan parameter kualitas air permukaan yang terukur tidak memungkinkan untuk melakukan analisis dampak kegiatan industri dan pertambangan terhadap kualitas air. Parameter yang diukur meliputi parameter deskriptif umum badan air (debit, lebar dan kedalaman sungai, suhu air, dan pH) dan parameter pengukuran nutrisi, logam berat terpilih, konduktivitas, minyak dan lemak, deterjen, dan fenol. Namun, parameter

57 oleh PDAM.

58 Kecuali terdapat sistem penyaringan tingkat rumah tangga yang sangat canggih, seperti reverse osmosis, yang hanya mampu dibeli oleh sebagian kecil masyarakat. Untuk air yang tidak terlalu tercemar, dapat digunakan filter tingkat rumah tangga dengan keramik, karbon aktif dan koloid perak, dengan harga yang sangat terjangkau (sekitar 25 USD/ filter).

59 Analisis tingkat tinggi ini menangkap populasi yang tinggal dalam radius 5 km dari stasiun pemantauan. Diperlukan analisis lebih lanjut untuk memahami dampak penuh pada populasi dengan mempertimbangkan dampak hilir.

60 Ada sekitar 1.638 stasiun pemantauan yang terdaftar dalam data pemantauan kualitas sungai KLHK antara tahun 2015 dan 2018.

61 Komentar yang diterima dari BAPPENAS ‘Tinjauan Laporan Akhir Ancaman Terkait Air terhadap Perekonomian Indonesia’ pada Juli 2020.

ini tidak diukur secara merata di semua stasiun pemantauan. Lebih lanjut, pengambilan sampel kualitas air tidak menunjukkan konsistensi temporal di seluruh stasiun—beberapa stasiun hanya mengambil sampel satu tahun sekali, yang lain hingga empat kali—dan waktu pengambilan sampel (sebelum atau sesudah musim hujan) sebagian besar tidak dicatat. Sementara pencemaran kian meningkat dan menjadi lebih kompleks, jumlah keseluruhan parameter yang diambil sampelnya telah dikurangi dari 66 pada tahun 2015 menjadi hanya 29 pada tahun 2019—dan parameter yang relevan seperti merkuri dan berbagai logam berat telah dihilangkan. Hal ini terjadi karena tanggung jawab untuk sampel kualitas air dialihkan dari pemerintah provinsi ke KLHK pada tahun 2018

dan karena kurangnya kapasitas, jumlah parameter yang dipantau pun berkurang.<sup>62</sup> Parameter kualitas air lain yang relevan, seperti semua senyawa berbahaya B3 yang terlarang dan zat per dan polifluoroalkil (PFAS), tidak diukur. Lebih lanjut, kapasitas kelembagaan untuk mengambil sampel masih rendah—analisis untuk sampel yang sama di lembaga yang berbeda ternyata memiliki hasil yang berbeda satu sama lain (Riani 2020a, 2020b, dan 2020c). Misalnya, ketika menggunakan peralatan untuk menilai polutan organik persisten (POP) yang diperoleh dari Jepang, POP tidak terdeteksi dalam sampel air saat dioperasikan di Indonesia, sedangkan sampel yang sama menunjukkan tingkat POP yang tinggi dengan peralatan yang sama saat dioperasikan di Jepang.<sup>63</sup>

### **Kotak 8: Citarum Harum - Membersihkan salah satu sungai paling tercemar di dunia dengan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan**

Sungai Citarum memiliki kepentingan strategis, sungai ini menyediakan air baku untuk 49,94 juta penduduk Provinsi Jawa Barat dan untuk penduduk ibu kota DKI Jakarta, serta untuk irigasi, perikanan, dan industri. Sungai ini juga merupakan sumber pasokan listrik dari pembangkit listrik tenaga air untuk Jawa dan Bali. Namun, Sungai Citarum juga dinyatakan sebagai salah satu sungai paling tercemar di dunia pada tahun 2013.

Hal ini disebabkan oleh degradasi DAS yang menyebabkan erosi tanah dan sedimentasi, dan juga oleh pembuangan air limbah yang tidak melalui proses pengolahan dari peternakan serta air limbah domestik dan industri dan budidaya yang berlebihan. Berbagai zat beracun ditemukan di Sungai Citarum yang tentunya berdampak negatif pada 35 juta orang di 13 kabupaten/kota di sempadan sungai.

Pada tahun 2018 Presiden Joko Widodo mengesahkan Perpres (15/2018) tentang “Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum” dalam upaya merevitalisasi seluruh sungai. Kemudian dibentuk Satuan Tugas (SATGAS) Citarum Harum, yang dipimpin oleh Gubernur Jawa Barat. Wakil Kepala SATGAS adalah (a) Kodam Jawa Barat, (b) Kodam Jaya, (c) Polda Jawa Barat, dan (d) Polda Metro Jaya. Anggotanya termasuk antara lain pemimpin lokal, pakar budaya, akademisi, dan media. Bimbingan lebih lanjut diberikan oleh Dewan Penasehat

SATGAS, yang terdiri dari anggota dari 19 kementerian, yang dikoordinasikan oleh Kementerian Koordinator Kemaritiman dan Investasi.

SATGAS menyusun rencana aksi yang terdiri dari 12 program yang akan diselesaikan pada tahun 2025, yaitu (a) penanganan lahan kritis, (b) penanganan limbah industri, (c) penanganan polutan ternak, (d) penanganan pengelolaan air limbah domestik, (e) pengelolaan limbah, (f) pengendalian pemanfaatan tata ruang untuk wilayah sungai Citarum, (g) pengelolaan sumber daya air, (h) penataan keramba jaring apung, (i) penegakan hukum, (j) edukasi, (k) hubungan masyarakat, dan (l) pemantauan kualitas air.

Setelah dua tahun beroperasi, tanda-tanda keberhasilan pertama mulai terlihat: pengurangan beban pencemaran dari 911 industri, pembangunan 305 unit sanitasi komunal dan 125 tangki kakus komunal dengan pengurangan *e. coli*, pembangunan 35 tempat pembuangan sampah di desa prioritas dan pemindahan 20.000 ton sampah, pembebasan bantaran sungai untuk 1.100 unit bangunan, antara lain untuk perbaikan tata ruang.

Gubernur Jawa Barat menyatakan bahwa keberhasilan program Citarum Harum juga karena penggunaan konsep **kolaborasi Penta Helix** atau kolaborasi lima pihak: *Academic, Business, Community, Government, dan Media* (ABCGM) yang harus kompak dan saling mendukung, untuk membangun Citarum yang harum, bersih, sehat, dan lestari.

*Sumber: BBWS Citarum 2020; BPS Provinsi Jawa Barat 2020; Gewati 2019; Sekretaris Kabinet 2018; Tuasikal 2019; Provinsi Jawa Barat 2020.*

62 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) - Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK) pada 16 September 2020.

63 Pendapat ahli dari Prof Etty Riani pada 13 April 2021.



## Tindakan Konkrit

Kebijakan Pemerintah Indonesia adalah untuk mempromosikan peningkatan kualitas lingkungan, mengintegrasikan tindakan pencegahan, mitigasi, dan pemulihan.

- RPJMN 2020–2024 memiliki fokus utama pada pencegahan pencemaran dan kerusakan sumber daya alam dan lingkungan, bersama dengan penguatan dan penegakan kelembagaan. Langkah-langkah yang dipertimbangkan di antaranya adalah (a) pemantauan kualitas air; (b) penguatan regulasi dan penegakan, termasuk perizinan, pengawasan, dan pengenaan sanksi; (c) peraturan pembuangan limbah rumah tangga; (d) pengurangan polusi sampah plastik; dan (e) peningkatan pengelolaan limbah berbahaya, termasuk limbah pertambangan, merkuri, dan sebagainya. Untuk memungkinkan perencanaan jangka panjang, target kualitas air harus ditambahkan ke Visi 2045.<sup>64</sup>
- Untuk mengatasi tantangan pencemaran air, empat DAS diprioritaskan untuk restorasi pada tahun 2024. Termasuk diantaranya tiga DAS di Jawa—Ciliwung, Cisadane, dan Citarum—bersama dengan DAS Asahan Toba di Sumatera.<sup>65</sup> Tantangan utama pada daerah aliran sungai ini meliputi (a) pencemaran air yang parah, (b) pencemaran limbah padat yang tinggi, (c) keramba jaring apung untuk budidaya yang melebihi daya dukung, (d) kurangnya akses terhadap sanitasi, dan (e) banjir di kota-kota di hilir.<sup>66</sup> Mengatasi tantangan air di wilayah prioritas ini dapat memberikan pelajaran sebelum tindakan diambil di semua wilayah sungai yang terkena dampak di Indonesia.
- Untuk menangani danau yang terdegradasi, RPJMN 2020–2024 telah memprioritaskan 30 danau untuk pengelolaan danau yang lebih baik. Tantangan utama termasuk (a) budidaya di luar daya dukung danau dan polusi yang dihasilkan, (b) pembuangan air limbah domestik dan industri yang tidak melalui proses pengolahan serta pencemaran dari transportasi berbasis air, dan (c) terputusnya pengelolaan daerah aliran sungai di hulu. Ke-30 danau ini dibagi lagi menjadi 15

danau prioritas pertama dan 15 danau prioritas kedua.

Tanggung jawab atas kualitas air di seluruh lembaga perlu ditanggapi dengan lebih serius dan dikoordinasikan dengan lebih baik.

- Peran Dewan Sumber Daya Air Nasional dan Dewan Sumber Daya Air Provinsi perlu diperkuat untuk meningkatkan koordinasi di seluruh Pemerintah. Tanggung jawab atas kualitas air sangat terkotak-kotak dan program untuk memerangi polusi memerlukan koordinasi aktif di antara semua lembaga yang bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya air. Tanggung jawab keseluruhan untuk pengelolaan kualitas air berada pada KLHK, sedangkan tanggung jawab untuk kuantitas air berada pada Kementerian PUPR—semakin memperumit pengelolaan sumber daya air terpadu untuk wilayah pengelolaan yang saling terkait erat ini. Lebih lanjut, meskipun Kementerian PUPR telah menunjuk berbagai BWS untuk mengelola sungai (atau ‘kuantitas’-nya), KLHK tidak memiliki organisasi khusus untuk mengelola kualitas sumber air dalam yurisdiksinya maupun mekanisme kerja sama dengan BWS. Lebih lanjut, tanggung jawab pemantauan sumur sebagai bagian dari pemantauan kualitas air minum berada di tangan dinas kesehatan dan pusat kesehatan masyarakat (puskesmas) di bawah Kemenkes. Rencana tata ruang—termasuk lokasi kawasan industri—dikembangkan oleh Kementerian Pertanian, tanpa mempertimbangkan daya tampung beban pencemaran (DTBP) dan potensi untuk mengembangkan instalasi pengolahan air limbah umum untuk berbagai industri. Selain itu Kementerian yang mengawasi kegiatan yang berkontribusi terhadap pencemaran air juga perlu diperhatikan dalam koordinasi. Ini termasuk Kementerian Pertanian (penggunaan pupuk, pestisida dan input lainnya), Kementerian KKP (penggunaan obat-obatan, seperti antibiotik, dan pakan akuakultur), Kementerian Perindustrian (pencemaran dari industri), Kementerian Perdagangan (pengizinan perdagangan barang

64 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Perkotaan, Perumahan, dan Permukiman (BAPPENAS) pada 2 November 2020.

65 Presentasi oleh Pak Abdul, Direktorat Sumber Daya Air dan Irigasi, BAPPENAS pada *Focus Group Discussion* tentang Kerangka Kebijakan dan Kelembagaan Pengendalian Pencemaran Air di Indonesia, yang diselenggarakan oleh tim kajian ini pada 2 Juli 2020.

66 “Kerangka Kebijakan dan Kelembagaan Pengendalian Pencemaran Air di Indonesia,” Presentasi PowerPoint yang disampaikan pada Focus Group Discussion dari World Bank pada 2 Juli 2020, oleh Direktorat Pengairan dan Irigasi Deputi Sarana dan Prasarana Kementerian PPN/BAPPENAS.

yang berdampak negatif terhadap lingkungan), dan Kementerian ESDM (polusi dari tambang). Data pemantauan seringkali tidak dibagikan antar lembaga di tingkat daerah. Dengan demikian, dibutuhkan koordinasi tingkat tinggi yang lebih kuat. Peran Dewan Sumber Daya Air Nasional dan Dewan Sumber Daya Air Provinsi harus diperkuat untuk tujuan ini, dan KLHK perlu ditambahkan sebagai anggota ke semua BWS untuk meningkatkan koordinasi di lapangan.

- **Kepatuhan dan kinerja pengendalian pencemaran air dari pemerintah kabupaten dan kota harus dipantau dan dievaluasi.** Saat ini, masalah lingkungan, termasuk pengendalian pencemaran air, tidak ditanggapi secara serius oleh sebagian besar pemerintah kabupaten dan kota.<sup>67</sup> Pemerintah pusat, provinsi, dan daerah menerbitkan Persetujuan Teknis pembuangan air limbah yang didasarkan pada DTBP dan baku mutu air limbah. Mereka juga memiliki tanggung jawab untuk mengawasi penegakan hukum. Jika daya tampung beban pencemaran terlampaui, maka akan ada moratorium persetujuan pemberhentian baru dan petugas wajib mengevaluasi semua persetujuan teknis yang telah dikeluarkan sebelumnya.<sup>68</sup> Untuk mengevaluasi kinerja pemerintah kabupaten dan kota, KLHK kini telah menghidupkan kembali program PROKASI untuk sungai bersih. Indeks komposit mengukur (a) tekanan pada kualitas air, (b) pengelolaan, dan (c) tindakan yang akan dikembangkan untuk setiap pemerintah kabupaten dan kota dan dibandingkan. Ini telah diujicobakan di Sungai Citarum dan saat ini akan diujicobakan di 100 kabupaten dan kota selanjutnya (sekitar 25 persen kabupaten dan kota di Indonesia).<sup>69</sup> Proyek ini harus dipercepat dan diperluas ke seluruh pelosok Indonesia. Skor PROKASI dapat dikaitkan dengan insentif (keuangan) untuk pemerintah kabupaten dan kota.
- **Tanggung jawab untuk pengelolaan kualitas air dari ‘sungai strategis’ yang seluruhnya berada**

**dalam satu yurisdiksi perlu diperjelas.** Sungai-sungai tertentu diklasifikasikan sebagai ‘sungai strategis’ tetapi terletak dalam satu provinsi, seperti Sungai Brantas dan Sungai Deli.<sup>70</sup> Pada praktiknya, belum jelas apakah KLHK atau provinsi yang bertanggung jawab atas pengelolaan kualitas air. Tanggung jawab yang tidak jelas ini mengakibatkan terjadinya kasus-kasus di mana pengelolaan kualitas air menjadi tidak efektif, misalnya, dalam menentukan kapasitas daya tampung beban pencemaran (DTBP) atau dalam perencanaan pemulihan sungai yang tercemar. Peraturan Pemerintah 22/2021 yang baru menjelaskan bahwa pengelolaan kualitas air akan didasarkan pada wilayah wilayah sungai.<sup>71</sup> Persyaratan baru ini harus diselaraskan di semua tingkat pemerintahan.

- **Tanggung jawab untuk memantau antibiotik perlu diperjelas.** KLHK tidak memantau antibiotik dalam kualitas air, karena ini adalah peran Kemenkes, sedangkan Kemenkes menyatakan bahwa ini adalah bagian dari tanggung jawab KLHK. Pembuangan yang tidak melalui proses pengolahan dari industri farmasi dan dari peternakan dan akuakultur dapat menghasilkan antibiotik tingkat tinggi yang berdampak buruk baik pada hewan air dan manusia.<sup>72</sup>
- **Pemulihan kualitas air perlu ditegaskan dan dana perlu dialokasikan.** Peraturan Pemerintah No. 22/21 mengharuskan pencemar untuk memulihkan kualitas air. Jika hal ini tidak dilakukan, maka pemerintah pusat atau daerah berkewajiban untuk melakukan tindakan restoratif sendiri dengan menggunakan dana lingkungan. Namun, hal ini mungkin tidak berlaku untuk bisnis atau kegiatan yang tidak terdaftar secara resmi atau belum menyetorkan dana tersebut. Dalam kasus polusi yang menyebar atau polusi tanpa pencemar yang dapat diidentifikasi, pemerintah yang bertanggung jawab perlu melakukan tindakan restoratif sendiri.<sup>73</sup> Dengan demikian, pemerintah

67 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

68 Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 134

69 Konsultasi dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air, KLHK, pada 2 November 2020.

70 Ini terjadi di Kali Brantas, lihat Kompas.tv (2019). Untuk Sungai Deli (Wilayah Sungai Belawan-Ular-Padang), lihat ICEL dan Van Vollenhoven Institute 2016.

71 Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 117-120

72 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) - Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK) pada 16 September 2020 dan dengan Direktorat Kesehatan Lingkungan, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat (Ditjen Kesmas), Kementerian Kesehatan (Kemenkes) pada 13 Oktober 2020.

73 PP 22 Tahun 2021, Pasal 424-427

yang menghadapi tantangan pencemaran air yang serius harus mengintegrasikan pemulihan kualitas air ke dalam skema perencanaan daerah mereka.

- **Standar kualitas suhu air minimum untuk setiap kelas yang ditentukan berdasarkan Peraturan Pemerintah 22/2021 harus dipertahankan di semua provinsi.** Meskipun peraturan nasional harus diterapkan di semua provinsi, dalam praktiknya beberapa pemerintah provinsi menerapkan standar kualitas suhu air yang lebih longgar untuk memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan lokal (Riani dan Cordova 2020b). Melonggarkan peraturan lingkungan untuk menarik industri dengan mengorbankan lingkungan dan kesehatan masyarakat harus dihindari.
- **‘Daya tampung’ perlu ditentukan untuk semua badan air dan digunakan secara sistematis untuk perizinan dan pemantauan.**<sup>74</sup> Meskipun izin pembuangan air limbah seharusnya dikeluarkan berdasarkan ‘daya tampung’ beban pencemaran air (DTBP), pemantauan kualitas air masih lemah dan DTBP hanya ditentukan untuk 15 wilayah sungai prioritas.<sup>75</sup> Lebih lanjut, sebagian besar perangkat lunak pemodelan kualitas air Qual2kw diterapkan untuk menentukan DTBP, yang hanya mempertimbangkan bahan yang dapat terurai secara hayati dan organik, tetapi bukan polutan beracun dan berbahaya seperti logam berat.<sup>76</sup> Selain itu, sebagian besar danau, termasuk danau prioritas nasional, tidak memiliki catatan sejarah terkait kualitas air—yang memperumit pengaturan daya tampung dengan benar. Analisis kondisi historis sungai dan danau perlu dilakukan untuk mendapatkan tolok ukur yang tepat untuk daya tampung.<sup>77</sup>
- **Kapasitas sumber daya manusia dan insentif untuk memantau kepatuhan terhadap persetujuan teknis untuk air limbah perlu ditingkatkan.** Sementara Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup (PPLH) diberikan wewenang yang cukup besar berdasarkan Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup 2009 untuk mengendalikan polusi, alokasi anggarannya kemungkinan tidak memungkinkan untuk

mempromosikan personel ke posisi ini. Selain itu, mengingat beban kerja yang tinggi dan risiko yang lebih tinggi yang dihadapi oleh pejabat pengawas, perlu diberikan insentif yang memadai oleh pemerintah daerah untuk memotivasi pegawai negeri untuk melamar posisi ini.

- **Model yang diterapkan pada ‘Inisiatif Citarum Harum’ harus direplikasi untuk memulihkan wilayah sungai lainnya, dan program Pemerintah Indonesia ‘PROKASIH’ untuk membersihkan sungai harus diperluas (lihat Kotak 8).** Partisipasi masyarakat yang dimotivasi oleh kampanye media sosial untuk mempromosikan nilai sungai yang bersih dan penegakan hukum yang dilakukan oleh militer diyakini sebagai salah satu faktor keberhasilan Citarum Harum. Melalui media sosial, pelanggaran tindakan pengendalian pencemaran air ‘dihukum secara sosial’ dengan memposting gambar pelanggaran yang telah dilakukan. Sementara inisiatif perlu disesuaikan dengan keadaan lokal, replikasi model ini ke wilayah sungai lainnya dapat dieksplorasi.<sup>78</sup> Saat ini, Pemerintah Indonesia sedang menguji coba program revitalisasi PROKASIH di 100 kabupaten dan kota, yang menilai apakah kabupaten dan kota mematuhi peraturan lingkungan berdasarkan (a) keadaan lingkungan, (b) tindakan yang diambil, dan (c) pengelolaan.<sup>79</sup> Namun, memastikan bahwa kabupaten dan kota akan mengambil tindakan adalah kuncinya.

**Kerangka hukum seputar kualitas air dapat diperkuat.**

- **Ambiguitas antara dua peraturan terkait kualitas air, Peraturan KLHK No. 28/2009 dan Peraturan Pemerintah No. 22/2021, perlu diselesaikan.** Kedua peraturan tersebut mengklasifikasikan kualitas air secara berbeda. Untuk Peraturan KHLK No. 28/2009, status trofik digunakan sebagai dasar klasifikasi dan penentuan baseline daya tampung di danau dan waduk. Sedangkan PP 22/2021 (Penjelasan) menggunakan fungsi badan air untuk membaginya menjadi empat kelas (I–IV).<sup>80</sup> Parameter dan nilai yang digunakan dalam kedua peraturan ini berbeda dan terkadang saling eksklusif. Untuk Danau Toba, misalnya, kedua

74 Sebagaimana diamanatkan oleh Peraturan KLHK 28/2009.

75 Konsultasi dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air, KLHK, pada 2 November 2020.

76 Pendapat ahli dari Prof Ety Riani pada 13 April 2021.

77 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian Limnologi, Deputi Ilmu Pengetahuan Kebumian, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 17 September 2020.

78 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Deputi Bidang Sistem dan Strategi (BNPB) pada 4 November 2020.

79 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

80 Lihat penentuan kelas danau secara khusus pada lampiran VI bagian II.

regulasi kualitas air diterapkan dan Pemerintah Sumatera Utara menginstruksikan bahwa kualitas airnya harus memenuhi kelas I (air baku untuk air minum) serta mencapai kondisi oligotrofik. Namun secara teknis, standar kelas I tidak memenuhi kriteria oligotrofik, meskipun merupakan standar untuk air minum. Menurut kriteria keadaan trofik, standar kelas I termasuk dalam kisaran eutrofik-hipertrofik.

- **Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 46/2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan dapat ditinjau kembali.** Peraturan tersebut berupaya memberikan reward bagi pihak yang memelihara dan melindungi lingkungan hidup dan sebaliknya, hukuman/bentuk tanggung jawab bagi pihak yang menyebabkan pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup. Instrumen tersebut antara lain Pembayaran Jasa Ekosistem, Perdagangan Emisi, dan Dana Jaminan Lingkungan, seperti asuransi pengelolaan limbah B3. Namun, implementasinya disertai dengan tantangan. Adanya kajian untuk mengidentifikasi penyebab dan mempercepat adopsi peraturan akan sangat berguna.

**Kapasitas perlu ditingkatkan dan anggaran yang memadai perlu dialokasikan untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian pencemaran air.**

- **Mengembangkan kapasitas dan menyediakan teknologi yang memadai untuk pengendalian pencemaran air di tingkat regional dan lokal.** Hal ini diperlukan untuk memungkinkan pemantauan polutan yang muncul, melakukan studi dasar, dan merumuskan strategi pengendalian dan pengurangan terpadu. Saat ini, tidak ada peralatan yang memadai untuk mendeteksi polutan seperti polutan organik persisten (POP), termasuk zat Per- dan polifluoroalkil (PFAS). Perlu diadakan sistem kromatografi cair dan pelatihan staf untuk penggunaannya. Lebih lanjut, pelatihan dalam teknologi forensik akan memungkinkan dilakukannya analisis sumber-jalur-reseptor untuk membuat industri yang membuang limbah yang tanpa proses pengolahan bertanggung jawab.<sup>81</sup> Misalnya, banyak input pencemar untuk industri tertentu, seperti penggunaan Paraquat yang dapat ditelusuri kembali ke perkebunan kelapa sawit (Asep et al 2019).

- **Sebuah model untuk menilai—dan mengelola—pencemaran sumber sebaran perlu dikembangkan.** Mengingat tantangan langsung dalam mengukur sebaran pencemaran, seperti limpasan pertanian, maka diperlukan sebuah pemodelan. Direktorat Pengendalian Pencemaran (KLHK) saat ini sedang mengembangkan model sebaran pencemaran, namun mereka menyatakan bahwa mengingat kompleksitasnya, diperlukan informasi tambahan mengenai cara mengembangkannya—dan setelah berhasil mengembangkan, bagaimana cara menerapkannya. Peluang kerjasama internasional dan pengembangan kapasitas perlu dieksplorasi.<sup>82</sup>
- **Anggaran saat ini yang dialokasikan untuk pengendalian pencemaran air tidak mencukupi.** Anggaran pemerintah kabupaten dan kota yang dialokasikan untuk pengendalian pencemaran air tidak cukup untuk menyelesaikan tugas-tugas yang harus dilaksanakan, seperti pengawasan. Pentingnya pengendalian pencemaran air perlu mendapatkan visibilitas yang lebih besar untuk memastikan alokasi anggaran yang memadai dan pertimbangan dalam perencanaan melalui rencana pembangunan jangka menengah (RPJMD) masing-masing daerah.
- **Memperluas pemantauan kualitas air secara real time ke semua industri yang memiliki potensi berbahaya.** Peraturan KLHK 80/2019 ('SPARING') mengamanatkan bisnis di 12 kegiatan industri<sup>83</sup> untuk memasang perangkat pemantauan kualitas air secara real-time serta mencatat dan melaporkan data tersebut kepada menteri, gubernur, bupati, dan walikota melalui pusat data KLHK. Dalam revisi peraturan tersebut, dua industri pencemar dikeluarkan dari pemantauan wajib—industri kertas dan pupuk. Tergantung pada sifat industrinya, total padatan tersuspensi, pH, COD, amonia, dan debit perlu dipantau. Namun, tidak menangkap polutan beracun dan berbahaya, termasuk logam berat dll., yang kemungkinan besar mengandung limbah industri. Saat ini—dua tahun setelah pemberlakuan peraturan—semua bisnis terkait harus sudah memasang sistem SPARING. Namun, hingga saat ini baru 117 perusahaan yang sedang dalam berbagai tahapan pemasangan teknologi tersebut. Dari jumlah tersebut hanya

81 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) - Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK) pada 16 September 2020.

82 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

83 Industri dipilih berdasarkan beban polutan yang relatif besar (debit/volume dan konsentrasi tinggi) dan dampak lingkungan yang relatif besar. Ini termasuk (a) rayon, (b) pulp dan/atau kertas, (c) petrokimia hulu, (d) oleokimia dasar, (e) minyak sawit, (f) pengolahan minyak bumi, (g) eksplorasi dan produksi minyak dan gas, (h) pertambangan emas dan tembaga, (i) pertambangan batubara, (j) tekstil, (k) pertambangan nikel, dan (l) kawasan industri.

enam yang terhubung ke pusat data dan delapan sudah beroperasi (KLHK 2020b). Sangat penting untuk menghubungkan dan memantau semua industri yang memiliki potensi berbahaya dan semua bisnis yang termasuk dalam industri ini

– Informasi lainnya di dalam sistem informasi air nasional dapat dilihat pada Tindakan 8

### Tindakan 3: Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana

#### Tindakan 3 – Alasan Utama

- Indonesia termasuk dalam salah satu negara yang paling rawan bencana di dunia.
- Lebih dari 75 persen bencana di Indonesia adalah bencana meteorologi atau hidrologi.
- Lebih dari 1 persen tutupan hutan Indonesia hilang *setiap tahun*, yang mempengaruhi DAS.
- Peringkat Indonesia buruk pada skor lingkungan global dan jauh tertinggal dari India dan Cina.
- Dampak terhadap PDB jika tidak ada tindakan pada tahun 2045:
  - Jika beras dan kelapa sawit terus diproduksi di lahan gambut alih-alih di lahan non- gambut , PDB dapat turun 3,4 persen
  - Jika terdapat degradasi lahan dan perubahan iklim tetap tidak tertangani, PDB dapat turun sebesar 0,11 persen untuk peristiwa banjir daratan rata-rata yang diproyeksikan dan hingga 1,65 persen untuk peristiwa banjir daratan ‘1-dalam-50-tahun’ yang diproyeksikan di masa depan
  - Jika penurunan tanah terus berlanjut karena pengambilan air tanah yang berlebihan dan kenaikan permukaan air laut (SLR), PDB dapat turun 2,4 persen.

#### Ancaman dan Tantangan

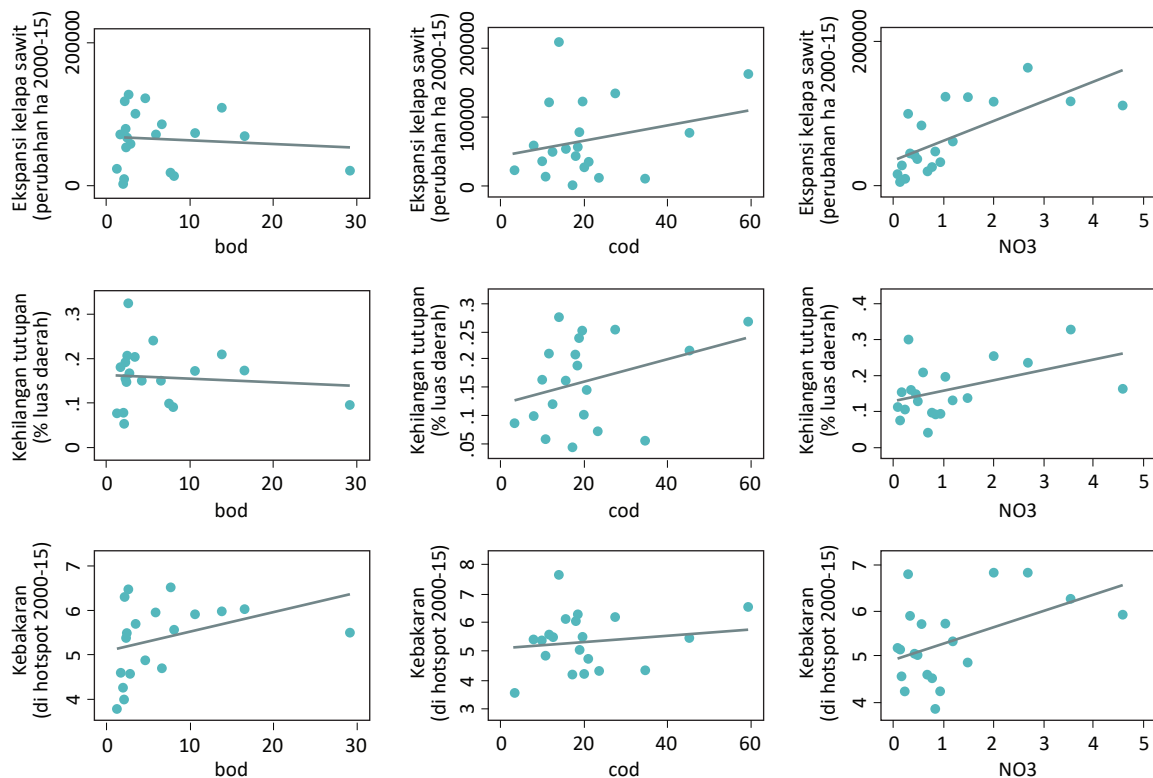
##### Degradasi DAS

Deforestasi dan degradasi daerah aliran sungai memiliki dampak yang signifikan terhadap keseimbangan air, fungsi penyimpanan air dan kualitas air. Kesehatan ekosistem berbanding lurus dengan penyediaan jasa ekosistem – hanya ekosistem air tawar yang sehat yang dapat memberikan jasa yang dibutuhkan untuk Indonesia yang berkembang. Sekitar 1 juta ha (>1 persen) dari 94 juta ha hutan Indonesia hilang setiap tahun. Tutupan hutan telah berkurang dari 64 persen wilayah pada 1990 menjadi 50 persen pada 2016—pengurangan 14 persen (FAOSTAT 2020). Penyebab terbesar deforestasi adalah pembukaan lahan untuk kelapa sawit dan untuk produksi pulp dan kertas, diikuti oleh pertambangan batu bara, khususnya di Kalimantan. Deforestasi dan konversi lereng menjadi pertanian telah menyebabkan degradasi daerah tangkapan yang meluas, mengakibatkan erosi dan akibatnya beban sedimen dan sedimentasi waduk yang tinggi, peningkatan risiko tanah longsor, dan mempengaruhi fungsi DAS sebagai menara air untuk menyediakan air di hilir. Di elevasi yang lebih tinggi, konversi hutan menjadi lahan pertanian telah menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati. Aliran lingkungan dan lingkungan akuatik terancam, dan kualitas air menurun hampir di semua tempat (lihat Tindakan 2). Sementara UU Cipta Kerja 2020

telah menghilangkan kewajiban untuk melestarikan 30 persen tutupan hutan di setiap DAS, tidak pasti bagaimana hutan akan dipantau dan dilestarikan di masa depan.

Deforestasi dan konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit juga berdampak pada kualitas air. Karena lahan terdeforestasi sering diubah menjadi lahan pertanian, nitrogen, pestisida sebagai input pertanian lainnya turut tersapu ke saluran air. Kurangnya tanaman di hutan, yang mengkonsumsi nitrogen dan nutrisi lainnya, menyebabkan senyawa ini hanyut. Analisis data menunjukkan korelasi yang kuat antara ekspansi kelapa sawit dan deforestasi dengan peningkatan pencemaran air, khususnya kadar nitrogen (Gambar 18). Kabupaten-kabupaten di bawah median areal kelapa sawit memiliki kadar nitrogen lebih dari 3mg/l sedangkan yang di atas rata-rata berada pada 245 mg/l—5 kali pedoman kesehatan 50 mg/L yang ditentukan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa efek terhadap kesehatan juga terjadi pada tingkat jauh di bawah batas yang ditentukan, membuat pola ini memprihatinkan (Zaveri et al., 2019; Ward et al., 2018).<sup>84</sup> Penelitian ini hanya mempertimbangkan polusi yang menyebar dari perkebunan kelapa sawit, dan bukan sumber titik pencemaran dari pengolahan minyak sawit karena stasiun pemantauan jarang cukup dekat dengan pabrik-pabrik ini untuk menangkap dampak yang ditimbulkan. (World Bank 2021).

84 Pola-pola ini tetap ada saat pengamatan pengaruh tinggi dihapus. Pola yang sama juga terlihat jika kita fokus pada ekspansi kelapa sawit—perbedaan luas areal budidaya kelapa sawit antara tahun 2000 dan 2015

**Gambar 18: Korelasi ekspansi kelapa sawit, deforestasi, dan kebakaran hutan, dengan kualitas air**

Sumber: World Bank 2021.

Bersama dengan pembangunan hilir yang tidak direncanakan, deforestasi dan degradasi daerah aliran sungai berkontribusi terhadap sedimentasi, banjir, dan masalah lingkungan. Di hilir, meluasnya pengembangan rawa-rawa pesisir dan lahan gambut tertentu telah memicu oksidasi besar-besaran dan telah berkontribusi pada penurunan tanah yang mengakibatkan banjir. Pembangunan perkotaan dan perambahan ke dataran banjir belum cukup dikendalikan oleh perencanaan tata ruang. Berkurangnya daya tampung sungai pada saat debit puncak merupakan salah satu penyebab semakin seringnya banjir dan meningkatnya kejadian banjir bandang. Fluktuasi aliran sungai alami, yang disebabkan misalnya oleh bendungan, perubahan penggunaan lahan dan pengambilan air utama di hulu, dapat berdampak signifikan pada kehidupan hewan air, terutama pada ikan yang bermigrasi. Dampak terhadap kesehatan dan kualitas hidup sangat parah bagi mereka yang tinggal di permukiman informal yang cenderung berkerumun di sepanjang sungai. Perusakan hutan bakau dan padang lamun juga meningkatkan risiko dan dampak banjir. Air laut masuk ke sungai dan akuifer pantai. Peningkatan salinisasi karena intrusi air asin yang lebih dalam

sebagai akibat dari SLR dan berkurangnya aliran musim kemarau merupakan tantangan untuk daerah dataran rendah (World Bank 2020c).

Target lingkungan berdasarkan RPJMN 2015–2019 belum terpenuhi, dengan degradasi lingkungan yang terus terjadi. Indeks kualitas lingkungan Indonesia<sup>85</sup> sebagian besar tetap stagnan dari 65,7 pada 2016 menjadi 65,1 pada 2018 (RPJMN 2020–2024). Target yang ditetapkan dalam RPJMN 2015–2019 terkait rehabilitasi hutan dan lahan kritis, termasuk restorasi hutan dan pengelolaan daerah aliran sungai, tidak tercapai. Penyebabnya adalah (a) kendala penguasaan dan status lahan dan (b) pengelolaan penggunaan lahan di DAS yang belum optimal. Selain itu, tidak ada satu pun indikator—atau seperangkat indikator—atau satu lembaga untuk menentukan kondisi DAS, sehingga memperberat penetapan target dan pemantauan perbaikan.

Pembangunan dataran rendah membawa manfaat ekonomi jangka pendek tetapi disertai dengan kerusakan ekologis dan peningkatan risiko bencana

Daerah dataran rendah, yang mencakup sekitar 15 persen dari total luas daratan Indonesia,<sup>86</sup> telah

85 Indeks kualitas lingkungan merupakan indeks komposit yang terdiri dari tiga komponen dengan bobot sebagai berikut: Indeks Kualitas Air (30 persen), Indeks Kualitas Udara (30 persen), dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (40 persen). Ini dihitung secara terpisah untuk setiap provinsi dan dikumpulkan untuk negara secara keseluruhan

86 Tidak ada definisi yang disepakati secara resmi tentang dataran rendah di Indonesia. Angka-angka dataran rendah ini didasarkan pada versi pemetaan terbaru yang awalnya dibuat oleh Proyek Pengelolaan Air untuk Mitigasi Perubahan Iklim dan Pembangunan Adaptif di Dataran Rendah (World Bank 2019f). Kesepakatan tentang definisi dataran rendah perlu dicapai.

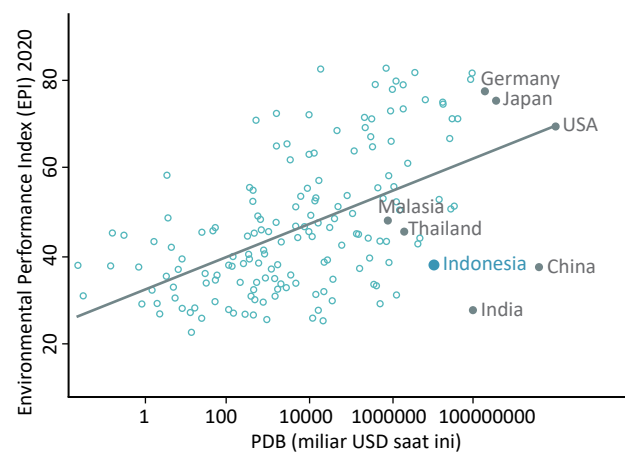
dikembangkan secara luas dan menyumbang 35 persen dari PDB. Namun, sebagian besar dari pembangunan dataran rendah ini berada di lahan gambut—salah satu penyerap karbon terbesar di bumi. Hal ini telah memicu oksidasi besar-besaran, penurunan muka tanah, dan kebakaran gambut yang luas. Biaya tahunan dari kebakaran saja diperkirakan mencapai US\$16,1 miliar (2 persen dari PDB). Pembangunan di lahan gambut merusak fungsi regulasi untuk layanan air, mengurangi kualitas dan kuantitas air di hilir, dan menyebabkan penurunan tanah dan kebakaran yang meluas, selain berkontribusi pada emisi karbon tingkat tinggi, dengan dampak pada skala global. Manfaat yang akan diperoleh dari pertanian di lahan gambut ini berumur pendek. Bahkan, manfaat jangka menengah lebih tinggi untuk produksi pertanian di lahan non-gambut (Kotak 9).

Seperti halnya sumber daya air, kawasan lahan gambut tidak mengikuti batas administratif dan ada ketidakpastian kelembagaan seputar tanggung jawab. Izin penggunaan lahan untuk kawasan gambut hutan disediakan oleh KLHK, sedangkan izin untuk kawasan gambut non-hutan disediakan oleh pemerintah daerah atau provinsi atau oleh KLHK—sebagaimana ditentukan dalam rencana tata ruang. Namun, rencana tata ruang tidak mempertimbangkan kondisi lahan gambut dan saat ini belum ada integrasi antara proses perizinan. Rencana tata ruang harus didasarkan pada penilaian lingkungan strategis untuk lebih memahami kondisi lahan gambut dan dengan demikian menyesuaikan penggunaan lahan gambut yang diizinkan sesuai dengan kondisinya.<sup>87</sup> Tantangan selanjutnya adalah kepatuhan terhadap rencana tata ruang, pemantauan penggunaan lahan, dan pelaporan pelanggaran. Saat ini—terdapat suatu mekanisme pelaporan—tidak jelas siapa yang harus melaporkan pelanggaran dan siapa yang harus mengambil tindakan.<sup>88</sup>

Meningkatkan kinerja dalam pelestarian lingkungan akan mendukung tujuan Indonesia berdasarkan Visi 2045. Dengan menggunakan Indeks Kinerja Lingkungan (EPI)<sup>89</sup> untuk menetapkan kinerja Indonesia dalam isu-isu keberlanjutan dalam konteks internasional, jelas terdapat banyak ruang untuk perbaikan. Dengan skor EPI 37,8 dari 100, Indonesia menempati peringkat 116 dari 180 negara (1 = kinerja terbaik), sehingga menunjukkan kinerja yang

lebih buruk daripada dua pertiga (64 persen) negara lain. Kinerja Indonesia pada kategori yang berkaitan dengan air sangat buruk.<sup>90</sup> Cina dan India termasuk dalam lima negara dengan ekonomi global teratas dengan skor EPI yang relatif rendah, Gambar 19 menunjukkan bahwa ekonomi global ‘lima besar’ yang lebih maju—Jerman, Jepang, dan Amerika Serikat—memiliki skor EPI tinggi dan PDB tinggi. Faktanya, Cina dan India agak terlambat menyadari dampak pencapaian pertumbuhan ekonomi dengan mengorbankan keberlanjutan dan mengambil langkah-langkah untuk mengurangi dampak negatif lingkungan. Misalnya, untuk mengatasi kelangkaan air dan polusi air dari pertumbuhan ekonomi yang tidak berkelanjutan, China telah memperkenalkan pendekatan ‘Three Red Lines’. Inti dari pendekatan ini adalah target yang (a) membatasi total penggunaan air nasional, (b) menetapkan standar minimum untuk efisiensi penggunaan air, dan (c) menetapkan batas yang jelas pada beban polutan.

**Gambar 19: Membandingkan PDB sejumlah negara dengan skor EPI mereka**



Sumber: Wendling et al. 2020; Indikator PDB World Bank (tahun terbaru yang tersedia).

Keamanan bendungan menjadi risiko yang terus meningkat

O&P yang tidak memadai, ditambah dengan tingkat sedimentasi waduk yang tinggi, telah menjadi ancaman serius bagi operasi dan umur waduk dan pembangkit listrik tenaga air di Indonesia (Rohi, Bisri, dan Lomi 2013). Tiga perempat (72 persen) bendungan di Indonesia berusia lebih dari 20 tahun dan hanya 7 persen yang memiliki izin operasi. Degradasi

87 Untuk ini, rencana tata ruang harus memiliki skala minimal 1:250.000 (skala saat ini adalah 1:50.000).

88 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) pada 18 September 2020.

89 EPI, yang dikembangkan oleh Universitas Yale, menggunakan 32 indikator kinerja di 11 kategori masalah untuk memberi peringkat terhadap 180 negara dalam hal kesehatan lingkungan dan vitalitas ekosistem. Indikator-indikator ini mengukur seberapa dekat negara-negara tersebut dalam menetapkan target kebijakan lingkungan pada skala nasional.

90 Yaitu, ‘sumber daya air’, ‘sanitasi dan air minum’, ‘jasa ekosistem’, dan (sebagian) ‘perikanan’. ‘Sumber daya air’ mendapat skor nol karena kurangnya pengolahan air limbah di Indonesia.

daerah aliran sungai dan deforestasi menyebabkan peningkatan sedimentasi dan pengurangan kapasitas bendungan. Beberapa pembangkit listrik tenaga air dan waduk besar di Indonesia mengalami laju sedimentasi yang jauh lebih cepat daripada parameter

desain. Mengatasi tantangan ini menjadi semakin penting, mengingat rencana Pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kapasitas pembangkit listrik tenaga air sebesar 34 persen dari 5,9 GW pada 2019 menjadi 7,9 GW pada 2025 (IEA 2020b).

### **Kotak 9: INSIGHT 3: Dampak ekonomi dari degradasi lahan gambut dan dataran rendah terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045**

*Tidak adanya tindakan diprediksi akan mengakibatkan pengurangan PDB hingga 3,37 persen pada tahun 2045.*

Dataran rendah Indonesia mencakup sekitar 34 juta ha di Sumatera, Kalimantan, dan Papua dan menghasilkan 37 persen dari PDB melalui sektor pertanian, perikanan, dan kehutanan (World Bank 2020c). Lahan gambut yang dangkal dan dalam sedang dialihkan menjadi areal pertanian dan perkebunan. Kerusakan lahan gambut menyebabkan peningkatan kejadian banjir, penurunan tanah, intrusi air asin ke akuifer pantai, dan emisi CO<sub>2</sub> skala besar, di antara dampak-dampak lain. Semua dampak ini diintensifkan oleh SLR dan gelombang badai.

Untuk menjelaskan trade-off dari pengembangan pertanian di lahan gambut, analisis ini membandingkan dampak pengembangan pertanian di lahan gambut versus pembangunan di lahan non-gambut.

Satu skenario tingkat tinggi dianalisis untuk ancaman ini, yang mengasumsikan bahwa (a) perkebunan kelapa sawit dan padi yang direncanakan dikembangkan di kawasan gambut antara tahun 2020 dan 2030 dan sepenuhnya produktif pada tahun 2030 dan (b) dampak dari degradasi lahan gambut, yaitu, penurunan muka tanah, banjir, dan salinisasi, terjadi pada tahun 2045.

Dampak berikut dari pengembangan lahan gambut dipertimbangkan: (a) intrusi air asin dan genangan akibat drainase lahan gambut dan penurunan muka tanah, (b)

dampak banjir pada modal dan produktivitas tenaga kerja, dan (c) emisi gas rumah kaca (GRK) dari lahan gambut yang terdegradasi dan mengakibatkan biaya tambahan yang harus dikeluarkan oleh Pemerintah Indonesia untuk memenuhi kontribusi yang ditentukan secara nasional (NDC).

Tabel 7 menunjukkan bahwa meskipun manfaat produksinya sama di lahan non-gambut dan lahan gambut pada tahun 2030, produksi di lahan gambut turun drastis dari 2,29 persen peningkatan terhadap PDB menjadi hanya 1,02 persen peningkatan terhadap PDB pada tahun 2045 jika dibandingkan dengan kasus dasar, karena efek penurunan muka tanah. Dengan demikian, produksi di lahan non-gambut lebih bermanfaat 3,08 persen terhadap PDB daripada di lahan gambut pada tahun 2045. Dengan mempertimbangkan semua faktor selain GRK, pada tahun 2045 manfaat PDB secara keseluruhan telah turun enam kali lipat—menjadi 0,59 persen—dibandingkan dengan apa yang seharusnya terjadi pada lahan non-gambut. Dengan mempertimbangkan biaya dari langkah-langkah yang diperlukan untuk mengimbangi emisi GRK yang dihasilkan untuk memenuhi NDC, akan menghasilkan pengurangan sebesar 0,4 persen terhadap PDB pada tahun 2030, dan pengurangan 1,12 persen pada tahun 2045. Secara keseluruhan, dengan mempertimbangkan emisi GRK, dampak total pengembangan lahan gambut adalah negatif pada tahun 2045 dengan pengurangan 0,53 persen terhadap PDB.

**Tabel 7:** Dampak ekonomi pertanian di lahan gambut dan dataran rendah dibandingkan dengan non-lahan gambut terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045

| Dampak                                 | Lahan non-gambut (%) |             | Lahan gambut (%) |              | Perbedaan tahun 2045 (%) |
|--|----------------------|-------------|------------------|--------------|--------------------------|
|  | 2030                 | 2045        | 2030             | 2045         |                          |
| Manfaat produksi padi dan kelapa sawit | 2.29                 | 4.10        | 2.29             | 1.02         | -3.08                    |
| Biaya modal                            | -0.19                | -0.15       | -0.19            | -0.15        | 0.00                     |
| Dampak banjir terhadap modal           |                      |             |                  | -0.12        | -0.12                    |
| Dampak banjir terhadap tenaga kerja    |                      |             |                  | -0.17        | -0.17                    |
| <b>Dampak total tanpa GRK</b>          | <b>2.10</b>          | <b>3.95</b> | <b>2.10</b>      | <b>0.59</b>  | <b>-3.37</b>             |
| Dampak emisi GRK dalam memenuhi NDC    | 0                    | 0           | -0.40            | -1.12        |                          |
| <b>Dampak Total</b>                    | <b>2.10</b>          | <b>3.95</b> | <b>1.70</b>      | <b>-0.53</b> |                          |

Sumber: World Bank 2020b.

Catatan: Program World Bank 'Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services (WAVES)' sedang dalam proses melakukan analisis tentang tingkat degradasi lahan gambut dan memperkirakan konsekuensi makroekonomi dari emisi, memilih konsekuensi biosifik dari pengembangan gambut. Analisis di atas memberikan penilaian ringkasan sampai hasil WAVES tersedia.



Meningkatnya risiko banjir ditambah dengan urbanisasi hilir dan kurangnya data real-time merusak kinerja bendungan dan menciptakan risiko kegagalan bendungan dan bencana banjir hilir. Kegagalan dalam beberapa tahun terakhir mengakibatkan korban jiwa yang cukup besar dan kerusakan yang meluas: kegagalan bendungan Situ Gintung pada tahun 2009, misalnya, menelan korban sekitar 100 jiwa.

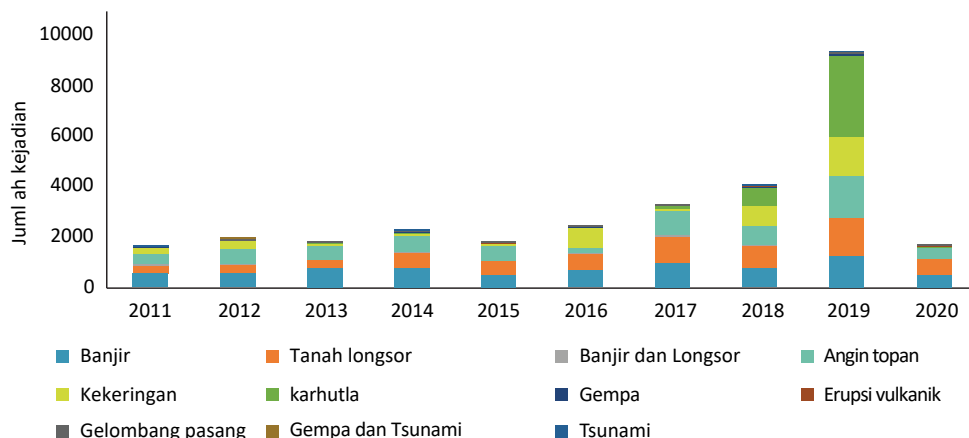
#### Tingkat risiko bencana terkait air telah meningkat

Indonesia adalah negara yang rawan bencana dan rentan terhadap berbagai bahaya alam yang dapat menghambat hasil pembangunan, mempengaruhi populasi dan ekonomi. Indonesia rentan terhadap banjir, kekeringan, tanah longsor, tsunami, gelombang pasang, gempa bumi ditambah ‘bencana serangan lambat’—erosi pantai, genangan, penurunan muka

tanah. Selama bertahun-tahun, risiko ini kian meningkat oleh faktor antropogenik, terutama deforestasi, degradasi lingkungan, dan penggunaan air yang tidak berkelanjutan, bersama dengan urbanisasi yang cepat dan pembangunan pertanian dan industri (Gambar 20).

Lebih dari tiga perempat bencana di Indonesia adalah bencana meteorologi atau hidrologi. Banjir, angin topan, kekeringan, tanah longsor, dan kebakaran hutan adalah bencana-bencana utama. Selain itu, sumber daya air dan infrastruktur air terancam bencana lain seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, dan tsunami. Insiden bencana terkait air telah meningkat, dengan lebih dari 7.000 nyawa melayang pada 2007–2018 dan kerugian ekonomi tahunan sebesar US\$2–3 miliar.<sup>91</sup> Yang paling berisiko adalah kota-kota besar dan kelompok miskin dan rentan.

**Gambar 20: Tren kejadian bencana dalam 10 tahun terakhir**



Sumber: BNPB 2020c.

Banjir adalah risiko terkait air yang paling besar dan paling mahal. Lebih dari 100 juta penduduk Indonesia, sekitar 38 persen dari populasi, terpapar risiko banjir, dan 325 kota dan kabupaten tergolong berisiko tinggi. Dari tahun 2002 hingga 2015, Indonesia mengalami kerusakan rata-rata yang dilaporkan sebesar US\$367 juta per tahun akibat banjir,<sup>92</sup> dengan total biaya sekitar US\$5,2 miliar

selama periode tersebut, tanpa memperhitungkan kerugian sosial ekonomi terkait. Analisis terhadap 92 kota di seluruh Indonesia menunjukkan bahwa jumlah banjir yang dilaporkan di kota-kota ini hampir tiga kali lipat dari 50 pada tahun 2006 menjadi 146 pada tahun 2017 (DIBI 2018). Pada tahun 2020, banjir di Jakarta berdampak pada 173.000 jiwa.

91 Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Kepala Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Bencana 2018, dan World Bank/GFDRR 2012. Di antara negara-negara Perhimpunan Bangsa-Bangsa Asia Tenggara (ASEAN), Indonesia menghadapi perkiraan kerugian ekonomi tahunan yang sangat tinggi akibat banjir dan gempa bumi. Dokumen Penilaian Proyek Prakarsa Ketahanan Bencana Indonesia (P170874). <http://documents1.worldbank.org/curated/en/160881575169231425/pdf/Indonesia-Disaster-Resilience-Initiatives-Project.pdf>

92 Database Bencana Internasional EM-DAT 2018.

### Kotak 10: INSIGHT 4: Dampak ekonomi dari banjir yang diperparah oleh degradasi lahan dan perubahan iklim terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045

Tidak adanya tindakan diprediksi akan mengakibatkan pengurangan terhadap PDB hingga 0,11 persen untuk proyeksi peristiwa banjir rata-rata dan hingga 1,65 persen untuk proyeksi peristiwa banjir '1-dalam-50-tahun' pada tahun 2045.

Urbanisasi, perubahan tata guna lahan—termasuk deforestasi—dan dampak perubahan iklim meningkatkan risiko banjir. Analisis ini menilai dampak biofisik dan makroekonomi banjir di seluruh Indonesia untuk skenario yang konsisten dengan kondisi historis serta skenario masa depan di mana banjir memburuk karena dampak perubahan iklim dan degradasi lahan (deforestasi). Deforestasi mengubah kapasitas infiltrasi tanah, dan dengan demikian mempengaruhi jumlah kurva dalam analisis banjir.

Analisis ini mengembangkan model limpasan banjir untuk setiap 752 cekungan drainase di Indonesia dan mempertimbangkan dampak 'peristiwa banjir rata-rata' dan 'peristiwa banjir 1 dalam 50 tahun', yaitu tahun dengan kerusakan maksimum secara nasional, berdasarkan skenario berikut untuk tahun 2030 dan 2045:

- Tidak ada perubahan penggunaan lahan, dalam sub-skenario *tanpa perubahan iklim* dan *perubahan iklim basah*
- Degradasi lahan lebih lanjut, dalam sub-skenario *tanpa perubahan iklim* dan *perubahan iklim basah*.
- Analisis ini mencoba menangkap hal-hal berikut:
- Dampak langsung pada daerah yang tergenang, termasuk gangguan dan kerusakan infrastruktur publik, gangguan dan penghancuran modal industri swasta, pengurangan produksi, kerusakan perumahan

- Dampak tidak langsung pada perekonomian lainnya, termasuk penurunan produktivitas tenaga kerja akibat perpindahan.

Tabel 8 memberikan dampak dari kedua peristiwa banjir untuk dua skenario perubahan penggunaan lahan untuk masa depan dengan perubahan iklim basah. Dampak gabungan dari proyeksi masa depan berarti banjir dalam perubahan curah hujan dan skenario perubahan degradasi lahan menyebabkan kerugian PDB sebesar 0,09 persen pada tahun 2030 dan 0,11 persen pada tahun 2045, dengan dampak pendorongnya adalah perubahan iklim. Sementara tren dampak untuk setiap skenario serupa, proyeksi banjir 1-dalam-50-tahun mendatang memiliki besaran yang lebih besar daripada banjir rata-rata yang diproyeksikan di masa depan. Jika dibandingkan dengan banjir historis rata-rata, gabungan dampak terhadap modal dan tenaga kerja dari proyeksi banjir 1-dalam-50-tahun di masa depan dalam skenario dengan degradasi lahan dan perubahan iklim mengakibatkan kerugian PDB sebesar 1,65 persen pada tahun 2030 dan 1,05 persen pada tahun 2045. Harap dicatat bahwa dampak pada tahun 2030 lebih tinggi daripada pada tahun 2045 karena peristiwa 1 dalam 50 tahun pada tahun 2030 lebih besar daripada pada tahun 2045 untuk skenario basah tertentu yang dipilih di sini. Ketika dampak banjir 50 tahun yang diproyeksikan dibandingkan dengan riwayat dampak banjir 50 tahun (untuk mengidentifikasi efek marjinal degradasi lahan dan perubahan iklim pada peristiwa 50 tahun), dampak terhadap PDB dari degradasi lahan saja adalah 0,09 persen pada tahun 2045. Dampak gabungan dari degradasi lahan dan curah hujan menghasilkan dampak sebesar 0,64 persen pada tahun 2030 dan 0,44 persen pada tahun 2045 terhadap PDB jika dibandingkan dengan kasus dasar.

**Tabel 8:** Analisis skenario dampak ekonomi banjir yang diperparah oleh perubahan penggunaan lahan dan perubahan iklim pada tahun 2030 dan 2045 (% PDB berubah dari kasus dasar)

| Iklim | Skenario degradasi lahan | Proyeksi rata-rata banjir masa depan |       | Proyeksi banjir 50 tahun mendatang dibandingkan dengan: |       |                         |       |
|-------|--------------------------|--------------------------------------|-------|---|-------|-------------------------|-------|
|       |                          |                                      |       | Riwayat rata-rata banjir                                |       | Riwayat banjir 50 tahun |       |
|       |                          | 2030                                 | 2045  | 2030  | 2045  | 2030                    | 2045  |
| Basah | Tidak ada perubahan      | -0.08                                | -0.10 | -1.62   | -1.03 | -0.61                   | -0.42 |
|       | Degradasi lebih lanjut   | -0.09                                | -0.11 | -1.65   | -1.05 | -0.64                   | -0.44 |

Sumber: World Bank 2020b.

Catatan: Karena ini adalah analisis nasional tingkat tinggi, maka analisis banjir dilakukan untuk masing-masing dari 752 cekungan drainase di Indonesia. Namun, hasilnya dikumpulkan dan disajikan di tingkat nasional, yang merupakan skala model CGE. Analisis ini tidak mencoba untuk mengevaluasi kedalaman genangan atau memetakan dampak infrastruktur di lokasi tertentu. Diperlukan analisis regional yang lebih rinci untuk memahami dampak penuh dari banjir.

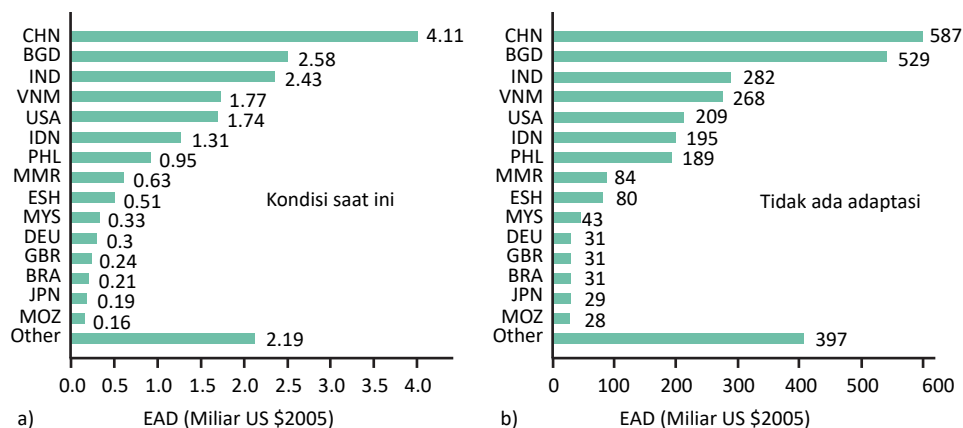
Informasi lebih lanjut dan skenario tambahan disajikan dalam laporan dasar "Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik"

Risiko banjir diperkirakan akan memburuk. Sekitar 20,5 juta orang bermukim di daerah dengan risiko banjir tinggi. Diperkirakan pada tahun 2055, jumlah penduduk Indonesia yang terpapar risiko banjir fluvial (sungai) akan meningkat sebesar 75 persen (World Bank 2019o). Risiko banjir diperkirakan akan meningkat karena pertumbuhan penduduk perkotaan yang berkelanjutan dan transformasi yang terkait dengan lingkungan buatan dan lingkungan alami, terutama di mana ada infrastruktur berkualitas buruk dan kurangnya atau tidak memadainya perencanaan yang diinformasikan terkait risiko. Dampak yang diproyeksikan dari perubahan iklim dan penurunan permukaan tanah yang lebih luas (lihat Tindakan 1) kemungkinan akan meningkatkan risiko lebih lanjut (World Bank 2019e). Peningkatan risiko banjir di Indonesia mengikuti pola di seluruh wilayah, dengan aliran 1 dalam 100 tahun

diprediksi menjadi kejadian 1 dalam 50 tahun atau 1 dalam 25 tahun di sebagian besar wilayah Selatan, Tenggara, dan Asia Timur (Paltan et al. 2018).

Kenaikan permukaan air laut (SLR) dan erosi pantai telah meningkatkan risiko banjir pesisir. Ada 42 juta penduduk Indonesia yang tinggal di ketinggian kurang dari 10 m di atas permukaan laut dan rentan terhadap ancaman SLR. SLR 50 cm, dikombinasikan dengan penurunan tanah di Teluk Jakarta, dapat secara permanen menggenangi kawasan padat penduduk di Bekasi dan Jakarta yang merupakan tempat tinggal bagi lebih dari 270.000 penduduk.<sup>93</sup> Tanpa adaptasi, perkiraan kerusakan tahunan Indonesia dari bahaya banjir pesisir diperkirakan akan meningkat dari US\$1,31 miliar menjadi US\$209 miliar pada tahun 2080—meningkat 160 kali lipat (Gambar 21).<sup>94</sup>

**Gambar 21:** 15 negara teratas dengan risiko banjir pesisir pada (a) kondisi saat ini dan (b) 2080 jika tidak ada adaptasi untuk skenario RCP 4.5/SSP2



Sumber: Tiggeloven et al. 2019.

Catatan: Negara dan nilai pada sumbu x berubah untuk setiap grafik.

### Kotak 11: INSIGHT 5: Dampak ekonomi dari banjir pesisir yang diperburuk oleh kenaikan permukaan air laut dan penurunan muka tanah terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045

Peningkatan banjir pesisir akibat SLR diprediksi akan menurunkan PDB hingga 2,4 persen. Tidak adanya tindakan untuk mengatasi pengambilan air tanah yang berlebihan dengan penurunan yang diakibatkannya diperkirakan akan memperburuk dampak ini dengan pengurangan PDB tambahan hingga 1,32 persen, yang menghasilkan pengurangan keseluruhan sebesar 3,66 persen pada tahun 2045.

Tidak adanya tindakan yang diambil untuk mengurangi emisi GRK (dan kenaikan permukaan air laut (SLR) yang dihasilkan) diperkirakan akan mengakibatkan penurunan terhadap PDB sekitar 1 persen pada tahun 2090.

Naiknya permukaan air laut dan penurunan tanah (karena ekstraksi air tanah yang berlebihan) mengancam infrastruktur pesisir dan lahan pertanian. Kenaikan permukaan air laut (SLR) dapat mempengaruhi 42 juta orang yang tinggal dalam jarak 10 m di atas permukaan laut di Indonesia, dan kenaikan 50 cm dapat secara permanen menggenangi sebagian Jakarta dan Bekasi (World Bank 2020b).

Analisis SLR dan dampak penurunan muka tanah mempertimbangkan skenario berikut:

1. Hanya penurunan, yang mencakup sub-skenario penurunan tanah sedang dan tinggi.

93 Dokumen Penilaian Proyek Prakarsa Ketahanan Bencana Indonesia (P170874).

94 Kerusakan tahunan yang diperkirakan dengan mengambil integral dari kurva pelampauan probabilitas-dampak (risiko), dengan mempertimbangkan risiko per tahun, kerusakan perkotaan (dampak), kerentanan, dan probabilitas tahunan untuk tidak melampaui standar perlindungan.

Perubahan iklim tidak dipertimbangkan untuk memperkirakan dampak marjinal penurunan muka tanah dibandingkan dengan SLR.

2. **Hanya SLR**, yang mencakup sub-skenario SLR *rendah* dan SLR *tinggi* yang diambil dari perkiraan IPCC terbaru.
3. **Penurunan tanah SLR dan BAU**, yang mencakup SLR *rendah* + penurunan *sedang* dan SLR *tinggi* + penurunan tanah *tinggi*.

Selain itu, satu skenario untuk SLR pada tahun 2090 juga ditambahkan, yang mencakup sub-skenario RCP4.5 dan RCP8.5 untuk tahun 2090, untuk menunjukkan potensi dampak mitigasi GRK global di Indonesia.

Analisis ini menggunakan sistem informasi geografis untuk memperkirakan populasi dan luas lahan pertanian yang tergenang pada berbagai skenario SLR dan penurunan tanah. Ini akan menerjemahkan daerah yang tergenang sebagai kehilangan modal dan produksi pertanian dan kemudian mengekstrapolasi dampak ke tingkat nasional untuk diproses di dalam CGE. Harap dicatat bahwa analisis ini tidak memodelkan gelombang badai secara eksplisit dan juga tidak melakukan analisis geospasial rinci pada infrastruktur pesisir, karena ini merupakan usaha yang signifikan dengan data yang besar dan persyaratan pemodelan. Namun, dampak-dampak ini dapat diharapkan menjadi perhatian yang lebih besar

lagi, karena SLR dan gelombang badai di Indonesia dapat menyebabkan kerusakan banjir pesisir 150 kali lebih tinggi daripada yang dialami saat ini (Tiggeloven et al. 2019).

Tabel 9 menyajikan hasil untuk dampak banjir pesisir yang diperparah oleh (a) penurunan muka tanah saja, (b) SLR saja, dan (c) gabungan dua guncangan, baik untuk skenario dampak menengah dan tinggi. Kerugian PDB untuk penurunan tanah hanya berkisar dari 1,01 untuk penurunan sedang dan hingga 1,32 persen untuk tingkat penurunan tanah tinggi pada tahun 2045. Kerugian PDB dari SLR hanya berkisar dari 1,98 persen untuk SLR rendah dan hingga 2,4 persen untuk SLR tinggi pada tahun 2045. Dampak gabungan berkisar dari 2,94 persen pada skenario sedang dan 3,66 persen pada skenario tinggi. Sementara mitigasi GRK bergantung pada banyaknya faktor eksternal untuk mengurangi SLR, pengambilan air tanah yang berlebihan dapat ditangani oleh Pemerintah Indonesia, yang dapat menghindari kerugian PDB hingga 1,32 persen pada tahun 2045.

Mitigasi SLR hanya dapat dicapai dengan mengurangi GRK secara global. Menjalankan RCP4.5 versus RCP8.5 untuk tahun 2090 menunjukkan dampak masing-masing sebesar 6,51 dan 7,45 persen. Sementara dampak tetap tinggi, lintasan mitigasi GRK global yang lebih agresif (yaitu, RCP4.5) akan menghindari sekitar 1 persen dari kerugian PDB.

**Tabel 9:** Analisis skenario dampak ekonomi dari banjir pesisir yang diperparah oleh SLR dan penurunan tanah yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan pada tahun 2045 (% PDB berubah dari kasus dasar)

| Dampak          | Skenario sedang<br><i>Penurunan tanah sedang<br/>SLR rendah</i> | Skenario tinggi<br><i>Penurunan tanah tinggi<br/>SLR tinggi</i> |
|-----------------|---|---|
|                 | 2045  | 2045 <sup>a</sup>   |
| Hanya penurunan | -1.01   | -1.32   |
| Hanya SLR       | -1.98   | -2.40   |
| SLR + Penurunan | -2.94   | -3.66   |

- Catatan:
- a. Analisis ini membatasi efek penurunan pada 2 m untuk mengetahui batas kompresi akuifer. Asumsi ini meredam penurunan tanah dalam skenario tinggi tahun 2045, dan meskipun tingkatnya masih lebih tinggi daripada tahun 2030, efek PDB relatif lebih rendah karena pertumbuhan ekonomi selama periode tersebut.
  - b. SLR diprediksi berdasarkan perkiraan IPCC dan semua perubahan relatif terhadap tahun dasar 2015.

**Insiden dan kekeringan parah yang meningkat selama bertahun-tahun.** Indonesia mengalami kejadian kekeringan parah pada tahun 1997, 2015, dan 2019—tahun yang bertepatan dengan El Niño yang mempengaruhi hidrometeorologi. Meskipun peristiwa El Niño tidak dapat diprediksi, siklusnya diprediksi kembali sekitar setiap empat hingga lima tahun. Kekeringan pada tahun 2015 mengurangi ketersediaan air sekitar 20 miliar m<sup>3</sup> di Jawa dan Bali dan Nusa Tenggara, mempengaruhi sekitar 102 kota/kabupaten di 16 provinsi dan 111.000 ha lahan pertanian (BNPB 2015). Kebakaran hutan yang dahsyat di Indonesia—terutama di lahan gambut yang dikeringkan—kian membuat Indonesia terpukul di tahun-tahun kekeringan. Sekitar 44 persen dari area yang terbakar

terletak di lahan gambut, di mana kebakaran lebih sulit untuk dipadamkan begitu api mulai menyebar. Kerugian total dari kerusakan dan kerugian ekonomi akibat kebakaran di delapan provinsi pada tahun 2019 diperkirakan mencapai US\$5,2 miliar, sedangkan kerugian akibat kebakaran tahun 2015 diperkirakan mencapai US\$16,1 miliar (World Bank Group 2019b).

**Intensitas tanah longsor meningkat seiring dengan variabilitas iklim—tetapi risikonya jarang diperhitungkan dalam perencanaan pembangunan atau bahkan dalam rencana pengelolaan risiko bencana.** Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mengkategorikan tanah longsor sebagai bencana hidrometeorologi paling mematikan. Tanah longsor juga menyebabkan kerusakan parah pada

infrastruktur dan kerugian ekonomi yang tinggi (BNPB 2018b). Tanah longsor disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, kemiringan lereng yang tidak stabil, penggunaan lahan yang tidak berkelanjutan, dan jenis tanah yang mudah menyerap air. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) di bawah Badan Geologi memantau risiko longsor dan telah menerbitkan peta zona kerentanan longsor dan peta dengan ‘prediksi longsor’. Namun, peta-peta tersebut belum digunakan oleh pemerintah daerah untuk menyusun rencana tata ruang atau rencana penanggulangan bencana (PVMBG 2020).

Beberapa bencana alam lain yang tidak terkait langsung dengan air juga menimbulkan risiko yang parah terhadap ketahanan air Indonesia, termasuk gempa bumi, aktivitas gunung berapi, dan sebagainya. Risiko gempa bumi sangat tinggi, dengan sekitar 80 persen wilayah Indonesia terletak di daerah rawan gempa.<sup>95</sup> Menurut database BNPB, Indonesia rata-rata mengalami 13 letusan gunung berapi setiap tahun. Bahaya-bahaya ini secara fisik dapat merusak sistem infrastruktur pasokan air dan sanitasi dan oleh karena itu berdampak negatif terhadap layanan yang diberikan.

Risiko kemungkinan akan meningkat seiring dengan perubahan iklim. Secara keseluruhan, dampak perubahan iklim terhadap sumber daya air diperkirakan akan cukup besar, dengan dampak yang bervariasi antara skenario ‘kering’ yang ditandai dengan meningkatnya kelangkaan dan skenario ‘basah’ dengan meningkatnya tingkat bencana terkait air. Perubahan iklim juga akan berdampak pada kualitas air, seperti misalnya nitrogen dan salinitas yang meningkat dengan variabilitas curah hujan yang lebih tinggi, dan suhu yang lebih panas—terutama dalam kombinasi dengan lebih banyak nitrogen—menyebabkan pertumbuhan biologis yang lebih tinggi dan dengan demikian menyebabkan lebih seringnya cyanobacterial dan alga berkembang biak. Namun, ancaman perubahan iklim terbesar adalah SLR, yang berisiko menggenangi wilayah pesisir yang luas dan mengurangi PDB hingga 2,4 persen pada tahun 2045 (Kotak 11).<sup>96</sup>

**Meningkatkan ketahanan membutuhkan pendekatan seluruh sistem di semua pilar.** Tindakan yang disarankan di seluruh laporan berkontribusi pada ketahanan (a) sumber daya air (misalnya, melalui pengurangan pengambilan air tanah yang berlebihan,

pengurangan polusi, perlindungan ekosistem); (b) pengguna air (melalui pemanfaatan dan pengembangan air yang optimal); dan (c) lembaga air (misalnya, melalui pemantauan air dan alat analisis modern, pemodelan dan pengetahuan air, peningkatan kapasitas badan air, tata kelola air, dan koordinasi lintas sektor).

### Tindakan Konkrit

**Jika Indonesia ingin mencapai target Visi 2045 dengan peluang keberlanjutan, diperlukan tindakan saat ini juga.**

- Kebijakan Pemerintah Indonesia, sebagaimana tertuang dalam RPJMN 2020–2024, adalah mendorong peningkatan kualitas lingkungan. Seiring dengan fokus khusus untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan serta mengurangi kehilangan keanekaragaman hayati, RPJMN tersebut memprioritaskan investasi untuk (a) restorasi ekosistem utama, termasuk lahan gambut, lahan bekas tambang, sistem pesisir dan laut, dan habitat keanekaragaman hayati; (b) pengelolaan hutan lestari; dan (c) tindakan konservasi air dan ekosistem, termasuk ‘infrastruktur hijau’. Sebuah ‘proyek besar’ akan berinvestasi dalam pemulihan empat daerah aliran sungai yang kritis dan restorasi lahan gambut.
- Untuk melindungi daerah aliran sungai, diperlukan strategi struktural dan jangka panjang serta upaya terkoordinasi yang masif. Saat ini, koordinasi dan kerjasama hulu dan hilir masih kurang. PJT I, misalnya, sedang berjuang menghadapi kualitas air yang menurun dari daerah hulu. Diperlukan koordinasi dengan pemerintah provinsi yang bertanggung jawab di hulu untuk menjawab tantangan ini.<sup>97</sup> Secara keseluruhan, pengelolaan sumber daya air yang berbeda perlu lebih terintegrasi (lihat Tindakan 1). Selain itu, mengelola lahan gambut terbilang sulit secara teknis, mahal secara finansial, dan kompleks secara kelembagaan. Perlu ditentukan konservasi, pengembangan adaptif, dan zona pengembangan, masing-masing dengan persyaratan pengelolaan air yang spesifik. Prioritasnya adalah perencanaan dan pengelolaan lahan dan air terpadu berdasarkan karakteristik unit hidrologi gambut (PHU – *peat hydrology unit*), menyatukan perencanaan dan pengelolaan terkoordinasi lintas sektor dan mengintegrasikan

95 Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Direktur Pengurangan Risiko Bencana Program Sekolah Aman, 2016.

96 Informasi lebih lanjut dan skenario CGE tambahan disajikan dalam “Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik”

97 Konsultasi pemangku kepentingan dengan PJT1 pada 24 September 2020.

pembangunan pertanian, perencanaan sumber daya air, dan pengelolaan kebakaran di tingkat lanskap.

- **Penting untuk memperbaiki pengelolaan tata guna lahan untuk meningkatkan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.** Kurangnya penegakan rencana penggunaan lahan dipandang sebagai salah satu masalah utama dalam pengelolaan DAS, menyebabkan perubahan buruk pada limpasan yang mengakibatkan banjir atau berkurangnya aliran air, erosi, tanah longsor dan sedimentasi. Program rehabilitasi DAS sebelumnya, terutama di daerah dengan risiko erosi tanah yang tinggi, dibatalkan karena penggunaan lahan pertanian yang melanggar hukum di daerah tersebut. Harus dipastikan bahwa ‘kebijakan Zero Delta Q’ dipertahankan, yaitu koefisien limpasan sebelum pembangunan dan perubahan penggunaan lahan harus sama dengan koefisien limpasan sesudahnya.<sup>98</sup> Diperlukan kehati-hatian untuk melindungi dan melestarikan daerah tangkapan air di hulu.
- **Efektivitas penegakan hukum terhadap deforestasi dan perubahan penggunaan lahan berdasarkan rencana tata ruang wilayah perlu ditingkatkan.** Untuk memastikan bahwa program rehabilitasi DAS efektif dalam hal hasil dan penggunaan dana, perlu ditegakkan rencana tata ruang dan setiap pelanggaran akan dikenakan sanksi oleh pemerintah daerah.<sup>99</sup> Diperlukan kejelasan tentang bagaimana hutan akan dilindungi di masa depan, karena UU Cipta Kerja 2020 mencabut persyaratan untuk menjaga 30 persen tutupan hutan di setiap DAS. Selain itu, diperlukan kejelasan peraturan tentang praktik pengelolaan air di perkebunan. Secara hukum, perkebunan diperbolehkan untuk menahan air di wilayah konsesinya; namun, hal ini sering mempengaruhi masyarakat di hilir dan meningkatkan risiko kebakaran di wilayah tersebut. Dalam proyek kolaboratif, seperti ‘desa tanggap api’ yang dipimpin oleh BRG, perkebunan bekerja sama dengan desa-desa di hilir untuk memastikan bahwa mereka memiliki cukup air dan aset mereka tidak akan terbakar.<sup>100</sup> Persyaratan aliran lingkungan perlu dinilai dan ditegakkan, termasuk

pertimbangan untuk mempertahankan bentangan air yang mengalir bebas untuk pembangunan bendungan guna mengurangi dampak pada kehidupan hewan di air.

- **Pembangunan berkelanjutan perlu diintegrasikan ke dalam kebiasaan dan budaya sehari-hari.** Selain perubahan dalam tata kelola air, sumber daya manusia adalah kunci untuk memastikan jalan yang berkelanjutan untuk masa depan. Menghargai air dan jasa ekosistem perlu disematkan sekali lagi ke dalam nilai-nilai masyarakat untuk memungkinkan perubahan kebiasaan dan juga tuntutan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan kepada pemerintah, industri dan pertanian. Untuk ini sosialisasi edukasi dan kesadaran dapat mendukung tujuan ini.
- **Ada kebutuhan untuk merancang dan menerapkan kerangka peraturan dan opsi pembiayaan untuk memanfaatkan infrastruktur hijau<sup>101</sup>** untuk melengkapi infrastruktur abu-abu dan untuk mewujudkan berbagai manfaat tambahannya termasuk pengurangan risiko bencana. Infrastruktur hijau (atau solusi berbasis alam) diyakini sebagai pendekatan yang hemat biaya dan tangguh dalam mengelola air hujan di daerah perkotaan. Sementara infrastruktur abu-abu dengan tujuan tunggal, seperti sistem drainase, hanya fokus pada pemindahan air hujan dari area yang dibangun, infrastruktur hijau mengurangi dan mengolah air hujan pada sumbernya—sehingga tidak hanya mencegah banjir tetapi juga menyediakan pasokan air olahan saat dibutuhkan (EPA 2020). Kesadaran akan berbagai manfaat tambahan dan efektivitas biaya dari infrastruktur hijau perlu ditingkatkan dan disederhanakan ke dalam pengambilan keputusan dengan memasukkan opsi-opsi ini ke dalam analisis biaya-manfaat.
- **Untuk melindungi lahan gambut, perlu dilakukan pemetaan lokasi dan kondisinya; perlu dipertimbangkan produksi pangan ramah gambut, seperti paludikultur; dan perlu menilai peluang ekonomi karbon untuk menggantikan budidaya lahan gambut tradisional.** Pemetaan lahan gambut dan kondisinya pada skala 1:250.000 perlu diselesaikan dan diintegrasikan ke dalam

98 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sungai dan Pantai (Kementerian PUPR) pada 11 November 2020

99 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengairan dan Irigasi (BAPPENAS) pada 17 September 2020.

100 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Kebencanaan (Pusdatinkom) pada 23 September 2020.

101 Infrastruktur hijau didefinisikan oleh Strategi Infrastruktur Hijau UE sebagai “jaringan yang direncanakan secara strategis dari area alami dan semi-alami berkualitas tinggi, yang dirancang dan dikelola untuk memberikan berbagai jasa ekosistem dan melindungi keanekaragaman hayati.”

rencana tata ruang untuk memungkinkan penggunaan lahan yang sesuai. BGR saat ini sedang mengerjakan Visi Ekonomi Hijau Lahan Gambut, yang menganalisis peluang budidaya alternatif di lahan gambut. Paludikultur, atau pertanian dan budidaya tanaman dalam kondisi basah, memungkinkan untuk kehutanan, agroforestri, produksi tanaman dan pakan, dan produksi bahan baku untuk energi, konstruksi, dan produk biokimia—sambil mempertahankan jasa ekosistem lahan gambut, seperti mengatur dinamika air (control banjir) dan kualitas air (pemurnian) dan akumulasi karbon. Sejauh ini, 165 spesies tanaman cocok untuk paludikultur di Indonesia (FAO 2016). Ketahanan pangan regional dapat ditingkatkan dengan berfokus pada spesies asli dan adaptif dari kawasan lahan gambut.<sup>102</sup>

- Untuk mengurangi dampak lingkungan dari pertambangan dan meningkatkan penegakan peraturan, perizinan dan pemantauan kegiatan pertambangan perlu didukung dengan solusi teknologi. Kajian Direktorat Pengendalian Pencemaran Air di 92 program pertambangan menemukan bahwa hanya 27 yang mengeluarkan peraturan lingkungan.<sup>103</sup> Sistem berbasis penginderaan jarak jauh dan dataset geospasial untuk kegiatan pertambangan lokal, regional, dan nasional dapat meningkatkan pemantauan dan membuatnya lebih valid, cepat, dan representatif.<sup>104</sup> Selain itu, izin pertambangan juga dapat mempertimbangkan ekosistem sehingga pertambangan tidak merusak morfologi badan air—baik secara langsung melalui penambangan di sungai, maupun secara tidak langsung melalui sedimen yang terbawa ke sungai.<sup>105</sup> UU 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara baru-baru ini diganti dengan UU 3/2020 dan lebih menekankan pada pelaksanaan kegiatan reklamasi dan pascatambang untuk melindungi lingkungan, termasuk kualitas dan atau kuantitas air permukaan dan air tanah. Potensi reklamasi lahan bekas tambang untuk dimanfaatkan menjadi sumber air bersih bagi masyarakat atau kolam penahan banjir perlu digali lebih jauh dan

ditambahkan ke dalam Kebijakan Reklamasi Bekas Tambang.<sup>106</sup> Revisi UU 3/2020 selanjutnya mengalihkan tugas pemberian izin usaha untuk kegiatan pertambangan, serta wewenang untuk mengembangkan dan mengawasi kegiatan pertambangan tersebut, dari pemerintah provinsi ke pemerintah pusat. Dampak dari undang-undang ini akan terlihat seiring waktu.

#### **Kesenjangan dalam kesiapsiagaan bencana dan sistem manajemen darurat perlu ditutup untuk mengurangi risiko bencana.**

- Untuk menghindari kerugian yang menelan biaya besar di masa depan, diperlukan penekanan ekstra pada kesiapsiagaan dan pendekatan berbasis risiko untuk pencegahan dan diperlukan adopsi manajemen bencana. RPJMN menggarisbawahi kebutuhan untuk mengembangkan infrastruktur tahan bencana dan menggabungkan langkah-langkah struktural dan nonstruktural, yang sebisa mungkin mengintegrasikan ‘infrastruktur hijau’. RPJMN juga mengusulkan konvergensi antara kebijakan, strategi, dan langkah-langkah untuk pengurangan risiko bencana dan untuk adaptasi perubahan iklim. Dalam kerangka ini, prioritas Pemerintah Indonesia adalah mengadopsi strategi terpadu untuk pengelolaan daerah rawan bencana, terutama untuk risiko banjir di daerah perkotaan. Prioritasnya adalah mengembangkan peta risiko bahaya, memperbaruinya secara berkala, dan mengarusutamakan penilaian risiko ke dalam rencana tata ruang lokal dan nasional. Hal ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan daerah-daerah yang teridentifikasi sebagai zona bencana (seperti banjir) sebagai salah satu dasar untuk merumuskan struktur ruang dan pola ruang dan—misalnya—dengan menetapkan daerah rawan bencana air ini sebagai zona tertentu dalam peta rencana tata ruang.<sup>107</sup> Pencegahan dan pengurangan risiko terkait air harus lebih diprioritaskan dibandingkan tanggap bencana. Indonesia juga merupakan bagian dari Kerangka Kerja Sendai PBB untuk Pengurangan Risiko Bencana dan diwajibkan untuk menyerahkan laporan kemajuan tahunan.

102 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) pada 18 September 2020.

103 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

104 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Teknik dan Lingkungan Mineral dan Batubara, Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara (Kementerian ESDM) pada 14 Oktober 2020.

105 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sungai dan Pantai (Kementerian PUPR) pada 11 November 2020.

106 Pendapat ahli dari Direktorat Teknik dan Lingkungan, Ditjen ESDM pada tanggal 25 Mei 2021.

107 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Survei dan Pemetaan Tematik—Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementerian ATR) pada 2 November 2020.

- Kolaborasi antara lembaga terkait air dan lembaga lain untuk manajemen risiko bencana perlu diperkuat untuk sistem tanggap bencana yang terkoordinasi di seluruh sektor dan tingkat pemerintahan. Secara khusus, (a) diperlukan sistem tanggap bencana yang terkoordinasi di berbagai sektor dan tingkat pemerintahan—prioritasnya adalah mengembangkan protokol untuk respons risiko bencana yang terkoordinasi dan untuk memperjelas fungsi masing-masing pihak dengan mekanisme koordinasi dan (b) pertukaran informasi di antara kementerian dan pemerintah pusat dan daerah perlu diperkuat. Koherensi kebijakan di seluruh adaptasi perubahan iklim, pengelolaan air, pengelolaan lahan, perencanaan tata ruang, perlindungan ekosistem dan keanekaragaman hayati, dan pengurangan risiko bencana perlu ditingkatkan.<sup>108</sup> Untuk infrastruktur ‘tahan risiko’ di satu sisi dan untuk memastikan bahwa infrastruktur itu sendiri tidak akan menyebabkan peningkatan risiko bencana di sisi lain, Kementerian PUPR harus berkonsultasi dengan BNPB selama pembangunan infrastruktur.<sup>109</sup>
- **Memperkuat penyebaran informasi dan sistem peringatan dini dan**, khususnya, memperkuat desentralisasi dan keterlibatan masyarakat. Sistem Peringatan Dini Multi Bahaya telah dimulai dengan baik tetapi masih ada ruang untuk meningkatkan akurasi dan kemampuannya untuk berjejaring secara efektif di berbagai lembaga. Ini harus terhubung ke sistem informasi air nasional, yang saat ini sedang dikembangkan (lihat Tindakan 8).
- **Berinvestasi dalam pencegahan dan ketahanan untuk mengurangi risiko dan dampak bencana—dan jika tidak dapat dihindari, dipulihkan dengan cepat.** Ini termasuk koordinasi dalam perencanaan dan investasi dalam ketahanan antara hulu dan hilir; pemulihan daerah aliran sungai, lahan gambut, serta mangrove pesisir dan padang lamun; dan penguatan ketahanan infrastruktur dan kelembagaan air melalui investasi dan O&P. Sementara BNPB bekerja sama dengan pemerintah provinsi dan BWS setelah bencana terjadi, kerja sama ini perlu diperluas untuk pencegahan risiko dan membangun ketahanan. Untuk memastikan kesiapsiagaan bencana, diperlukan kerja sama

lintas BNPB, KLHK, Kementerian PUPR, pemerintah daerah, LSM lokal yang berfokus pada pengelolaan wilayah sungai (seperti relawan sungai) dan masyarakat. Pengelolaan risiko banjir harus dimasukkan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari pengelolaan wilayah sungai dan rencana pengelolaan wilayah sungai. Potensi solusi berbasis alam, seperti penghijauan daerah aliran sungai di hulu dan perlindungan hutan bakau dan padang lamun, harus dieksplorasi—bekerja sama dengan universitas dan lembaga penelitian—dan sebisa mungkin diimplementasikan.

#### **Keamanan bendungan harus ditingkatkan**

- **Meskipun efektif, program keamanan bendungan nasional hanya mencakup sebagian dan perlu diperkuat.** Indonesia telah mengembangkan pendekatan manajemen aset berbasis risiko yang diterapkan di tingkat nasional dan wilayah sungai. Namun, seiring bertambahnya usia dan risiko inventaris bendungan, program tersebut perlu diperluas. Rencana aksi darurat perlu disiapkan untuk setiap bendungan dan diperbarui setiap lima tahun. Hal ini sangat penting mengingat rencana Pemerintah Indonesia untuk memperluas kapasitas bendungan lebih lanjut dan berfokus pada pembangkit listrik tenaga air untuk memenuhi target energi terbarukan. Rencana Aksi Darurat harus tersedia—dan diperbarui secara berkala—untuk semua infrastruktur sumber daya air utama, bukan hanya untuk bendungan.<sup>110</sup>
- **Pembiayaan penuh untuk O&P sangat penting.** Kurangnya pendanaan saat ini untuk pengelolaan bendungan, O&P, dan bias terhadap konstruksi baru merusak efisiensi dan memperburuk risiko kegagalan bendungan.

#### **Adaptasi perubahan iklim dalam pembangunan dan perencanaan infrastruktur air perlu diutamakan.**

- **Meskipun dampak perubahan iklim akan bervariasi di seluruh kepulauan Indonesia yang luas, dibutuhkan kesiapsiagaan.** Sebagaimana disebutkan sebelumnya, RPJMN menekankan perlunya konvergensi antara kebijakan, strategi, dan langkah-langkah pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim. Pola dan rencana perlu ditingkatkan untuk menuju ketangguhan, terutama dengan fokus pada dampak perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan manajemen risiko bencana.<sup>111</sup>

108 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengairan dan Irigasi (BAPPENAS) pada 17 September 2020.

109 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Deputi Bidang Sistem dan Strategi (BNPB) pada 4 November 2020.

110 Konsultasi Pemangku Kepentingan dengan Direktorat Sungai dan Pantai (Kementerian PUPR) pada 11 November 2020.

111 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bina Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air (BINTEK SDA) (Kementerian PUPR) pada 11 November 2020.



- Skenario perubahan iklim perlu dikembangkan per pulau dan dimasukkan ke dalam perencanaan dan keputusan investasi di masa depan, pedoman dan standar teknis untuk infrastruktur tahan iklim juga perlu dikembangkan. Hal ini sangat penting untuk mengurangi risiko banjir dan kekeringan serta untuk mengelola bencana. Kenaikan permukaan air laut (SLR) menimbulkan risiko khusus terhadap banjir pesisir dan intrusi air asin ke akuifer (Kotak 12). Variabilitas curah hujan yang lebih besar memperparah risiko dan dampak banjir serta kekeringan. Pertanian terpapar risiko dan ada kebutuhan untuk mengembangkan dan mempromosikan sistem pertanian cerdas-iklim. Pemodelan skenario

perubahan iklim—per pulau—diperlukan juga untuk mempertimbangkan dampak pada curah hujan dan limpasan serta kejadian curah hujan ekstrem.<sup>112</sup> Perencanaan wilayah juga penting—misalnya, untuk mengembangkan pola tanam yang disesuaikan dengan perubahan iklim, menciptakan sistem mata pencaharian di wilayah pesisir yang dapat merespons peningkatan risiko banjir dan genangan air laut, menyesuaikan sistem penyimpanan untuk mengakomodasi perubahan curah hujan ekstrem, dan mempertimbangkan keseluruhan penggunaan lahan di dalam dan sekitar wilayah perkotaan untuk mengurangi risiko dan dampak banjir dan kekurangan air.

## Pilar II. Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi penyediaan layanan air

Untuk menuju pencapaian Visi 2045, pelaksanaan RPJMN 2020–2024 harus memprioritaskan hal-hal berikut:

- Meningkatkan cakupan, efisiensi, dan keberlanjutan pasokan air perkotaan dan pedesaan.
- Meningkatkan akses sanitasi melalui ‘strategi sanitasi adaptif’ dan melalui perluasan program sanitasi pedesaan.
- Menciptakan lingkungan yang mendukung untuk menarik partisipasi sektor swasta dalam penyediaan air dan sanitasi.
- Menyediakan layanan air yang efisien dan berkelanjutan untuk pertanian guna mendorong pertumbuhan dan pendapatan pedesaan serta untuk memenuhi kebutuhan ketahanan pangan yang terus berubah.

## Tindakan 4: Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan dan efisien untuk seluruh rakyat Indonesia

### Tindakan 4 – Alasan Utama

- Akses keseluruhan ke ‘peningkatan pasokan air’ meningkat dari 76 persen pada tahun 2000 menjadi 90 persen pada tahun 2020.
- Hanya 23 persen penduduk Indonesia yang memiliki akses terhadap air perpipaan.
- Hanya 9 persen dari total kebutuhan air domestik yang disediakan oleh PDAM; sumur air tanah pribadi adalah sumber air yang dominan.
- Hanya 30 persen dari total kebutuhan air baku nasional yang dapat dipenuhi dengan kapasitas infrastruktur curah saat ini.
- Sekitar 24 persen air curah yang tersedia untuk pasokan air tidak dimanfaatkan.

### Ancaman dan Tantangan

Layanan air bersih jauh di bawah standar tingkat pembangunan Indonesia dan jauh di bawah aspirasi Visi 2045, meningkatkan risiko penularan

COVID-19. Akses ke layanan pasokan air ‘perpipaan’ dan ‘dikelola dengan aman’ cukup rendah. Akses keseluruhan ke ‘peningkatan pasokan air bersih’ telah meningkat dari 76 persen pada tahun 2000 menjadi

112 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bina Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air (BINTEK SDA) (Kementerian PUPR) pada 11 November 2020.

90 persen pada tahun 2020 (BPS 2020c).<sup>113</sup> Daerah pedesaan mengalami kemajuan besar (meningkat dari 66 persen pada tahun 2000 menjadi 80,5 persen pada tahun 2020) tetapi masih tertinggal dari daerah perkotaan (meningkat dari 89,5 persen pada tahun 2000 menjadi 95,5 persen pada tahun 2020) (BPS 2020c). Akses ke air bersih berbeda di setiap wilayah, dengan 95 persen di Jawa—pulau terkaya dan hanya 66 persen di Papua—salah satu pulau termiskin.<sup>114</sup> Akses ke pasokan air ‘perpipaan’ masih rendah (23 persen pada 2018) (BPS 2018). Sekitar 32 persen penduduk perkotaan memiliki akses ke air perpipaan pada tahun 2017, dibandingkan dengan hanya sekitar 9 persen penduduk pedesaan

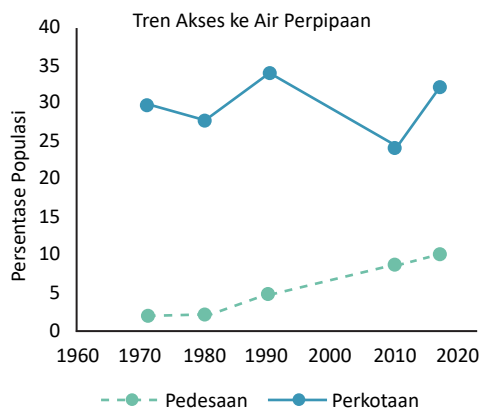
(Gambar 22). Ini jauh dari target RPJMN 2014–2019 sebesar 60 persen akses ke air perpipaan nasional. Infrastruktur distribusi air perpipaan telah berjuang untuk mengimbangi pesatnya urbanisasi selama tiga dekade terakhir. Dengan adanya pandemi COVID-19, akses ke pasokan air yang memadai untuk kebutuhan kebersihan menjadi lebih tinggi, seperti kebutuhan mencuci tangan semakin sering diperlukan. Pentingnya pembangunan inklusif dan akses ke layanan WASH untuk semua warga telah disorot dalam pandemi ini untuk tidak hanya melindungi masyarakat miskin tetapi juga untuk masyarakat secara keseluruhan (Kotak 12).

### Kotak 12: Penyediaan air bersih, sanitasi, dan kondisi higienis sangat penting untuk melindungi kesehatan manusia dari semua wabah penyakit menular, termasuk wabah COVID-19

Kebersihan tangan sangat penting untuk mencegah penyebaran virus COVID-19—serta virus dan bakteri lain yang menyebabkan pilek, flu, dan pneumonia, sehingga mengurangi beban penyakit secara umum. Bukti saat ini menunjukkan bahwa virus COVID-19 ditularkan melalui droplet atau kontak fisik. Penularan kontak terjadi ketika tangan yang terkontaminasi menyentuh mukosa mulut, hidung, atau mata; virus juga

dapat berpindah dari satu permukaan ke permukaan lain melalui tangan yang terkontaminasi, yang memfasilitasi transmisi kontak tidak langsung. Sebagai bagian dari tanggap COVID-19, Pemerintah Indonesia mendukung pemasangan fasilitas cuci tangan di tempat-tempat umum. Dorongan ini juga harus digunakan untuk meningkatkan air rumah tangga dan fasilitas cuci tangan.

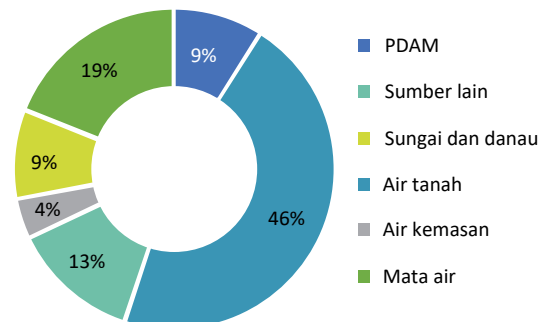
**Gambar 22: Tren akses air perpipaan di pedesaan dan perkotaan (1970–2017)**



Sumber: Perhitungan penulis berdasarkan Data Sensus (1970, 1980, 1990, dan 2010) dari Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS) dan Demographic and Health Survey (DHS) 2017.

Catatan: Perubahan metodologi sebagian bertanggung jawab atas cakupan yang tampaknya lebih tinggi di tahun 2017.

**Gambar 23: Sumber air untuk kebutuhan domestik (2019)**



Sumber: RPJMN 2020–2024.

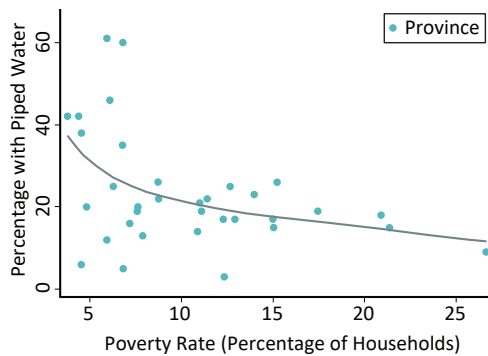
Tidak mengherankan, akses tertinggi ke air perpipaan adalah di provinsi-provinsi yang lebih kaya. Akses ke air perpipaan tertinggi di provinsi-provinsi di mana kurang dari 10 persen rumah tangga berada di bawah garis kemiskinan (Gambar 24). Provinsi Bali memiliki persentase rumah tangga di bawah garis kemiskinan terendah (3,78 persen, akses ke air perpipaan 42 persen),

113 ‘Akses ke air bersih’ diukur dengan ‘akses air minum layak’ di BPS. Ini termasuk air perpipaan di bangunan (sambungan air rumah tangga perpipaan yang terletak di dalam rumah, petak, atau halaman pengguna) dan sumber air minum lain yang lebih baik (keran atau pipa tegak, sumur tabung atau lubang bor, sumur gali terlindung, mata air terlindung, dan penampungan air hujan).

114 Menariknya, akses ke air bersih yang lebih baik sangat berbeda di daerah perkotaan (91 persen) dan pedesaan (56 persen) di Papua

sedangkan provinsi Papua memiliki persentase rumah tangga di bawah garis kemiskinan tertinggi (26,64 persen, akses ke air perpipaan 9 persen). Akses ke air perpipaan tertinggi adalah Kalimantan Utara (akses 60 persen, 6,8 persen di bawah garis kemiskinan) dan yang terendah adalah di Lampung (3 persen akses, 12,34 persen di bawah garis kemiskinan). Dukungan yang tepat sasaran diperlukan untuk menyediakan akses air perpipaan bagi rumah tangga dengan tingkat kemiskinan yang tinggi.

**Gambar 24: Korelasi akses terhadap air perpipaan dan persentase rumah tangga di bawah garis kemiskinan**



Sumber: BAPPENAS (diolah oleh BAPPENAS dari SUSENAS 2019) dan BPS 2020c. Catatan: Kelompok miskin didefinisikan sebagai orang yang memiliki rata-rata pengeluaran bulanan per kapita di bawah garis kemiskinan yang ditetapkan untuk setiap provinsi.

Bahkan, banyak permintaan yang dipenuhi dari air tanah yang dikembangkan secara pribadi—dan jika dibiarkan tidak ditangani, efek dari pengambilan air tanah yang berlebihan diperkirakan akan mengakibatkan pengurangan terhadap PDB hingga 1,42 persen pada tahun 2045 (Kotak 4). Hanya 9 persen kebutuhan domestik nasional yang disediakan oleh PDAM, sementara sekitar 46 persen kebutuhan air domestik dipenuhi oleh air tanah yang dikembangkan oleh swasta (Gambar 23). Eksploitasi air tanah yang berlebihan telah menyebabkan penurunan tanah yang meluas di daerah perkotaan dan industri (lihat Tindakan 1). Kurangnya layanan pasokan air publik yang andal dan memadai mendorong industri, perusahaan komersial, dan rumah tangga menggunakan pengambilan air tanah yang sebagian besar tidak diatur untuk mengakses pasokan yang memadai.<sup>115</sup> Gambar 25 menunjukkan bagaimana penduduk di provinsi-provinsi dengan akses air perpipaan yang rendah sebagian besar menggunakan air tanah. Namun, meskipun pasokan air perpipaan dapat diakses, pengguna air mungkin lebih memilih untuk menggunakan air tanah untuk menghindari tarif air pada air perpipaan. Pengukuran dan pengisian air tanah untuk perusahaan industri dan komersial baru-baru ini dan telah diterapkan secara tidak konsisten.

**Kotak 13: Penguatan pemerintah daerah dan otoritas desa diperlukan untuk meningkatkan akses pasokan air bersih di pedesaan—kunci untuk mengurangi stunting dan penyebaran penyakit menular, seperti COVID-19**

Ketersediaan air yang cukup dari segi kuantitas dan kualitas sangat penting dalam memastikan kesehatan yang baik dengan mencegah penyakit pencernaan, yang berkontribusi pada tingkat stunting yang lebih tinggi, dan penularan penyakit menular, seperti COVID-19. Di Indonesia, pemerintah daerah bertanggung jawab atas pemberian layanan. Di desa-desa, layanan air dioperasikan dan dipelihara oleh organisasi air minum dan sanitasi desa (KP-SPAM). Jika desa tidak dapat memperoleh pendanaan untuk pengembangan layanan air minum dari sumber di atas desa, atau tidak mau menyumbangkan 20 persen dari biaya proyek untuk menjadi bagian dari program PAMSIMAS, desa dapat mengembangkan fasilitas air skala kecil menggunakan anggaran mereka (Dana Desa dan Alokasi Dana Desa). Dalam hal ini, desa bergantung pada fasilitator teknis desa yang sering mengawasi lebih dari 200 proyek dan tidak diberikan gambar teknis standar untuk mendukung proses tersebut. Selain itu, tidak ada mekanisme bagi desa untuk meminta dukungan tambahan dari Departemen Pekerjaan Umum, misalnya untuk program yang lebih rumit. Pengujian kualitas air bukanlah prosedur otomatis untuk sistem penyediaan air, tetapi perlu diminta dari departemen

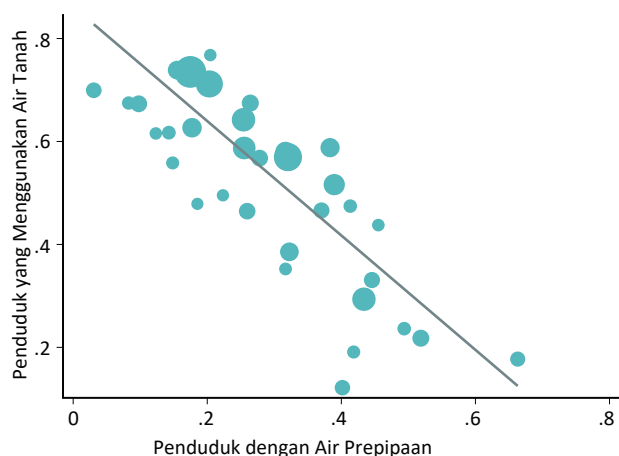
kesehatan. Komplikasi lebih lanjut adalah kemampuan pemerintah desa untuk mendukung proyek penyediaan air secara finansial. Berdasarkan UU Sumber Daya Air 2019, panitia pengelolaan air desa dan perusahaan air minum desa diprioritaskan untuk mendapatkan lisensi terkait air. Namun, dalam kasus ini infrastruktur tersebut tidak ditetapkan sebagai aset desa sehingga dana desa tidak dapat digunakan untuk membiayai O&P. Sementara biaya pengguna air mungkin dapat menutupi operasi sehari-hari, biaya yang lebih besar untuk memelihara sistem terbukti menjadi tantangan dengan sistem yang berpotensi rusak.

Dengan memungkinkan pembiayaan infrastruktur air melalui dana desa, mengoptimalkan proses pemerintah daerah yang menerima dukungan teknis dalam merancang dan membangun infrastruktur air minum akan mempercepat penyediaan air bersih di seluruh wilayah pedesaan dan dengan demikian memberikan langkah maju yang penting dalam memelihara dan meningkatkan kualitas kesehatan. Kesehatan yang baik sangat penting untuk meningkatkan sumber daya manusia Indonesia sebagai landasan untuk mencapai Visi 2045.

Sumber: World Bank 2020g.

115 Sementara Permen 40/2016 tentang Bimbingan Teknis Pembangunan Kawasan Industri mengizinkan pengelola kawasan industri untuk mengambil air tanah pada kondisi tertentu untuk kebutuhan mereka, namun mereka tidak diizinkan untuk mendistribusikan air tanah kepada penyewa, yaitu industri.

**Gambar 25: Penggunaan air tanah dan akses ke pasokan air perpipaan berdasarkan provinsi**



Sumber: Data dari DHS 2017. Marker mewakili provinsi (ditimbang berdasarkan ukuran populasi), dan garis menunjukkan kecocokan kuadrat terkecil linier.

Perempuan dan kelompok miskin biasanya menanggung beban akibat kurangnya akses air. Persentase penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan nasional di pedesaan—sekitar 13 persen—hampir dua kali lipat persentase penduduk di perkotaan, sekitar 7 persen pada tahun 2020.<sup>116</sup> Hal ini juga tercermin dari akses WASH—dengan wilayah pedesaan tertinggal dari perkotaan. Di Indonesia, sekitar 38 persen pengambil air adalah perempuan. Namun di pedesaan dan rumah tangga yang kurang mampu—yang dalam banyak kasus termasuk rumah tangga adat—perempuan dan anak-anak lebih cenderung mengambil air (Irianti dan Prasetyoputra 2019). Selain itu, karena perempuan dan anak perempuan sebagian besar bertanggung jawab untuk mencuci, mereka secara tidak proporsional lebih terpapar air sungai yang tercemar, misalnya, dari pertambangan emas skala kecil di hulu di Kalimantan Barat (Down to Earth 2003). Mengingat bahwa perempuan dan anak perempuan bertanggung jawab terutama untuk menjamin akses WASH bagi keluarganya dan menjadi perawat utama jika ada anggota keluarga yang jatuh sakit, dapat diperkirakan bahwa COVID-19 semakin membebani mereka.<sup>117</sup>

Bahkan dengan akses ke air perpipaan, layanan seringkali terputus-putus. Banyak utilitas perkotaan (PDAM) tidak dapat menyediakan layanan setiap saat dan gangguan layanan dapat berlangsung beberapa hari. Sistem penyediaan air seringkali sangat tidak efisien, dengan pemanfaatan kapasitas pengolahan yang rendah dan tingkat Air Tak Berekoning (NRQ) yang tinggi karena kerugian fisik atau komersial. Secara resmi sepertiga dari air yang masuk ke sistem pasokan distribusi berakhir sebagai air tak berekening (Gambar 25).

PDAM berjuang untuk mengamankan pasokan air baku yang dapat diandalkan. Kapasitas infrastruktur air baku saat ini hanya mampu menyediakan 30 persen dari total kebutuhan air baku nasional. Banyak PDAM hanya menyediakan layanan yang terputus-putus karena kurangnya pasokan massal. Pembangunan bendungan dapat mengalami keterlambatan yang cukup besar, yang disebabkan oleh kurangnya komunikasi antara Kementerian PUPR dan pemasok air. Pembangunan Bendungan Jatibarang di Semarang, misalnya, telah tertunda sejak 2015 karena pemasok air membutuhkan asupan air yang berbeda dari yang dibangun, sehingga dibutuhkan investasi tambahan untuk memperbaiki masalah ini.<sup>118</sup> Di beberapa daerah telah dikembangkan air baku, tetapi tidak ada kapasitas atau infrastruktur untuk mendistribusikannya. Secara nasional, sebanyak 24 persen air baku yang tersedia untuk pasokan air tidak dimanfaatkan. Pada saat yang sama, ketersediaan air baku dari sumber yang lebih disukai, air tanah,<sup>119</sup> dipengaruhi oleh penipisan, polusi, dan intrusi air laut dan PDAM semakin banyak mengambil air baku dari sungai, seringkali dari jarak jauh, yang menyebabkan biaya yang lebih tinggi dan timbulnya konflik lintas yurisdiksi (Royal HaskoningDHV 2019). Permintaan air yang tidak terpenuhi adalah akibat dari perencanaan yang tidak memadai, investasi infrastruktur yang tidak memadai, dan pengelolaan yang kurang baik seperti halnya kekurangan air (Gambar 26).

116 Diukur sebagai 'Persentase Orang Miskin', yang didefinisikan sebagai rata-rata pengeluaran bulanan penduduk per kapita di bawah garis kemiskinan nasional. Garis kemiskinan Indonesia berbeda antar provinsi; rata-rata nasional adalah sekitar US\$1 per kapita per hari. <https://www.bps.go.id/indicator/23/192/1/percentage-of-poor-people-by-province.html>

117 Penelitian tentang dampak WASH pada perempuan di masa COVID-19 sedang dilakukan oleh Australia-Indonesia Center. <https://pair.australiaindonesiacentre.org/news/the-impact-of-covid-19-on-womens-access-to-water-sanitation-and-hygiene-in-an-indonesian-fishing-village/>.

118 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengairan dan Irigasi (BAPPENAS) pada 19 September 2020.

119 Mata air juga digunakan tetapi di beberapa daerah dipengaruhi oleh penipisan atau konflik penggunaan dengan penduduk desa.

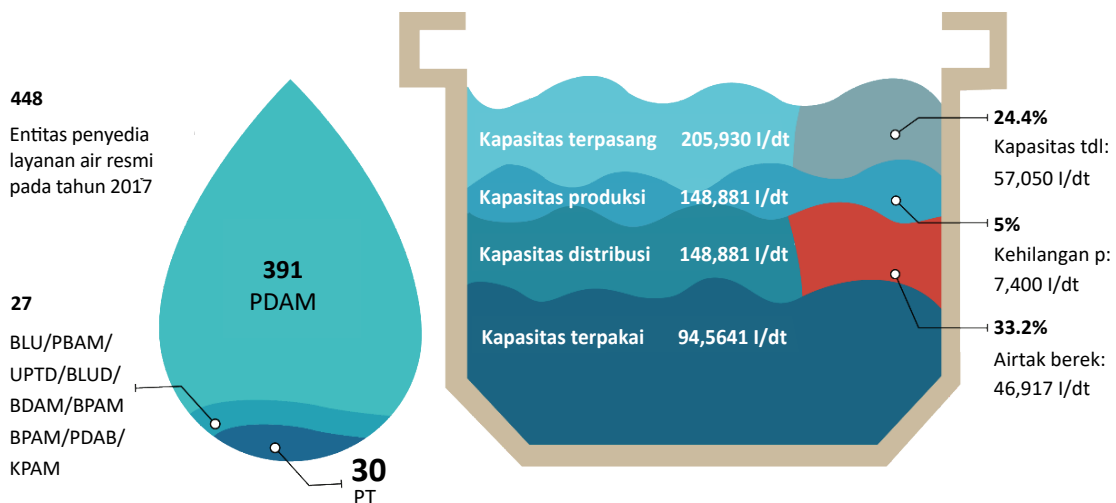
**Kotak 14: Meningkatkan kualitas air tingkat rumah tangga sekaligus mengurangi stunting, deforestasi dan emisi CO2 melalui usaha sosial untuk penyaringan air**

Bahkan jika rumah tangga memiliki akses ke pasokan air yang lebih baik, air masih dapat terkontaminasi, misalnya dengan E. Coli yang berkontribusi pada tingginya angka stunting di Indonesia karena nutrisi hilang melalui penyakit diare. Meskipun merebus air dapat mengurangi risiko infeksi, hal ini membutuhkan waktu dan uang yang dihabiskan untuk rumah tangga (kebanyakan perempuan!) untuk membeli bahan bakar atau mengumpulkan kayu bakar. Selain itu, praktik ini meningkatkan emisi Co2, dan meningkatkan deforestasi. Filter air murah tingkat rumah tangga yang diproduksi di Indonesia dapat mengatasi tantangan ini dengan memurnikan air pada titik penggunaan. Misalnya, perusahaan dampak sosial Nazava telah mengembangkan filter air berbiaya rendah,

yang merupakan satu-satunya di pasar Indonesia yang diverifikasi oleh WHO. Untuk meningkatkan distribusinya, Nazava bekerja sama dengan lembaga keuangan mikro di seluruh Indonesia. Sampai saat ini sekitar 500.000 filter telah didistribusikan. Selain manfaat kesehatan dan lingkungan, rumah tangga dapat menghemat rata-rata 100 USD/ tahun saat menggunakan filter ini sehingga menjadikannya pilihan yang menarik bagi rumah tangga berpenghasilan rendah. Kegiatan kewirausahaan ini dapat lebih ditingkatkan dengan meningkatkan anggaran PAMSIMAS dan untuk Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) dan menginformasikan kepada mereka tentang peluang pasar yang bermanfaat bagi komunitas mereka dalam hal WASH.

Sumber: Nazava 2019.

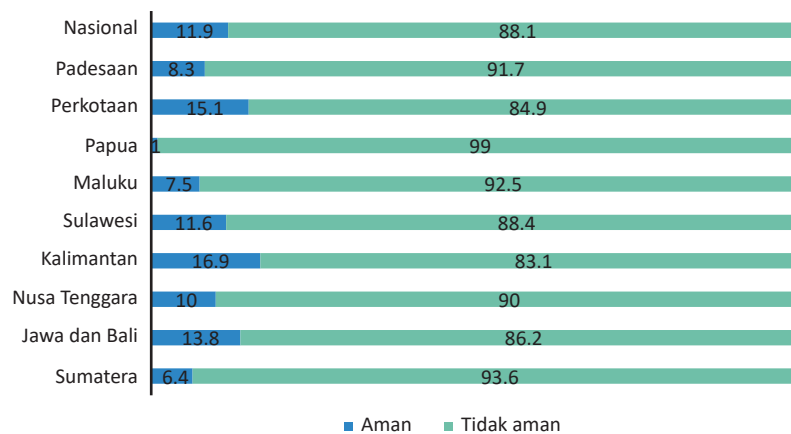
**Gambar 26: Penyedia air dan penyedia layanan air di Indonesia**



Sumber: Royal HaskoningDHV 2019.

Secara nasional – dan mempertimbangkan semua sumber air – hanya 11,9 persen penduduk yang memiliki akses ke “air minum aman”. Air minum aman didefinisikan sebagai sampel air yang berada di bawah ambang batas aman untuk TDS, E-Coli, pH, Nitrit, dan Nitrat. Sementara 15,1 persen penduduk memiliki akses ke air minum aman di daerah perkotaan, hanya 8,3 persen penduduk di perdesaan yang memilikinya. Yang paling terpukul adalah Papua di mana hanya sekitar 1 persen penduduk yang memiliki akses ke air minum aman

(Gambar 27). Kalimantan, serta Jawa dan Bali, memiliki tingkat tertinggi dengan masing-masing 16,9 persen dan 13,8 persen. Sementara dalam air tanah dari sumur pribadi yang memenuhi sekitar 46 persen dari kebutuhan air domestik secara nasional, sering ditemukan kontaminasi, terutama di daerah perkotaan yang padat di mana rembesan tangki kakus yang tidak bersih mencemari akuifer yang digunakan untuk kebutuhan air domestik; dan di daerah pertanian tinggi di mana nitrat dan nitrit teresap ke dalam sumber air.

**Gambar 27: Persentase Akses ke Air Bersih, berdasarkan Kelompok Pulau Utama**

Sumber: Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat), Kementerian Kesehatan, 2020.  
Catatan: Mempertimbangkan kontaminasi dari TDS, E-Coli, pH, Nitrit, dan Nitrat

Bahkan kualitas air perpipaan kian mengkhawatirkan dan kapasitas pemantauan masih rendah. Saat ini, kapasitas operator penyedia air di bawah standar bahkan setelah mengolah air baku yang relatif tidak tercemar.<sup>120</sup> Laboratorium penguji kualitas air yang terakreditasi tidak tersedia di semua kabupaten/kota, dan pemerintah daerah dapat menunjuk laboratorium lain untuk melakukan tugas ini, sehingga mempengaruhi keandalan hasil.<sup>121</sup> Banyak fasilitas laboratorium Dinas Kesehatan di tingkat daerah yang belum memadai untuk memantau kualitas air minum.<sup>122</sup> Sementara Permenkes 492/2010 mengamanatkan pemeriksaan 26 parameter kualitas air, pemeriksaan 73 parameter tambahan—sesuai dengan karakteristik daerah—adalah keputusan dari pemerintah daerah.<sup>123</sup> Dengan revisi Permenkes 492/2010 yang sedang dalam proses, parameter wajib dapat dikurangi menjadi 16.<sup>124</sup> Karena pemerintah daerah bertanggung jawab atas—dan harus membiayai—kapasitas laboratorium untuk mengukur 73 parameter tambahan, ada insentif yang merugikan untuk meminimalkan jumlah parameter yang diukur dan dengan demikian meninggalkan potensi risiko air – seperti adanya bahan berbahaya dan beracun termasuk logam berat – yang tidak terdeteksi. Karena PDAM ditugaskan menghasilkan keuntungan bagi pemerintah daerah, terdapat ketidakselarasan insentif untuk memperluas pemantauan kualitas air untuk memastikan air minum yang aman.

Polusi memberikan tekanan yang signifikan pada lembaga terkait air dan dengan demikian pasokan air baku dan kesehatan masyarakat (lihat Tindakan 2). Dengan tidak adanya pemantauan kualitas air yang memadai, banyak polutan yang tidak terdeteksi sehingga tidak ditangani oleh PDAM dan konsumen langsung.<sup>125</sup> Namun, bahkan jika terdeteksi, beberapa polutan mungkin terlalu mahal dan terlalu rumit untuk dihilangkan. Saat ini, PDAM hanya perlu menerima kualitas air baku saat ini—dengan peningkatan biaya terkait pengolahan air—dan tidak ada mekanisme untuk menghubungkan pencemaran air hulu dengan dampak hilir.<sup>126</sup>

Meskipun terdapat standar pelayanan minimum (SPM) untuk layanan air bersih dan air limbah di tingkat nasional, parameternya tidak ditentukan dengan cara yang memungkinkan warga untuk membuat klaim atas standar ini. Pada tahun 2004, pemerintah pusat telah menetapkan Standar Pelayanan Minimal (SPM) untuk pelayanan dasar mutlak bagi warga yang perlu disediakan oleh pemerintah daerah. SPM diukur dalam persentase (cakupan, akses, dan sebagainya), yang berguna untuk tujuan pemantauan di tingkat nasional. Namun, kegagalan penyedia untuk memberikan standar minimum ini tidak secara langsung memungkinkan konsumen untuk meminta haknya atas penyediaan ini atau meminta kompensasi. Selain itu, standar kualitas air minum harus dimasukkan sebagai bagian dari SPM. Meskipun pemerintah

120 Pendapat ahli dari staf World Bank Alizar Anwar pada 20 September 2020.

121 Permenkes 736/2010 tentang Tata Cara Pengawasan Kualitas Air Minum. Pasal 13.

122 Pendapat ahli dari staf World Bank Alizar Anwar pada 20 September 2020 dan Prof Etty Riani pada 13 April 2021.

123 Perlu dicatat bahwa residu antibiotik bukan bagian dari parameter ini.

124 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Penyehatan Lingkungan, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan pada 13 Oktober 2020.

125 Pendapat ahli dari staf World Bank Alizar Anwar pada 20 September 2020 dan Prof Etty Riani pada 13 April 2021.

126 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Air Minum (Kemenkes) pada 5 November 2020

daerah memiliki wewenang untuk menegakkan bahwa utilitas harus memberikan kompensasi kepada konsumen atas pelanggaran SPM, hanya beberapa kota yang mengatur skema tersebut dalam peraturan daerah mereka. Ketentuan untuk penyedia air minum berbasis masyarakat bahkan kurang formal, meskipun dalam beberapa kasus persediaan air diatur di tingkat desa. Standar pelayanan sanitasi skala lokal berbasis masyarakat biasanya tidak jelas. Pencapaian SPM harus menjadi prioritas pemerintah daerah dan SPM harus dimasukkan dalam perencanaan daerah, penganggaran daerah, pemantauan, pelaporan dan menjadi salah satu komponen utama dari Laporan Keterangan Pertanggungjawaban (LKPJ) yang disampaikan kepada Pemerintah Daerah untuk penilaian kemajuan kota/kabupaten. Kemajuan pencapaian SPM harus dipantau dan dilacak secara real time dan online untuk menghasilkan akuntabilitas pemerintah daerah kepada masyarakat.

Selain itu, masih kurangnya kesadaran akan pentingnya akses WASH yang lebih baik oleh pemerintah daerah dan masyarakat yang tinggal di daerah terpencil. Di daerah terpencil, seperti pulau-pulau terluar, stunting dan penyakit yang berhubungan dengan air telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat, dengan sedikit kesadaran bahwa akses terhadap air bersih dan sanitasi yang baik dapat memperbaiki situasi secara signifikan. Tanpa kesadaran ini, kecil kemungkinan investasi pada WASH akan diprioritaskan dalam pembelanjaan dana desa. Kesadaran akan pentingnya perbaikan WASH perlu ditingkatkan di tingkat desa dan di tingkat pemerintah daerah.<sup>127</sup>

Kerangka peraturan untuk layanan air pada umumnya tidak memadai. UU Sumber Daya Air 2019 tidak memuat ketentuan tentang bagaimana seharusnya ‘pelayanan’ air diatur. Pelayanan air minum saat ini diatur oleh Peraturan Pemerintah 122/2015. Namun, Peraturan Pemerintah 122/2015 tidak mengatur bagaimana perusahaan air bersih perlu diatur sebagai monopoli alami—yang dapat mengakibatkan rendahnya tingkat pelayanan. Mengatur monopoli alami menciptakan insentif bagi perusahaan air bersih untuk bersaing dan mengenakan tarif yang tepat.

## Tindakan Konkrit

**Untuk memenuhi tujuan akses universal, Indonesia perlu terus memperluas dan meningkatkan layanan air bersih baik di daerah perkotaan maupun pedesaan**

sambil mengembangkan utilitas yang berkelanjutan dan efisien dan semakin memanfaatkan sumber daya pemerintah daerah, sektor swasta, masyarakat, dan rumah tangga. Ini akan membutuhkan peningkatan program untuk investasi dan penguatan kelembagaan, menemukan pendekatan paling hemat biaya, dan memobilisasi sumber pembiayaan baru.

Perluasan dan peningkatan pelayanan air minum yang berkelanjutan baik di daerah perkotaan maupun pedesaan memerlukan tindakan-tindakan sebagai berikut:

- Strategi keseluruhan Pemerintah Indonesia untuk penyediaan air bersih (RPJMN 2020–2024) adalah untuk meningkatkan penyediaan dan akses pasokan air serta memperkuat tata kelola. Investasi diusulkan untuk memperluas sistem agar mampu menyediakan 10 juta sambungan baru selama periode rencana dan untuk mengembangkan kapasitas peraturan dan kelembagaan, diiringi dengan kesadaran masyarakat akan penghematan air.
- Pemerintah daerah memerlukan dukungan untuk membangun kapasitas untuk beralih dari pendekatan yang berfokus pada pasokan ke pendekatan pengelolaan air perkotaan terpadu (PAPT) dalam perencanaan dan investasi pasokan air perkotaan. PAPT menyediakan kerangka kerja untuk menilai potensi sumber air non-konvensional untuk penggunaan yang tidak dapat diminim (misalnya, air daur ulang, air hujan, pengisian ulang air tanah), menyediakan air berkualitas ‘sesuai tujuan’ dan mengembangkan proyek dengan manfaat tambahan untuk pengelolaan banjir, disesuaikan dengan kondisi setempat. Perubahan pendekatan ini dapat mengurangi kebutuhan akan pasokan massal dan infrastruktur penyimpanan baru. Pilihan untuk layanan antar kota juga harus dieksplorasi.<sup>128</sup>
- Di daerah di mana terdapat jaringan pasokan air, pengguna perlu didorong untuk terhubung ke jaringan tersebut. PDAM harus bertanggung jawab – baik melalui target kebijakan nasional atau tekanan politik lokal – untuk memenuhi target cakupan layanan air yang ambisius. Selanjutnya, perlu dilakukan penilaian atas struktur insentif bagi PDAM untuk memenuhi target ini. Saat ini tarif yang lebih tinggi untuk penggunaan air industri dapat mengarahkan kembali prioritas PDAM untuk memprioritaskan air industri di atas akses air tingkat rumah tangga,

127 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pemanfaatan Sumber Daya Alam dan Teknologi Tepat Guna, Direktorat Jenderal Pembangunan Desa dan Pemberdayaan Masyarakat, Kementerian Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (KemenDesa) pada 15 Oktober 2020.

128 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan– Air Bersih dan Air Limbah – pada 5 Mei 2021.

terutama untuk rumah tangga berpenghasilan rendah.<sup>129</sup> Hal ini dapat dilakukan dengan mengeksplorasi kombinasi pemasaran terkait manfaat layanan air PDAM bagi rumah tangga dari semua tingkat pendapatan dan menawarkan dukungan keuangan.

- **Dukungan keuangan diperlukan untuk rumah tangga yang tidak mampu membayar sambungan ke layanan pasokan air.** Dukungan keuangan dapat diberikan dalam bentuk rencana angsuran untuk biaya sambungan, dan promosi musiman atau diskon biaya sambungan untuk rumah tangga berpenghasilan rendah.
- **Program yang efektif saat ini—Hibah Air Minum dan PAMSIMAS—untuk meningkatkan cakupan bagi masyarakat miskin dan rentan harus diperbaiki, dilanjutkan dan ditingkatkan.** Meningkatkan pemberian layanan bagi masyarakat miskin dan masyarakat pedesaan akan berdampak pada pengurangan kemiskinan yang signifikan. Program Hibah Air Minum menyediakan hibah berbasis kinerja untuk sambungan bagi penduduk perkotaan. Untuk menjangkau ‘20 persen terbawah’, Program Hibah Air Minum harus dilengkapi dengan skema seperti meteran induk, kredit mikro, atau tabungan mikro. Selanjutnya, diperlukan penyempurnaan parameter target untuk secara efektif mengidentifikasi dan mendukung masyarakat miskin sehingga akan memaksimalkan jangkauan. Kemudian, penyediaan air bersih dan sanitasi harus diintegrasikan sebagai bagian dari program perbaikan kawasan kumuh perkotaan untuk memastikan bahwa mereka yang tinggal di daerah informal tanpa hak milik tidak dilupakan. Masyarakat miskin pedesaan mendapat manfaat dari PAMSIMAS, program penyediaan air bersih pedesaan berbasis masyarakat yang luas dan sukses. Berdasarkan pengalaman, tindakan yang disarankan agar lebih meningkatkan efektivitas adalah: (1) Memperjelas dan memperkuat peran pemerintah daerah; (2) Mengembangkan program pengawasan lapangan KPSPAM oleh pemerintah daerah, yang meliputi Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum dan Sanitasi (HIPPAMS) pra-PAMSIMAS dan dewan sumber daya air desa sejenis; (3) Memperoleh kejelasan hukum tentang status KPSPAM sebagai usaha mikro; (4) Memfasilitasi kontrak penjualan air baku dengan meteran induk kepada KPSPAM, terutama bagi KPSPAM yang tidak memiliki sumber air yang

dapat diandalkan; (5) Memperkenalkan hibah pendamping untuk meningkatkan cakupan layanan rumah tangga di desa-desa PAMSIMAS yang ada; (6) Memperluas pembangunan kapasitas (berkelanjutan) seputar perencanaan bisnis dan akses keuangan untuk meningkatkan keberlanjutan KPSPAM dan cakupan layanan penuh, serta fungsi optimal skema penyediaan air sebagai bagian dari proses serah terima kepada pemerintah daerah, terutama di daerah miskin dan daerah terpencil; (7) Mengevaluasi efektivitas berbagai teknologi dan pendekatan pasokan air yang digunakan dalam konteks yang berbeda di bawah program PAMSIMAS, dengan pembelajaran yang digunakan sebagai dasar untuk perluasan pasokan air pedesaan; (8) Memberikan jaminan risiko parsial sebagai pengganti agunan untuk pinjaman dari lembaga keuangan kepada KPSPAM; dan (9) meningkatkan model bisnis atau layanan sanitasi agar sesuai dengan pencapaian penyediaan air bersih.<sup>130</sup> PAMSIMAS harus diperluas dan/atau dilengkapi dengan program penyediaan air bersih dan sanitasi pedesaan berbasis masyarakat yang baru, dengan prioritas untuk daerah-daerah dengan akses yang rendah terhadap pasokan air yang lebih baik.

- **Program untuk menyediakan pasokan air ke daerah pedesaan yang memiliki sumber air yang tidak dapat diandalkan—dalam hal kualitas dan/atau kuantitas—perlu dikembangkan.** Karena PAMSIMAS tidak mengembangkan sumber air untuk pasokan air pedesaan, desa-desa yang memiliki sumber air yang tidak dapat diandalkan (sekitar 15 persen dari semua desa) memerlukan dukungan tambahan. Program ‘Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Perdesaan (SPAM Perdesaan)’ di bawah Direktorat Jenderal Cipta Karya (Kementerian PUPR) serta skema dana alokasi khusus ‘DAK Fisik’ perlu lebih ditargetkan dan diperluas. Inventarisasi teknologi yang hemat biaya, tepat, dan berkelanjutan, seperti lubang bor dalam dengan panel surya dan mesin desalinasi kecil untuk daerah yang kekurangan sumber air tawar, perlu dikembangkan untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang tepat. Membangun kapasitas lokal dan memastikan O&P yang tepat akan sangat penting untuk keberlanjutan solusi ini.
- **Mempromosikan solusi tingkat rumah tangga untuk meningkatkan kualitas air minum.** Karena hanya 11,9 persen penduduk yang memiliki

129 Pendapat ahli dari Don Johnston (Direktur Operasi Senior, Water.org) diterima pada 7 April 2021.

130 Mempertimbangkan pendapat ahli dari Don Johnston (Direktur Operasi Senior, Water.org) yang diterima pada 7 April 2021.



akses ke air bersih dan perubahan sistematis mungkin membutuhkan waktu untuk dapat menunjukkan manfaatnya, solusi tingkat rumah tangga seperti filter air (berbiaya rendah) perlu dipromosikan. Hal ini berpotensi meningkatkan (a) kesehatan keluarga, (2) mengurangi beban keuangan dari pembelian air minum kemasan atau membeli bahan bakar untuk merebus air dan (3) mengurangi dampak lingkungan seperti deforestasi dan emisi CO<sub>2</sub>. Untuk meningkatkan asupan, kesadaran akan filter air tingkat rumah tangga berbiaya rendah perlu ditingkatkan – termasuk penghematan finansial – dan penawaran rencana pembayaran, seperti kredit mikro, bagi mereka yang membutuhkan. Filter air rumah tangga dapat memurnikan air dengan biaya USD 2,15/m<sup>3</sup>, dengan investasi sekitar USD 25 (Nazava, 2019). Selanjutnya, kontrol kualitas dan standar untuk air yang dijual di stasiun pengisian air harus ditingkatkan.

- **Menghubungkan tanggapan pandemi COVID-19 dengan peningkatan akses air bersih di tingkat rumah tangga.** Mempertahankan perilaku kebersihan yang tinggi sangat penting untuk mengurangi paparan COVID-19 dan dengan demikian tidak hanya relevan bagi masyarakat miskin perkotaan dan pedesaan tetapi juga bagi bangsa secara keseluruhan. Meskipun langkah-langkah dan prioritas COVID-19 telah diperkenalkan secara luas melalui surat edaran baru-baru ini dan mengusulkan pembangunan fasilitas cuci tangan di area masyarakat, hal tersebut dapat menjadi lebih efektif jika dikaitkan dengan program untuk meningkatkan akses air bersih di rumah tangga dan kampanye perubahan perilaku terkait WASH. Pentingnya pembangunan inklusif bagi masyarakat luas telah disorot selama pandemi COVID-19.
- **Penilaian kebutuhan infrastruktur dan pengembangan kelembagaan saat ini dan masa depan harus dilakukan.** Penilaian ini akan memungkinkan pemerintah pusat untuk menilai dan memberi peringkat kebutuhan investasi, dengan memprioritaskan bidang-bidang utama, misalnya, daerah yang kurang terlayani dan miskin atau yang memiliki tantangan sumber daya massal seperti pengambilan air tanah yang berlebihan. Saat ini, tidak ada basis data desa-desa yang membandingkan situasi pasokan air mereka. Perlu disiapkan basis data dengan informasi

terkait situasi pasokan air secara keseluruhan di semua desa, seperti apakah sumber air tersedia atau tidak, akses ke air perpipaan, dan desa-desa perlu dimasukkan dalam kategori yang sesuai. Berdasarkan penilaian ini, program investasi bertahap dapat dikembangkan, dengan indikator berbasis hasil.

- **Memberikan SPM terperinci untuk tingkat kabupaten dan melacak kemajuan secara publik.** Meskipun terdapat SPM umum di tingkat nasional, namun belum jelas di lapangan. Ketidakpastian ini menghalangi konsumen untuk menuntut hak mereka atas penyediaan layanan. Parameter standar layanan yang dapat diterapkan harus diwajibkan secara bertahap—berkaitan dengan kemampuan masing-masing penyedia layanan—di tingkat kota/kabupaten/desa dan/atau di tingkat utilitas atau penyedia. Ini harus disertai dengan skema kompensasi (rabat, kompensasi moneter, atau lainnya). SPM yang jelas dan mengikat akan meningkatkan tingkat penyediaan air dan sanitasi. Kemudian, untuk meningkatkan akuntabilitas, penyediaan SPM harus tersedia dibandingkan dengan target.
- **Meningkatkan kesadaran akan pentingnya akses ke air bersih di semua tingkatan—dari rumah tangga hingga pemerintah pusat.** Khususnya di daerah pedesaan dan daerah tertinggal, pemerintah daerah dan rumah tangga mungkin tidak memprioritaskan air minum yang aman karena (a) hubungannya dengan penyakit dan stunting mungkin tidak begitu jelas dan (b) mereka telah hidup dalam situasi ini bertahun-tahun sehingga meningkatkan tingkat penerimaan. Sementara kebutuhan akan air bersih perlu dikembangkan dari bawah ke atas, perhatian yang lebih besar juga perlu diberikan pada penyediaan air bersih oleh pemerintah daerah kepada pedesaan oleh pemerintah pusat. Akses air bersih dan sanitasi harus diprioritaskan oleh Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (Kemendesa).<sup>131</sup>

**Mengatasi tantangan akses ke sumber air bersih dan semakin berkurangnya air tanah memerlukan tindakan berikut:**

- **Di daerah yang memiliki tantangan kualitas atau kuantitas air, pemanfaatan pelengkap atas air permukaan dan air tanah perlu dioptimalkan.** UU Sumber Daya Air 2019 memprioritaskan air

131 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pemanfaatan Sumber Daya Alam dan Teknologi Tepat Guna, Direktorat Jenderal Pembangunan Desa dan Pemberdayaan Masyarakat, Kementerian Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (Kemendesa) pada 15 Oktober 2020.

permukaan di atas air tanah dan ada kebutuhan bagi Kementerian PUPR dan Kementerian ESDM untuk bekerja sama dalam memastikan pengembangan lebih lanjut dari air permukaan yang dikombinasikan dengan langkah-langkah untuk mengendalikan pengambilan air tanah yang berlebihan. Mekanisme koordinasi perencanaan, perijinan, dan pemanfaatan air permukaan (Kementerian PUPR) dan air tanah (ESDM) secara konjungtif perlu diperkuat. Jaringan pemantauan kualitas dan kuantitas air yang diperluas memberikan dasar untuk tindakan ini (lihat Tindakan 1). Selanjutnya, tarif air untuk air tanah dari sumur bor swasta dan pasokan air bersih dari PDAM harus disusun sedemikian rupa untuk mendorong sambungan PDAM alih-alih pengambilan air tanah.<sup>132</sup>

- **Pengujian kualitas air baku dan air minum perlu ditingkatkan dan pasokan air alternatif harus diamankan, jika diperlukan.** Di daerah hilir titik pencemaran, seperti daerah perkotaan besar, zona industri, dan tambang, diperlukan pengujian kualitas air yang ditargetkan. Jika parameter air minum melebihi ambang batas dan pengolahan air tidak layak atau tidak hemat biaya, maka perlu disediakan air minum alternatif dan/atau filter air yang memadai.
- **Diperlukan mekanisme untuk memungkinkan kerja sama dan koordinasi dari tindakan hulu dan dampak hilir—pada kuantitas dan kualitas air.** Biaya pengolahan air baku meningkat bagi PDAM karena kualitas air baku menurun. Harus ada analisis biaya-manfaat untuk memahami dampak keuangan dan ekonomi dari kurangnya pengolahan air limbah yang memadai di hulu terhadap biaya pengolahan air di hilir. Wawasan ini harus menginformasikan kebijakan nasional dan prioritas pembangunan infrastruktur. Diperlukan mekanisme untuk memungkinkan aksi kolaboratif antara pelaku hulu dan hilir.<sup>133</sup>
- **Di lokasi di mana air permukaan diprioritaskan untuk mengurangi pengambilan air tanah yang berlebihan, perlu dikembangkan solusi penyediaan air permukaan untuk pengguna air.** Untuk rumah tangga, perusahaan komersial, dan industri kecil, akses ke pasokan air perpipaan perlu diperluas. Setelah air perpipaan tersedia,

kombinasi dari langkah-langkah peraturan, keuangan, dan penjangkauan sosial diperlukan untuk mendorong penggunaan ke jaringan air perpipaan ini. Langkah-langkah khusus diperlukan untuk mengatasi pasokan air industri yang saat ini terlalu bergantung pada air tanah yang tidak diatur dan semakin mengurangi pasokan air tanah. Hal ini perlu ditangani, misalnya, melalui pengaturan air baku tertentu atau perjanjian *business-to-business* (B2B) antara PDAM dan kawasan industri—jika terbukti hemat biaya dan sesuai dengan pengaturan regulasi.

- **Meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengembangan skema Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di daerah di mana pasokan air baku tidak memenuhi permintaan.** Saat ini, Pemerintah Indonesia dengan dukungan dari World Bank sedang mengembangkan kerangka kerja operasional yang akan menyempurnakan pedoman yang ada. Kerangka tersebut selanjutnya akan diubah menjadi dokumen operasional yang membahas berbagai jenis skema regional, dengan mempertimbangkan berbagai isu dan masalah dalam pengembangannya. Kerangka SPAM regional dirancang untuk (a) menyaring apakah skema regional diperlukan, (b) memastikan bahwa proses pengembangan SPAM regional dapat dilaksanakan dan konsisten, dan (c) membantu pengembang SPAM regional dalam proses pembangunan. Kerangka ini dirancang untuk digunakan oleh semua tingkat pemerintahan, yaitu pusat, provinsi, dan lokal.<sup>134</sup> Pendekatan wilayah sungai yang terintegrasi merupakan fondasi yang penting.
- **Meningkatkan kesiapan pemasok air (baku) terhadap peningkatan permintaan di masa mendatang.** Guna memungkinkan penyediaan pasokan air yang efektif dan aman, perlu diamanatkan pembagian rencana pembangunan masa depan dan proyeksi permintaan air terkait setiap tahun kepada pemasok air (baku). Saat ini, misalnya, Kementerian Pertanian berbagi penilaian kebutuhan air untuk setiap musim tanam dengan PJT II, tetapi tidak berbagi proyek masa depan dan penggunaan air terkait.<sup>135</sup> Untuk memungkinkan pemasok air seperti PJT II mempersiapkan peningkatan permintaan air,

132 Harap dicatat bahwa ini hanya dimungkinkan di area tertentu, di mana sumur bor terdaftar dan diukur. Di masa depan, disarankan untuk meningkatkan pendaftaran sumur bor, dan metering, terutama di daerah yang mengalami kelangkaan air tanah

133 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Air Minum (Kemenkes) pada 5 November 2020.

134 Asosiasi Konsultan Ekonomi dan World Bank. 2019. Presentasi Kerangka SPAM Regional pada Focus Group Discussion pada 3 Desember 2019.

135 Konsultasi pemangku kepentingan dengan PJT II pada 15 Oktober 2020.

proyek-proyek yang direncanakan harus dicatat dalam RENSTRA dan diperbarui dan dibagikan dengan pemasok air setiap tahun.

- **Mengingat permintaan air yang sangat besar, pendekatan hemat biaya untuk meningkatkan pasokan dan mengurangi permintaan akan dibutuhkan.** Kelebihan kapasitas dan Air Tak Berekoning (NRW) yang tinggi menunjukkan bahwa strategi hemat biaya di banyak lokasi akan menggabungkan pengurangan kerugian dengan perluasan jaringan. Langkah-langkah kelembagaan, termasuk penguatan Proyek Nasional Penyediaan Air Minum Perkotaan (NUWAS) pemerintah, akan membantu memastikan peningkatan kinerja PDAM dan kerjasama antar departemen pemerintah yang bertanggung jawab untuk pengembangan sumber air bersih dan distribusi air bersih. Di daerah yang mengalami kelangkaan air, praktik yang baik untuk tindakan pengurangan permintaan air seperti *'reduce, reuse, recycle'* dan pendekatan ekonomi sirkular secara keseluruhan, terutama untuk permintaan air industri, harus dipromosikan dan diberi insentif.
- **Memperkuat pemerintah daerah untuk mengikuti prinsip-prinsip pengelolaan air (perkotaan) terpadu.** Karena tanggung jawab penyediaan layanan air bersih, sanitasi, pengelolaan air hujan dan limbah padat, perencanaan tata ruang, dan pengurangan risiko bencana berada di tangan pemerintah daerah—dalam kerangka yang ditetapkan oleh pemerintah pusat—pemerintah daerah dapat melakukan perencanaan terpadu lintas sektor tanpa perlu adanya perubahan kelembagaan di pemerintah pusat. Beberapa inisiatif oleh pemerintah daerah yang mengikuti prinsip-prinsip PAPT telah dilakukan. Di Jabodetabek, sumur resapan dibangun di hulu dengan manfaat ganda yaitu mengurangi risiko banjir dan mengisi kembali akuifer. Kesadaran akan prinsip-prinsip PAPT perlu ditingkatkan di tingkat pemerintah daerah, sementara mekanisme insentif dan koordinasi perlu ditingkatkan untuk membuka jalan bagi lebih banyak inisiatif (lihat kajian pelengkap World Bank tentang Kerangka Nasional Indonesia untuk informasi lebih lanjut.)

**Peningkatan kinerja kelembagaan dan alokasi sumber daya keuangan memerlukan tindakan berikut:**

- **Pertimbangkan untuk menambahkan kerangka peraturan tentang pengelolaan utilitas air sebagai monopoli alami.** Peraturan Pemerintah 122/2015 saat ini tidak menganggap utilitas air sebagai monopoli alami. Kerangka peraturan harus memberikan insentif bagi perusahaan air bersih

untuk menjadi kompetitif, misalnya, dengan memfasilitasi *benchmarking* dan mendorong merger untuk mencapai skala dan cakupan ekonomi. Untuk mencapai hal ini, mungkin diperlukan undang-undang khusus tambahan (undang-undang utama) yang ditujukan untuk layanan air.

- **Program yang efektif untuk meningkatkan kinerja PDAM perlu ditingkatkan dan dipercepat.** Kelemahan kelembagaan—orientasi layanan yang lemah, akuntabilitas yang buruk, manajemen dan kapasitas teknis yang rendah, otonomi keuangan yang lemah, dan kelangsungan hidup—dikombinasikan dengan O&P yang tidak memadai dan infrastruktur yang tua, semuanya berkontribusi pada inefisiensi dan layanan yang buruk. Beberapa PDAM terlalu kecil untuk dapat bertahan. Kerangka kerja NUWAS menangani masalah dengan langkah-langkah yang dirancang dengan baik untuk meningkatkan tata kelola dan kinerja PDAM, namun tantangan yang cukup besar tetap ada. Proyek ini perlu dilanjutkan dan diperdalam, dengan paket-paket dukungan yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing utilitas.
- **Meningkatkan tata kelola dan kinerja PDAM dengan langkah-langkah seperti membangun kapasitas dan memperkuat kelayakan finansial.** Penjadwalan Kembali utang PDAM (*debt rescheduling*) baru saja selesai, dengan terbatasnya subsidi di masa depan dan berdasarkan rencana bisnis. Tarif harus secara bertahap menutupi biaya, mengikuti peraturan Kemendagri terkait tarif pemulihan biaya penuh. Apabila PDAM tidak mungkin berkelanjutan—yaitu, mampu membebaskan tarif yang sepenuhnya memulihkan biaya—mungkin diperlukan langkah-langkah untuk menggabungkan PDAM yang lebih kecil dan tidak layak, menurunkan hasil kerjanya, dan dengan demikian mengubah kepemilikannya menjadi milik provinsi.
- **Tanggung jawab pembiayaan perlu ditargetkan dengan lebih baik dan semakin dilimpahkan ke tingkat lokal.** Alokasi sumber daya keuangan dapat dikaitkan dengan peningkatan kinerja layanan, misalnya, dengan peningkatan akses ke air perpipaan. Perbandingan indikator kinerja utama di seluruh PDAM dapat dikaitkan dengan skema insentif seperti investasi tambahan, penghargaan, dan promosi pejabat kunci yang bertanggung jawab. Investasi dalam pengembangan kelembagaan dan peningkatan kapasitas harus diintegrasikan sebagai satu paket dengan investasi infrastruktur. Tanggung

jawab pembiayaan perlu semakin dilimpahkan ke tingkat lokal—misalnya, pemerintah pusat dapat berinvestasi dalam pengembangan air baku dan pengolahan air dengan adanya komitmen pemerintah daerah untuk membiayai distribusi dan sambungan rumah tangga.

**Tindakan berikut diperlukan untuk mengatasi tantangan ganda dari tingginya biaya pencapaian target dengan keuangan yang terbatas:**

- **Menyesuaikan keuangan yang tersedia dengan target sektor air.** Pengeluaran modal untuk penyediaan air dan sanitasi sebagai bagian dari PDB (0,2 persen) tergolong kecil—jauh lebih rendah dari tingkat yang direkomendasikan untuk negara-negara Asia Timur (0,5 persen) (Estache 2010) atau oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (1 persen) (United Nations Development Program 2006). Pencapaian target sektor air minum Indonesia membutuhkan investasi yang jauh lebih tinggi. Dalam kerangka kerja saat ini, investasi publik tidak mencukupi dan pada saat yang sama hanya ada sedikit ruang untuk menarik partisipasi swasta.
- **Investasi pemerintah pusat dapat digunakan secara lebih strategis untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas di sektor ini,** dengan menekankan pada empat pendekatan. Pertama, dukungan pemerintah pusat dapat menargetkan hasil, terutama dengan memberi insentif pada peningkatan akses dan peningkatan efisiensi dan kinerja. Kedua, sumber daya dapat dialokasikan dengan prioritas ke daerah-daerah berkapasitas rendah dan daerah-daerah di mana sumber daya air cukup langka atau yang membutuhkan investasi modal yang lebih tinggi. Secara khusus, dukungan Pemerintah Indonesia untuk pasokan air pedesaan dapat ditingkatkan untuk daerah dengan kapasitas fiskal yang rendah atau akses air yang rendah atau investasi dan biaya operasi yang lebih tinggi (misalnya, daerah terpencil dan pulau-pulau kecil). Ketiga, pembiayaan harus lebih menekankan pada pengembangan kelembagaan dan peningkatan kapasitas dibandingkan dengan investasi infrastruktur. Terakhir, pembiayaan pemerintah pusat diperlukan untuk meningkatkan pembagian biaya investasi maksimum, yang membutuhkan tingkat yang lebih tinggi dari pemerintah daerah dan pembiayaan penerima manfaat dan, jika memungkinkan, memanfaatkan pembiayaan non-publik.
- **Perencanaan dan pembangunan bendungan perlu dikoordinasikan dengan lebih baik di seluruh tingkat pemerintahan dan berdasarkan permintaan air (di masa mendatang).** Beberapa bendungan, seperti di Jatigede, dibangun di daerah yang tidak memiliki permintaan air yang cukup untuk mengoptimalkan sumber daya, sementara daerah lain tetap kekurangan air. Selanjutnya, untuk memenuhi target RPJMN, Kementerian PUPR mungkin memprioritaskan bendungan yang lebih mudah dan lebih murah untuk dibangun daripada berfokus pada bendungan yang penting untuk meningkatkan ketahanan air, seperti bendungan di Matenggeng. Untuk beberapa bendungan, seperti Bendungan Jatibarang di Semarang, penyelesaiannya tertunda karena ditemukan bahwa pemasok air memiliki persyaratan teknis yang berbeda dari asupan air bendungan.<sup>136</sup> Sangat penting untuk melakukan penilaian kelayakan yang menyeluruh sebelum membangun bendungan, termasuk penilaian terkait kebutuhan air di masa depan dan persyaratan teknis dari pemasok air.
- **Investasi pemerintah pusat dalam pengembangan sumber dan infrastruktur penyediaan air baku perlu dilengkapi dengan pembiayaan pemerintah daerah untuk infrastruktur distribusi air dan akses rumah tangga.** Investasi pemerintah pusat perlu diselaraskan dengan kebutuhan dan rencana investasi pemerintah daerah. Selanjutnya perlu dipastikan bahwa anggaran yang memadai dialokasikan dalam dokumen anggaran pemerintah daerah dan pengaturan untuk O&P sudah ada sebelum pelaksanaan konstruksi (World Bank 2020d). Pembiayaan pemerintah pusat dapat bergantung pada komitmen pemerintah daerah untuk mengembangkan dan memelihara infrastruktur distribusi yang sesuai dengan ketersediaan air
- **Sumber pembiayaan perlu didiversifikasi, meningkatkan partisipasi sektor swasta dan penggunaan pembiayaan komersial dan pemulihan biaya penuh dari konsumen.** PDAM perlu meningkatkan kinerja dan kelayakan kreditnya untuk dapat mengakses berbagai sumber pembiayaan, termasuk pembiayaan swasta. Kemudian, diperlukan kepastian regulasi mengenai kemampuan BUMN, seperti PJT I dan II, untuk berekspansi ke sumber pendapatan alternatif, seperti energi terbarukan, pengolahan

air baku untuk PDAM, dan pusat kebutuhan air lainnya, untuk menutupi setidaknya pengeluaran O&P (selain pendapatan dari [BJPSDA]).<sup>137</sup> Seiring waktu, ada kebutuhan untuk beralih ke tarif pemulihan biaya penuh yang sejalan dengan peraturan Kemendagri terkait tarif, dengan perlindungan yang memadai bagi masyarakat miskin.

- Dalam jangka panjang, pemerintah pusat harus menarik diri ke arah peran yang lebih strategis.

Seiring waktu, pemerintah pusat harus beralih dari peran penyedia infrastruktur ke peran yang lebih luas sebagai regulator, penegak standar, dan kolaborator pemerintah daerah dan sektor swasta, yang akan semakin memimpin penyediaan layanan.

Sektor pasokan air perlu dibuat lebih menarik untuk investasi swasta dan partisipasi swasta perlu dibuat layak (lihat Tindakan 9)

## Tindakan 5: Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan dan efisien

### Tindakan 5 – Alasan utama

- Hanya sekitar 2 persen dari populasi yang terhubung ke jaringan saluran pembuangan —hanya 13 dari 98 kota yang memiliki sistem saluran pembuangan (+ 4 sistem sedang dibangun).
- Sekitar 10 persen penduduk—dan 17 persen penduduk pedesaan—masih melakukan buang air besar sembarangan.
- Sekitar 88,6 persen populasi bergantung pada tangki kakus terbuka—hanya 8 persen yang berkualitas cukup—dan banyak kota tidak memiliki instalasi pengolahan lumpur tinja.
- Hanya 7,4 persen air limbah kota yang dikumpulkan dan diolah dengan aman—92,6 persen dibuang tanpa melalui proses pengolahan ke badan air.
- Hanya sedikit industri dan tambang yang mengolah limbahnya.
- Limbah padat, limpasan pertanian, dan akuakultur juga mencemari lingkungan.
- Sekitar 35 persen anak di bawah umur 5 tahun terhambat pertumbuhan nya- polusi air dan dan kurangnya perbaikan sanitasi menjadi penyebab utama.
- Generasi penerus Indonesia hanya akan menjadi 53 persen produktif jika stunting ditangani.
- Dampak terhadap PDB pada tahun 2045.
- Meningkatkan hingga 1,17 persen jika cakupan WASH yang ditingkatkan 100 persen tercapai.

### Ancaman dan Tantangan

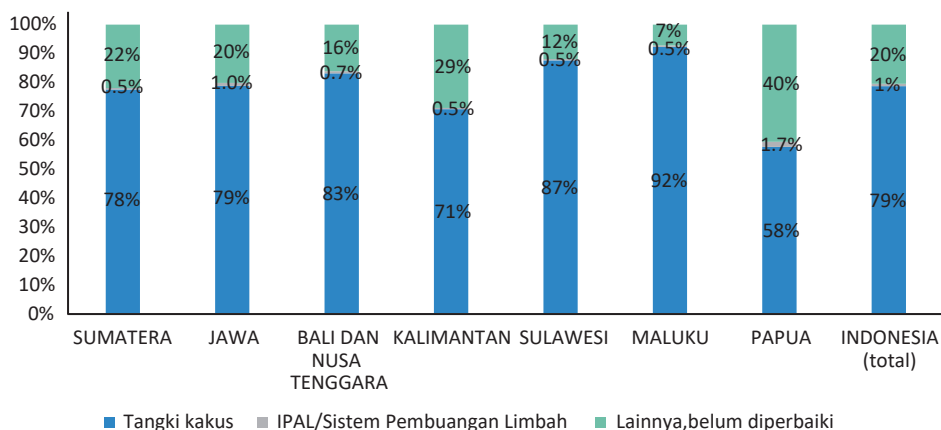
Indonesia belum mencapai target ambisinya untuk akses universal terhadap sanitasi pada tahun 2019 dan memiliki tingkat akses sanitasi dasar yang lebih rendah daripada yang diperkirakan berdasarkan tingkat PDB-nya. Sambungan saluran pembuangan tersedia untuk sekitar 2 persen populasi—dan jauh lebih sedikit di banyak daerah. Tangki kakus adalah pilihan utama untuk sanitasi bagi 79 persen penduduk nasional.<sup>138</sup> Sekitar 20 persen penduduk bergantung pada sanitasi yang belum diperbaiki, dengan perbedaan yang besar di seluruh pulau. Gambar 28 menunjukkan tingkat terendah di Maluku (7 persen) dan tertinggi di Papua (40 persen). Buang air besar

sembarangan masih dilakukan oleh sekitar 10 persen penduduk nasional pada 2017—17 persen penduduk pedesaan dan 4 persen penduduk perkotaan (JMP 2019).

Indonesia jatuh 'di bawah kurva', dengan memiliki tingkat akses yang lebih rendah ke layanan sanitasi dasar daripada yang diperkirakan oleh PDB-nya. Gambar 29 menunjukkan perbandingan dengan negara-negara berpenghasilan menengah lainnya. Dengan urbanisasi yang cepat, negara ini menghadapi tantangan yang cukup besar dalam mengejar dan memenuhi target 2024—90 persen rumah tangga dengan akses sanitasi yang lebih baik dan agar negara bebas dari praktik buang air besar sembarangan.

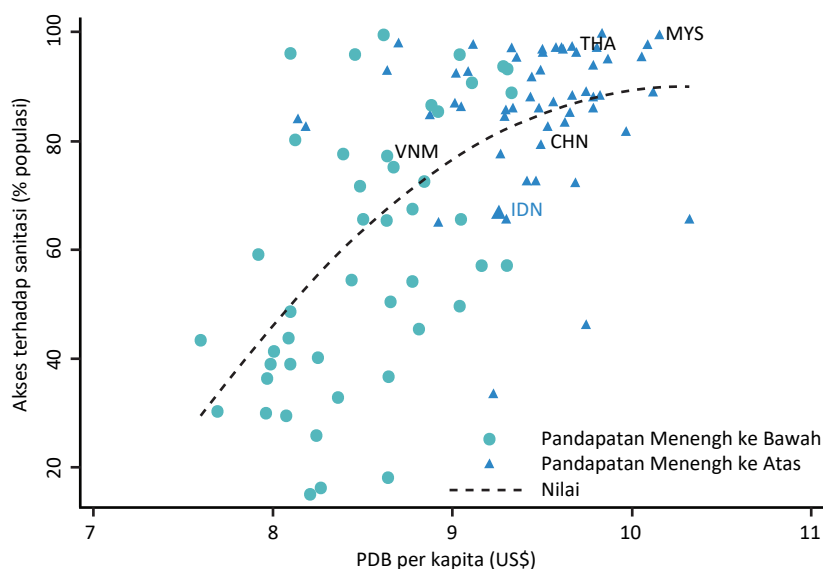
137 Konsultasi pemangku kepentingan dengan PJT II pada 15 Oktober 2020

138 Di perkotaan, 88,6 persen rumah tangga bergantung pada tangki kaku

**Gambar 28:** Perbandingan akses sanitasi, berdasarkan jenis dan pulau (2020)

Sumber: BPS 2020c.

Catatan: 'Lainnya yang belum ditingkatkan' meliputi kolam, sawah, sungai, danau, laut, lubang tanah, pantai, lapangan terbuka, pekarangan, dan lain-lain.

**Gambar 29:** PDB dan akses ke setidaknya sanitasi dasar di seluruh negara

Sumber: Data World Bank untuk 2010–2020.

Note: Catatan: Prediksi berdasarkan regresi sederhana dengan suku kuadrat.

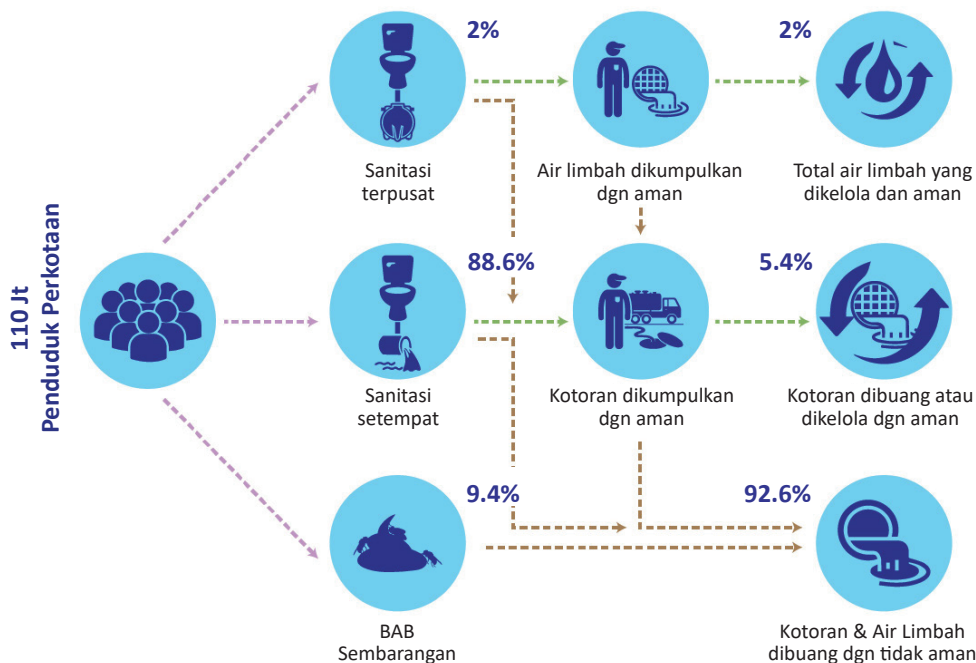
Sistem pembuangan limbah perkotaan terbatas dan hanya 7,4 persen air limbah perkotaan yang dikumpulkan dan diolah dengan aman (Gambar 30). Saat ini, sistem pembuangan limbah di seluruh kota hanya ada di 13 dari 98 kota dengan empat sistem lainnya sedang dibangun.<sup>139</sup> Namun, bahkan sistem yang ada memiliki kapasitas yang tidak digunakan karena tingkat sambungan rumah tangga yang rendah (World Bank 2019c). Secara nasional, sebagian besar rumah tangga (62 persen) bergantung pada tangki kakus terbuka, dan hanya 8 persen rumah tangga yang memiliki tangki kakus dengan kualitas yang memadai (World Bank 2015b). Ini berarti bahwa 92,6 persen air yang dipasok dikembalikan sebagai air limbah 'tidak aman' yang,

tanpa adanya jaringan pembuangan limbah dan pengumpulan dan pengolahan lumpur tinja yang memadai, dibuang ke badan air permukaan, ladang pertanian, dan sumber air tanah melalui kebocoran dan pembuangan yang tidak aman. (World Bank 2019c). Bahkan di wilayah metropolitan ibu kota Jakarta,<sup>140</sup> hanya 2,5 persen dari populasi yang terhubung ke sistem pembuangan limbah dan secara total hanya 14 persen air limbah yang diolah dengan aman baik di luar lokasi maupun di dalam lokasi (BAPPENAS 2020; World Bank 2016a). Indikator pemerintah terkait sanitasi perkotaan sebagian besar berfokus pada akses tetapi menutupi masalah yang signifikan dengan pengumpulan dan pembuangan air limbah dan lumpur tinja yang tepat.

139 Di kota Palembang, Pekanbaru, Makassar, dan Jambi, dibiayai oleh dana pinjaman Asian Development Bank (ADB).

140 DKI Jakarta adalah singkatan dari Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

**Gambar 30: Aliran air limbah dan limbah di perkotaan Indonesia**



Sumber: BAPPENAS 2019.

Meskipun 88,6 persen penduduk perkotaan bergantung pada tangki kakus tanpa saluran pembuangan, banyak kota tidak memiliki IPLT dan bahkan jika ada, banyak dari instalasi ini tidak dipelihara dan dioperasikan dengan baik atau belum dirancang secara optimal. Dalam banyak kasus, fasilitas yang telah diselesaikan di bawah proyek pemerintah pusat tidak dipelihara dengan baik oleh pemerintah daerah, antara lain karena aset belum dialihkan dari pemerintah pusat. Dari 299 IPLT yang dibangun pada 2019, hanya kurang dari 10 persen yang berfungsi dengan baik dan berkaitan dengan mekanisme penyedotan lumpur secara teratur.<sup>141</sup> Selain itu, banyak IPLT yang belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa IPLT terletak jauh dari sumber lumpur dan tidak ada kontrol atau insentif untuk memastikan truk membawa lumpur tinja yang mereka kumpulkan ke IPLT. Akibatnya, lumpur tinja terlalu sering dibuang ke badan air atau tempat pembuangan sampah. Namun, meskipun kapasitas pengolahan lumpur total turun jauh di bawah volume yang dihasilkan, pemanfaatan kapasitas yang terpasang juga rendah (World Bank 2015a) karena tingkat pengumpulan yang rendah dan bagian dari lumpur tinja yang dikumpulkan yang sebenarnya dikirim ke IPLT.

SANIMAS telah dibangun tetapi ada tantangan seputar O&P. Tanggung jawab dukungan dari pemerintah daerah tidak jelas, sementara banyak organisasi berbasis masyarakat yang mengelola

SANIMAS tidak memiliki sumber daya dan pendapatan yang memadai untuk memastikan O&P dan rehabilitasi yang berkelanjutan. Akibatnya banyak SANIMAS yang tidak berfungsi dengan baik bahkan ada yang terbengkalai. Selain itu, sebagian besar SANIMAS yang dibangun didasarkan pada Peraturan Menteri KLHK 5/2014 yang memiliki parameter kualitas air yang kurang ketat dibandingkan Peraturan Menteri KLHK 68/2016 yang terbaru. Namun demikian, meskipun dengan parameter yang kurang ketat, kualitas limbah cair dari SANIMAS umumnya tidak memenuhi standar.<sup>142</sup>

Sekitar 70 persen pencemaran air tanah di Indonesia berasal dari tangki kakus yang bocor dan limbah yang dibuang ke saluran air (World Bank dan Australian Aid 2013). Selain itu, karena kurangnya pengumpulan dan pengelolaan limbah padat yang dikelola, sekitar 75–80 persen dari semua limbah rumah tangga masuk ke sistem air (World Bank 2019d). Sungai menyumbang lebih dari 80 persen plastik yang bocor ke lingkungan laut dari sumber berbasis darat di Indonesia <sup>143</sup>— dan limbah padat merupakan tantangan bagi operasi bendungan.<sup>144</sup>

Selain limbah cair dan limbah padat domestik yang tidak diolah, industri, termasuk pertambangan, serta pertanian dan akuakultur juga mencemari air (World Bank 2015a). Polusi dibiarkan tidak terkendali karena lemahnya regulasi pembuangan

141 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sanitasi, Ditjen Bina Marga (Kemenkes) pada 7 Oktober 2020.

142 Pendapat ahli dari Staf World Bank Irma Setiono pada 22 September 2020.

143 World Bank (sedang berlangsung).

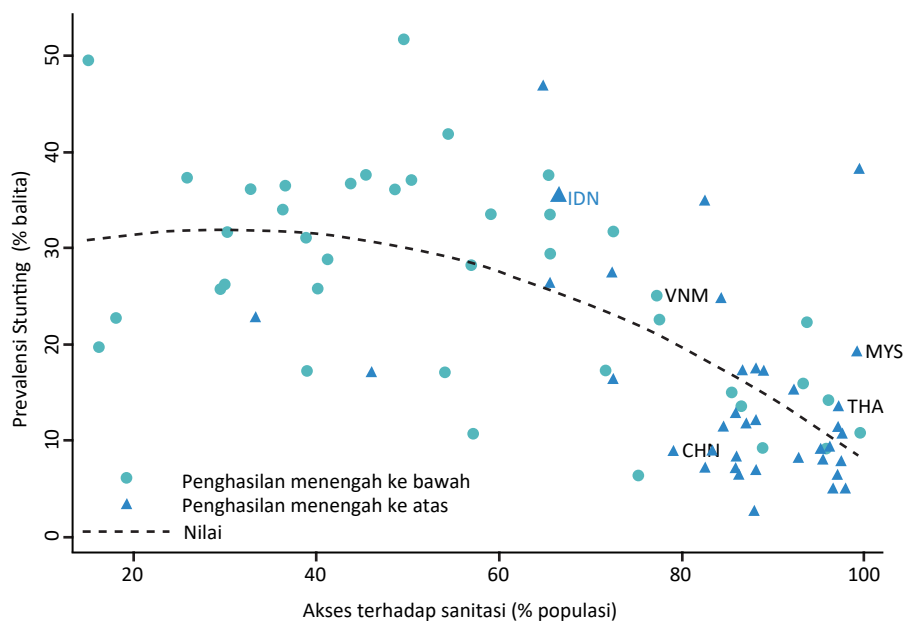
144 Wawancara dengan PLN pada 29 September 2020.

dan aliran limbah dan karena terbatasnya edukasi dan kesadaran masyarakat. Meskipun kerangka hukum dan peraturan umumnya baik, kementerian yang bertanggung jawab—KLHK—dan Departemen Lingkungan setempat tidak memiliki kapasitas kelembagaan, sumber daya, dan dukungan politik untuk tindakan yang efektif. Contoh kasusnya adalah pembatasan hukum pada PFAS—‘bahan kimia tahan lama’ yang terkenal buruk—yang dibawa pada tahun 2010. Pembatasan ini diabaikan secara luas sehingga PFAS pada dasarnya tidak diatur dan bahkan tidak termasuk dalam program pemantauan.<sup>145</sup> Contoh kasus lebih lanjut adalah kurangnya penegakan peraturan pemerintah terkait pembatasan produksi perikanan budidaya hingga 10.000 ton ikan per tahun di Danau Toba Prioritas Nasional, untuk mengatasi sumber pencemaran utama yang bertanggung jawab atas 76 persen dari total nitrogen dan 68 persen dari total fosfor. Sebaliknya, izin diberikan untuk memproduksi 66.000 ton ikan, sementara operasi skala kecil tanpa izin diperkirakan menghasilkan tambahan 40.000 ton ikan (World Bank 2018d). Pencemaran air tambang—terutama dari tambang batu bara—merupakan masalah nyata di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur serta di Sumatera Selatan. Lebih lanjut, Indonesia merupakan titik global dari pencemaran merkuri, yang berasal dari penambangan emas dan

perak ilegal (termasuk artisanal), serta dari produksi baterai, dan peralatan listrik (Riani 2020a, 2020b, dan 2020c). Hampir semua penambang emas skala kecil—dan seringkali ilegal—menggunakan merkuri untuk mengekstraksi emas di Indonesia, meskipun praktik tersebut telah dilarang oleh pemerintah sejak 2014 melalui Keputusan ESDM 1827/2018 (Paddock 2016). Pembuangan air tambang dari pertambangan nikel dan emas diatur dalam Peraturan Menteri KLHK No 113, dan pengawasan kepatuhan pelaku usaha telah dilakukan oleh pemerintah.<sup>146</sup>

**Akibatnya, polusi kian parah, menyebabkan biaya ekonomi dan kesehatan yang tinggi.** Karena banyak rumah tangga terus bergantung pada air tanah untuk pasokan air mereka, kualitas air tanah yang buruk dikombinasikan dengan akses yang buruk ke layanan WASH ternyata berkontribusi pada peningkatan kematian bayi, terutama di daerah berpenghasilan rendah di Indonesia (World Bank 2019c)<sup>147</sup>. Masalah stunting anak yang parah di Indonesia (35 persen dari balita) sebagian terkait dengan pencemaran air dan sanitasi yang buruk (Gambar 31; World Bank 2019c). Stunting menyebabkan penurunan perkembangan kognitif dan penurunan produktivitas dan upah. Produktivitas dari generasi penerus Indonesia hanya akan mencapai 53 persen jika stunting ditangani sepenuhnya.<sup>148</sup>

**Gambar 31: Dampak kurangnya akses sanitasi terhadap angka stunting**



Sumber: Data Bank Dunia untuk 2010–2020.

Catatan: Prediksi berdasarkan regresi sederhana dengan suku kuadrat.

145 PFAS adalah kelas besar lebih dari 4.500 bahan kimia fluorinated persisten yang mencakup PFOS, asam perfluorooctanoic (PFOA), Genx, dan banyak bahan kimia fluorinated lainnya. Indonesia adalah salah satu pihak dalam Konvensi Stockholm pada tahun 2009, dan perjanjian tersebut menambahkan PFOS ke dalam daftar pembatasan globalnya pada tahun 2009.

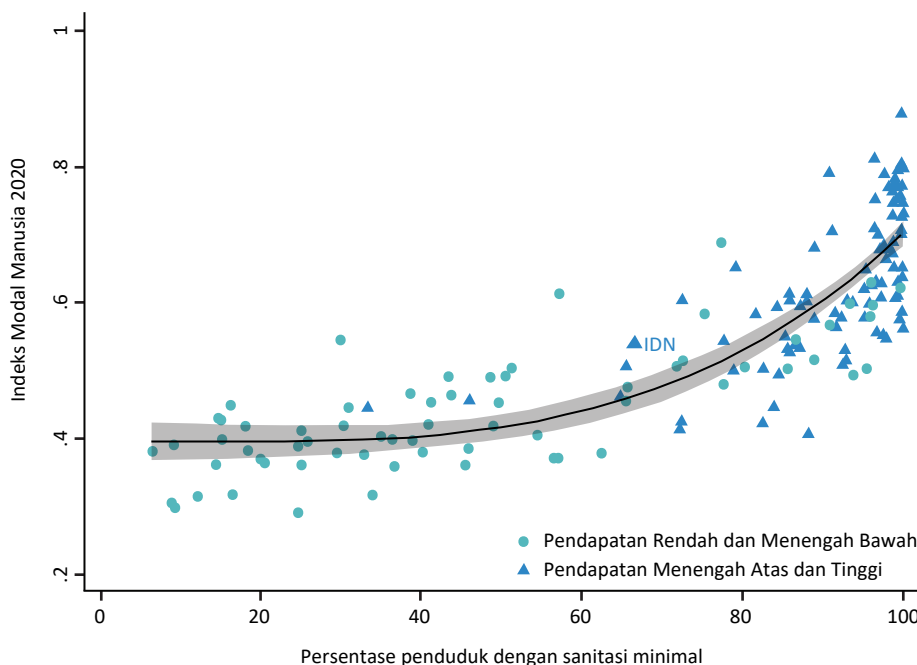
146 Pendapat Ahli dari Direktorat Teknis dan Lingkungan, Ditjen ESDM pada tanggal 25 Mei 2021.

147

148 Belanja lebih baik untuk mengurangi stunting di Indonesia. Temuan membentuk tinjauan pengeluaran publik.



**Gambar 32: Perbaikan sanitasi dan Indeks Modal Manusia**



Sumber: Gatti dkk. 2018 di World Bank 2019p.

Catatan: Setiap titik menandakan negara yang termasuk dalam Indeks Modal Manusia dari Proyek Modal Manusia World Bank.

**Kotak 15: INSIGHT 6: Dampak ekonomi dari sanitasi yang tidak memadai terhadap PDB pada tahun 2030 dan 2045**

Tindakan yang dilakukan diprediksi akan meningkatkan PDB hingga 1,17 persen pada tahun 2045.

Analisis dampak ekonomi dari cakupan WASH yang tidak memadai mempertimbangkan dua skenario:

1. **BAU**, dimana persentase penduduk yang memiliki akses terhadap air bersih<sup>c</sup> dan sanitasi yang lebih baik pada tahun 2030 dan 2045 sama dengan tahun 2015 (yaitu, masing-masing 67 dan 60 persen [ADB 2016a]).
2. **Cakupan penuh**, di mana Indonesia meningkatkan belanja WASH dan mencapai cakupan 100 persen dari perbaikan pasokan dan sanitasi yang lebih baik pada tahun 2045. Belanja pemerintah untuk cakupan WASH disertakan.

Berikut adalah dampak yang ditangkap: (a) peningkatan jam kerja produktif di masa depan karena berkurangnya penyakit, stunting pada masa kanak-kanak, dan kematian anak; (b) penghematan langsung dalam biaya perawatan kesehatan; (c) mengurangi konsumsi bahan bakar untuk merebus air; dan (d) peningkatan hasil penangkapan ikan dari peningkatan kualitas air dari investasi di bidang sanitasi.

Tabel 10 menunjukkan bahwa dampak gabungan terkait tenaga kerja menghasilkan peningkatan sebesar 0,74 persen pada tahun 2045 dibandingkan dengan kasus dasar.

Hal ini sebagian besar didorong oleh dampak penurunan angka kematian anak. Efek gabungan pada PDB dari peningkatan pasokan air dan sanitasi adalah 1,0 persen pada tahun 2045 (Tabel 10). Biaya investasi ini adalah 0,36 persen dari PDB pada tahun 2045, yang menghasilkan manfaat bersih sebesar 0,64 persen pada tahun 2045.

Harap dicatat bahwa investasi WASH ini akan datang dari donor internasional dan bukan dari pemerintah. Keuntungan PDB akan lebih tinggi, sekitar 1,0 persen pada tahun 2045.

Perlu dicatat bahwa ini adalah perkiraan konservatif, dan manfaat dari cakupan penuh cenderung lebih tinggi. Perkiraan ini tidak mempertimbangkan (a) paparan polutan industri dan limbah tambang; (b) bioakumulasi logam berat pada ikan dan tanaman (akibat irigasi dengan air yang tercemar) dan dampak ekosistem dan kesehatan yang diakibatkannya; (c) biaya pengolahan air terpusat yang lebih tinggi yang disebabkan oleh air baku yang tercemar; (d) pencemaran (ireversibel) cadangan air tanah; dan (d) kerusakan ekosistem dan hilangnya nilai amenitas. Lebih lanjut, perlu dicatat bahwa hanya dampak diare dari sanitasi yang tidak memadai yang dipertimbangkan. Dampak terhadap PDB kemungkinan akan lebih tinggi jika penyakit lain yang terkait dengan sanitasi yang tidak memadai dipertimbangkan, seperti misalnya tifus dan polio.

**Tabel 10: Dampak ekonomi dari WASH yang memadai terhadap PDB pada tahun 2045**

| Dampak peningkatan cakupan relatif terhadap basis           | 2045 (%) |
|---|----------|
| Peningkatan produktivitas tenaga kerja karena sakit         | 0.07     |
| Peningkatan produktivitas tenaga kerja karena kematian anak | 0.43     |

|  |              |
|--|--------------|
| Peningkatan produktivitas tenaga kerja karena stunting                                       | 0.06         |
| Peningkatan produktivitas tenaga kerja karena hilangnya waktu akibat sanitasi yang buruk     | 0.19         |
| <b>Total peningkatan produktivitas tenaga kerja</b>  | <b>0.74</b>  |
| Penghematan biaya perawatan kesehatan  | 0.07         |
| Penghematan biaya energi   | 0.05         |
| Manfaat produktivitas penangkapan ikan <sup>a</sup>  | 0.13         |
| <b>Peningkatan produktivitas tenaga kerja total + Penghematan biaya kesehatan dan energi</b> | <b>1.00</b>  |
| <b>Biaya cakupan WASH 100%</b>   | <b>-0.36</b> |
| <b>Manfaat bersih</b>  | <b>0.64</b>  |
| <b>Rasio B-C untuk cakupan WASH</b>  | <b>2.78</b>  |

Sumber: World Bank 2020b.

Catatan:

- Dampak yang terpisah melalui model CGE tidak akan sama persis dengan hasil dari model CGE yang dijalankan dengan semua dampak yang digabungkan.
- Kasus dasar dalam model CGE menggunakan asumsi standar pencemaran terkait sanitasi yang konstan dari waktu ke waktu. Namun, pencemaran terkait sanitasi diperkirakan akan meningkat dari waktu ke waktu, yang akan menyebabkan produktivitas penangkapan ikan turun relatif terhadap kasus dasar ini. Dengan memperhitungkan pencemaran tambahan ini, akan menurunkan PDB pada tahun 2030 dan 2045 masing-masing sebesar 0,03 persen dan 0,17 persen dibandingkan kasus dasar.
- Harap dicatat bahwa "air bersih" didefinisikan oleh Kementerian PUPR sebagai "air jernih, tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna" dan tidak mengacu pada "air minum yang aman" karena masih dapat mengandung polutan di luar ambang batas aman.

Ada manfaat yang jelas dari perbaikan sanitasi, yang memiliki dampak besar pada kesehatan manusia dan dengan demikian pada ekonomi. Menyediakan cakupan WASH penuh diharapkan dapat meningkatkan PDB sebesar 1,17 persen pada tahun 2045 (Kotak 15). Selain itu, sanitasi yang lebih baik terkait dengan peningkatan Indeks Modal Manusia—prasyarat penting untuk mencapai Visi Indonesia 2045 (Gambar 32).

Terdapat kekosongan dalam hukum dan peraturan terkait sanitasi dan pengolahan air limbah. Regulasi yang memadai hanya memungkinkan jika mandat untuk layanan sanitasi dan air limbah diatur dalam regulasi primer (undang-undang). Namun, UU Sumber Daya Air 2019 tidak memuat ketentuan tentang bagaimana 'pelayanan' air harus diatur. Sementara UU Sumber Daya Air 2019 secara singkat menyebutkan sanitasi dalam konteks perlindungan dan konservasi air permukaan dalam penjelasannya, UU tersebut tidak mengatur sanitasi atau mendefinisikannya sebagai layanan dasar. Namun, karena penyediaan saluran air limbah membutuhkan investasi besar jangka panjang, kerangka peraturan yang kuat diperlukan untuk keberlanjutan sistem air limbah tersebut.

## Tindakan Konkret

Peningkatan akses ke sanitasi yang dikelola dengan aman secara signifikan, termasuk pengumpulan dan pengolahan air limbah/lumpur tinja serta pengelolaan limbah padat.

- Mengingat tingginya biaya perbaikan sanitasi dan ketersediaan dana yang terbatas, pendekatan manajemen risiko bertahap dan terarah dapat diterapkan untuk memprioritaskan perluasan

layanan sanitasi dan pengolahan air limbah.

Diperlukan pendekatan selangkah demi selangkah berdasarkan manajemen risiko, dengan dipandu oleh analisis titik pencemaran. Pendekatan ini dapat memprioritaskan (a) bagian kota besar yang sangat tercemar, (b) dampak tertinggi pada sumber daya air, (c) kota di daerah hulu, dan (d) daerah di mana polusi menghambat pembangunan. Basis data air limbah, yang diperkenalkan oleh Perpres No.39/2019, perlu dibentuk untuk menilai status infrastruktur sanitasi dan pengolahan air limbah. Basis data ini, serta sistem informasi kualitas air nasional, setelah dikembangkan, dapat digunakan sebagai dasar penentuan prioritas (lihat Tindakan 2).

- Rencana aksi harus mempertimbangkan strategi sanitasi adaptif yang disesuaikan dengan situasi setiap kota dan daerah pedesaan di seluruh rantai layanan sanitasi. Keragaman solusi di seluruh rantai layanan sanitasi perlu dipertimbangkan untuk menemukan solusi yang paling hemat biaya untuk mendapatkan manfaat terbesar bagi warga dan lingkungan. Pilihan teknologi termasuk solusi terpusat dan terdesentralisasi serta solusi off-site dan on-site dengan pengelolaan lumpur tinja. Beberapa kota sudah memiliki saluran pembuangan air limbah dan pengolahan air limbah modern dan beberapa kota perlu mulai mengembangkannya setidaknya untuk beberapa daerah. Beberapa kota tidak memerlukan saluran pembuangan di seluruh kota selama beberapa dekade dan seringkali solusi terdesentralisasi lebih hemat biaya. Kapasitas pemerintah daerah perlu diperkuat untuk merancang dan melaksanakan rencana sanitasi yang paling hemat biaya yang sesuai dengan karakteristik lokal.

- Membuat skema insentif bagi rumah tangga perkotaan untuk terhubung ke jaringan saluran pembuangan yang ‘lebih baik’ atau ‘lebih modern’ jika tersedia. Struktur tarif saat ini tidak memberikan insentif bagi rumah tangga untuk terhubung ke jaringan saluran pembuangan, karena penggunaan tangki kakus tidak memerlukan pembayaran (atau hanya memerlukan biaya sesekali untuk penyedotan tangki). Menerapkan prinsip ‘pencemar membayar’ dengan mengenakan tarif yang sama kepada rumah tangga terlepas dari apakah mereka menggunakan layanan di luar lokasi atau di lokasi dapat memberikan insentif bagi rumah tangga untuk terhubung ke layanan tersebut. Selain itu, minat rumah tangga terhadap sanitasi modern perlu ditingkatkan melalui kampanye kesadaran publik.
  - Di tempat-tempat tanpa jaringan saluran pembuangan, pengembangan dan peningkatan pendekatan off-network, seperti pengelolaan lumpur tinja, sangat penting. IPLT perlu dibangun di daerah yang saat ini belum terlayani, sementara pengoperasian IPLT yang ada perlu ditingkatkan secara signifikan, karena saat ini hanya kurang dari 10 persen yang berfungsi dengan baik. Sistem pembayaran untuk operator penyedotan lumpur tinja (“sedot”) sektor swasta perlu direvisi untuk mendorong penggunaan layanan mereka. Perlu dikembangkan model bisnis dan jaringan yang layak, yang dibangun di atas tarif lokal dengan disertai peraturan wajib untuk pengosongan berkala dari tangki kakus tertutup rumah tangga yang kemudian dapat diangkut ke instalasi pengolahan lumpur tinja yang relatif dekat untuk diproses.
  - Memperluas Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) yang dipimpin oleh masyarakat untuk sanitasi pedesaan dan menghubungkannya dengan pemasaran sanitasi dan skema pembiayaan untuk mencapai dampak yang lebih besar. Program ini berfokus untuk menghasilkan dan mempertahankan permintaan rumah tangga di daerah pedesaan untuk lima masalah kunci terkait WASH: (a) penggunaan toilet; (b) mencuci tangan pakai sabun; (c) penyimpanan dan penanganan air minum yang aman, termasuk pengolahan air rumah tangga dan penyiapan makanan; (d) pengelolaan limbah padat; dan (e) pengelolaan limbah cair. Program ini didasarkan pada temuan bahwa begitu masyarakat pedesaan menyadari perlunya WASH, pelaksanaannya dapat dipercepat, dan perilaku WASH akan berubah, kemudian praktik buang air besar sembarangan akan berangsur menghilang. Secara nasional, 58.124 desa telah mengikuti STBM, yang menghasilkan permintaan toilet dasar dari lebih dari 42 juta orang.
  - Memastikan sistem SANIMAS memenuhi parameter kualitas air di bawah peraturan yang telah direvisi. Sebagian besar sistem SANIMAS yang ada dirancang untuk memenuhi parameter Peraturan Menteri KLHK 5/2014 yang sudah ketinggalan zaman dan bukan Peraturan Menteri KLHK 68/2016 yang direvisi dan lebih ketat. Teknologi untuk sistem SANIMAS yang ada perlu ditingkatkan, sementara itu perlu dipastikan bahwa desain untuk semua sistem SANIMAS yang akan datang memenuhi standar efluen dari peraturan yang direvisi.
  - Meningkatkan praktik pengelolaan limbah padat di daerah perkotaan yang lebih besar serta di daerah pedesaan dan juga bertujuan untuk mengurangi penggunaan plastik dan meningkatkan daur ulang berbasis masyarakat. Praktik rumah tangga yang membuang sampah (termasuk plastik) langsung ke saluran air menunjukkan bahwa perubahan perilaku, peraturan, dan pemantauan serta penegakan terkait dapat memainkan peran penting dalam mengurangi polusi sampah plastik. Kampanye sanitasi nasional sudah ada di tingkat rumah tangga, tetapi masih perlu diperkuat di daerah pedesaan, dengan fokus pada pilar pengelolaan sampah. Hal ini perlu didukung oleh infrastruktur pengelolaan sampah padat dan tingkat pengumpulan yang lebih baik di daerah-daerah ini. Selain pusat kota, daerah pedesaan prioritas termasuk yang berbatasan dengan Sungai Musi, Sungai Serayu di Jawa, dan Sungai Barito di Kalimantan di mana sebagian besar sampah plastik langsung dibuang ke sumber air.
- Mencegah polusi dari industri dan pertambangan.**
- Dengan mengikuti prinsip ‘pencemar membayar’—sebagaimana diatur dalam Peraturan No. 22/2021—pencemar harus menanggung biaya pengolahan air limbah dan bertanggung jawab atas segala kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia yang disebabkan oleh tindakan mereka. Prinsip ini perlu ditegakkan dan diawasi.
  - Pemantauan kualitas dan debit air perlu diperluas dan dibuat *tamperproof*. Semua industri harus memiliki persetujuan teknis sesuai dengan DTBP dan alokasi beban pencemaran. Pemantauan debit efluen industri dan pertambangan perlu ditingkatkan dan perlu dilakukan *cross check* dengan data kualitas air di sekitarnya. Untuk membuat pemantauan kualitas air dan debit *tamperproof*, dapat diterapkan teknologi blockchain dan *smart contract*. *Smart contract*,<sup>149</sup> bila digabungkan dengan pemantauan otomatis kualitas air, dapat menawarkan solusi otomatis sepenuhnya untuk mengenakan tarif atau sanksi pada perusahaan yang mengeluarkan polutan melebihi tingkat yang diizinkan.
  - Sanksi dan penalti harus lebih tinggi daripada biaya ketidakpatuhan dan perlu ditegakkan untuk mendorong perusahaan mengurangi polusi dan bertindak secara bertanggung jawab. Saat

ini, risiko dihukum untuk perilaku pencemaran terlalu rendah. Tingkat pemantauan dan penegakan juga masih rendah, dikombinasikan dengan hukuman yang terlalu rendah bagi mereka yang tertangkap, mengakibatkan bisnis memperlakukan risiko hukuman hanya sebagai bagian dari biaya menjalankan bisnis.

- **Standar pembuangan dan Izin Pembuangan Limbah Cair (IPLC)/Persetujuan Teknis terkait harus direvisi untuk memasukkan polutan berbahaya seperti obat-obatan, logam berat, PFAS, limbah berbahaya dan beracun, serta mikro dan nano-plastik, sedangkan standar kualitas air limbah untuk air limbah perkotaan (PermenLHK 68/201) juga perlu diperbarui.** Karena biaya yang diperlukan untuk menghilangkan polutan ini mahal dan terkadang hampir tidak mungkin, maka pencegahan adalah kuncinya. Khususnya untuk industri berisiko tinggi seperti fasilitas medis dan industri farmasi dan pertambangan, standar pembuangan harus ditegakkan secara ketat.
- **Inisiatif yang mendorong perilaku berkelanjutan, seperti Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan, harus diperluas.** Pabrik yang diberi kode warna PROPER menunjukkan kinerja mereka, sehingga memungkinkan konsumen untuk ‘memilih pembelian mereka’.<sup>150</sup> Akibatnya, emisi polusi berkurang, terutama untuk perusahaan dengan kepatuhan rendah yang terlibat dengan perusahaan global. Keterbukaan informasi semacam ini menyediakan ruang informasi bagi opini publik dan dengan demikian dukungan publik yang dibutuhkan untuk perubahan kebijakan dapat diukur (Bank Dunia 2019p).
- **Mengurangi polusi air dari drainase asam tambang dan mengembangkan strategi terpadu untuk mengatasi polusi dari penambangan bijih – seperti emas – adalah prioritas.** Jika tidak dilakukan secara memadai, penambangan dapat menyebabkan kerusakan serius pada ekosistem dan kesehatan manusia, melalui drainase asam tambang, dan pembuangan tailing dan bahan kimia yang digunakan secara tidak memadai, dan sebagainya. Meskipun perusahaan pertambangan diwajibkan oleh hukum Indonesia untuk mengisi lubang batubara yang tertutup dan memulihkan lokasi pertambangan, peraturan ini tidak ditegakkan dengan baik, antara lain karena kepemilikan

tambang (batubara) di Indonesia seringkali tidak jelas. Akibatnya, pemilik tambang (batubara) jarang dimintai pertanggungjawaban untuk menangani tambang (batubara) yang ditutup, yang jika tidak ditangani dengan baik, dapat menimbulkan dampak merugikan bagi badan air di sekitarnya dan mempengaruhi keamanan air minum dan kesehatan manusia. Tindakan yang dapat dilakukan mencakup (a) menegakkan pengolahan drainase dan daur ulang; (b) mengadopsi teknologi canggih untuk mengendalikan air asam, seperti tempat perkecambah biakan bakteri dan perlindungan elektrokimia (Sahoo et al. 2013); (c) menerapkan solusi berbasis alam; (d) meningkatkan pengungkapan informasi tentang kepemilikan tambang batubara dan meminta pertanggungjawaban pemilik tambang atas restorasi dan revegetasi tambang batubara yang ditutup; (e) melakukan penilaian siklus hidup penuh sebelum menerbitkan izin pertambangan lebih lanjut; dan (f) mengharuskan tailing “tumpukan kering” sebagai lawan dari penyimpanan dan pembuangan tailing di badan air, terutama di daerah dengan risiko lingkungan yang tinggi. Demikian pula, Indonesia adalah titik global untuk pencemaran merkuri (ilegal, termasuk artisanal) dari penambangan emas – dan penambangan dan pengolahan nikel yang meningkat dengan pesat. Peraturan dan sistem hukuman khusus diperlukan untuk mengurangi pencemaran merkuri dari penambangan emas dan artisanal legal – seringkali ilegal –. Peraturan ini perlu dilengkapi dengan program transisi mata pencaharian serta program untuk melatih penambang emas rakyat perihlah metode bebas merkuri dan metode pembersihan. RPJMN 2020–2024 telah menetapkan restorasi lahan bekas tambang sebagai strategi khusus untuk mencapai arah kebijakan dalam peningkatan kualitas lingkungan.

- **Meningkatkan kerangka hukum dan kelembagaan**
- **Membuat undang-undang khusus yang mengatur layanan air dan air limbah.** UU Sumber Daya Air 2019 memang mendefinisikan sanitasi sebagai layanan dasar dan juga tidak memerlukan regulasi. Dengan demikian, tidak ada dasar hukum yang memadai untuk mengembangkan kerangka peraturan untuk layanan sanitasi dan air limbah. Kejelasan hukum dan peraturan diperlukan untuk mengatasi tantangan pencemaran air di Indonesia.

149 Smart Contract adalah kontrak yang dibangun di atas teknologi blockchain dan mencakup semua informasi yang diperlukan seperti kondisi dan tanggal kedaluwarsa dan dapat dijalankan secara otomatis ketika persyaratan terpenuhi.

150 PROPER, program pengungkapan publik besar pertama di negara berkembang, diluncurkan di Indonesia pada Juni 1995. Label diberi kode warna hitam, merah, biru, hijau, atau emas, di mana label hitam mewakili kinerja terburuk dan label emas mewakili kinerja terbaik

- Pemerintah Indonesia harus mengembangkan kebijakan pengelolaan sanitasi nasional untuk memandu pemerintah daerah. Kerangka kelembagaan untuk pembangunan infrastruktur sanitasi dan penyediaan layanan masih terkotak-kotak. Kebijakan pengelolaan sanitasi nasional harus mencakup teknologi dan model bisnis yang hemat biaya yang dapat disesuaikan dengan setiap situasi di daerah dan mencakup seluruh rantai dari tingkat rumah tangga melalui pembuangan air limbah yang diolah secara bersih. Dalam persiapan kebijakan ini, studi dapat dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai teknologi dan model kelembagaan alternatif, bersama dengan kemungkinan kebutuhan terkait untuk pengembangan kelembagaan.
  - Menciptakan insentif bagi pemerintah daerah untuk berinvestasi dalam sanitasi dan air limbah dan untuk menegakkan peraturan. Meskipun komitmen pemerintah daerah dalam mendanai sanitasi telah meningkat selama 10 tahun terakhir—meningkatkan rata-rata anggaran APBN dari 0,5 persen menjadi 1,0 persen dan beberapa kabupaten bahkan mengalokasikan 5,0 persen—masih banyak yang harus dilakukan.<sup>151</sup> Ada tantangan mobilisasi sumber daya yang signifikan dan kesediaan konsumen untuk membayar masih rendah. Sistem evaluasi dan insentif harus diterapkan untuk meningkatkan kinerja sektor sanitasi. Misalnya, target dan matriks evaluasi saat ini untuk sektor sanitasi hanya mencakup indikator akses dan indikator tambahan serta target kinerja sistem harus ditambahkan. Pemantauan kinerja harus ditingkatkan dan dikaitkan dengan investasi.
  - Memperkuat koordinasi sektor pembangunan perumahan, permukiman, air minum, dan sanitasi di semua tingkat pemerintahan. Menyusul Keputusan Menteri Bappenas No. Kep.9/M. PPN/HK/ 01/2017 Kelompok Kerja Perumahan, Permukiman, Air Minum, dan Sanitasi Nasional (Pokja PPAS) telah dibentuk. Kemudian, kelompok kerja di tingkat provinsi dan kabupaten juga dibentuk (Permen 12/2020). Koordinasi di semua tingkat pemerintahan harus dipastikan melalui pertemuan rutin antara Pokja PPAS dan kelompok kerja daerah. Komitmen kepala daerah masih menjadi kunci percepatan akses sanitasi.<sup>152</sup>
- Model bisnis yang layak dan aliran pendapatan yang aman diperlukan untuk memenuhi kebutuhan investasi besar-besaran dan menarik investasi swasta (lihat Tindakan 9).

## Tindakan 6: Memodernisasi irigasi dan meningkatkan produktivitas

### Tindakan 6 – Alasan utama

- Hasil padi tertinggi ketiga di antara produsen beras global teratas.
- 80 persen air digunakan untuk irigasi.
- 46 persen sistem irigasi diklasifikasikan ‘dalam kondisi buruk’.
- 35 persen produksi beras berada di wilayah sungai yang mengalami kelangkaan air yang parah atau tinggi.
- Hanya 12 persen irigasi dengan pasokan air dari waduk (irigasi premium).
- 17 persen dari total subsidi dialokasikan untuk pupuk yang tidak tepat sasaran dan tidak hemat biaya.

### Ancaman dan Tantangan

Pertanian adalah sektor ekonomi yang vital dan, sejauh ini, merupakan pengguna air utama. Pertanian, kehutanan, dan perikanan menyumbang sekitar 12,4 persen dari PDB dan merupakan mata pencaharian bagi seperempat dari total tenaga kerja. Lebih dari 22 juta perkebunan kecil, dengan ukuran rata-rata lebih dari setengah hektar (0,6 ha), menyumbang tiga perlima dari nilai tambah pertanian. Sektor perkebunan besar yang tumbuh cepat menyumbang dua perlima. Sektor ini menggunakan sepertiga (31 persen) lahan dan sekitar 80 persen air nasional. Pertumbuhan dan urbanisasi yang pesat mengubah pola permintaan produk pertanian. Di sisi penawaran, pendapatan pertanian tertinggal jauh

di belakang pendapatan rata-rata di sektor lain dan petani menghadapi kendala air, tanah, dan tenaga kerja yang semakin meningkat. Dengan demikian, sektor irigasi berada di bawah tekanan, terutama di Jawa di mana terjadi konversi besar-besaran lahan pertanian untuk penggunaan lain.

Masih ada kekhawatiran dalam situasi ketahanan pangan dan gizi di Indonesia, terutama di bagian timur negara ini, meskipun sedang dilakukan perbaikan. Titik terlemah dari ketahanan pangan dan gizi di Indonesia adalah lemahnya keragaman pangan, lemahnya ketersediaan mikronutrien, dan rendahnya kualitas protein. Ini, dikombinasikan dengan akses yang buruk ke air bersih dan kebersihan, merupakan

151 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sanitasi, Ditjen Bina Marga (Kementerian PUPR) pada 7 Oktober 2020.

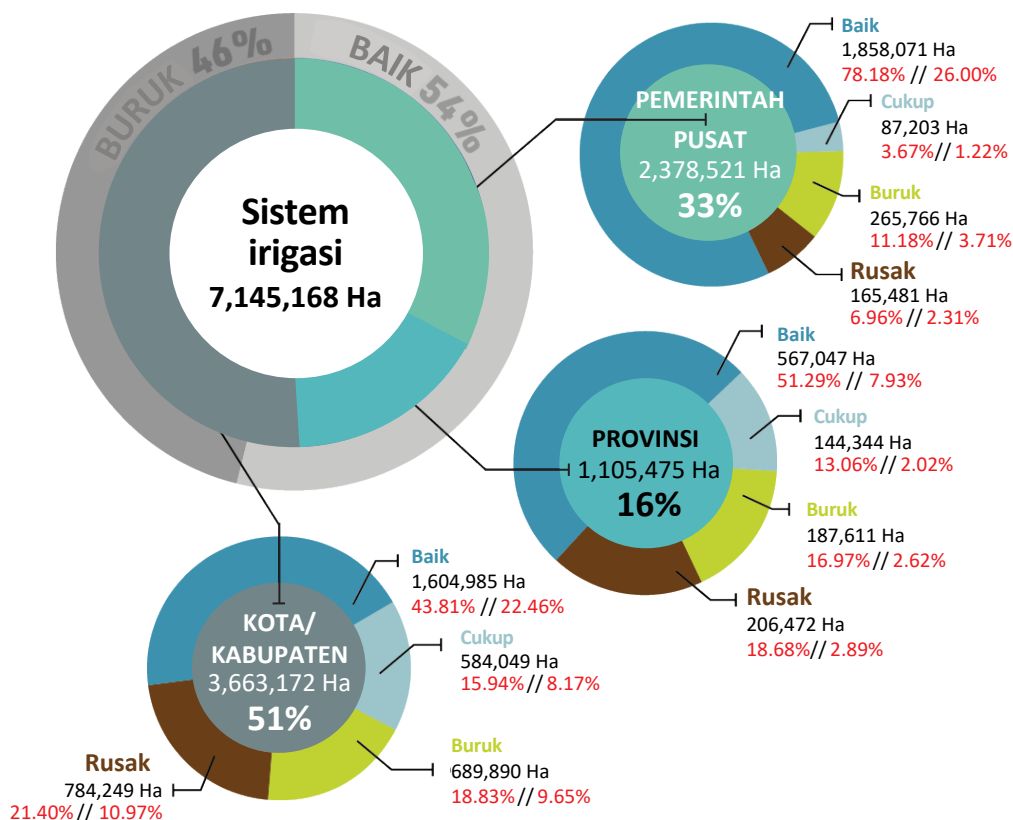
152 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sanitasi, Ditjen Cipta Karya (Kementerian PUPR) pada 7 Oktober 2020.

pendorong utama tingginya angka stunting.<sup>153</sup> Produksi beras dalam negeri hampir cukup untuk memenuhi permintaan dalam negeri, terutama karena konsumsi beras secara keseluruhan dan per kapita telah menurun selama bertahun-tahun. Namun, kekhawatiran perihal ketahanan pangan semakin menguat selama pandemi COVID-19.

Meskipun irigasi telah lama menjadi kunci bagi pertanian yang sangat produktif di Indonesia, sekarang 46 persen sistem irigasi dikategorikan dalam keadaan ‘buruk’. Saat ini, total 7,4 juta ha dialiri oleh air. Hampir dua pertiga (60 persen) dari semua lahan yang bisa ditanami dan sebagian besar (85 persen) produksi padi sudah dialiri oleh air.

Irigasi sebagian besar dilakukan dengan pengalihan langsung dari sungai atau dengan menahan limpasan; hanya 12 persen irigasi yang menggunakan pasokan air dari waduk. Fungsi sistem irigasi sangat berbeda antara tingkat pemerintah yang mengelolanya. Sistem yang dikelola oleh pemerintah pusat tampaknya memiliki kinerja terbaik secara keseluruhan, dengan hanya 7 persen yang dikategorikan sebagai ‘rusak’, sementara sistem yang dikelola oleh kabupaten secara keseluruhan berkinerja paling buruk, dengan 21 persen dikategorikan sebagai ‘rusak’. Sekitar 51 persen dari daerah irigasi dikelola oleh kabupaten (Gambar 33), dan efisiensi penggunaan air dan produktivitas pertanian lebih rendah di daerah ini.<sup>154</sup>

**Gambar 33: Tinjauan fungsi sistem irigasi lintas manajemen nasional, provinsi, dan Kota/Kabupaten (2014)**



Sumber: Rencana Strategis 2015–2019 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR.<sup>155</sup>

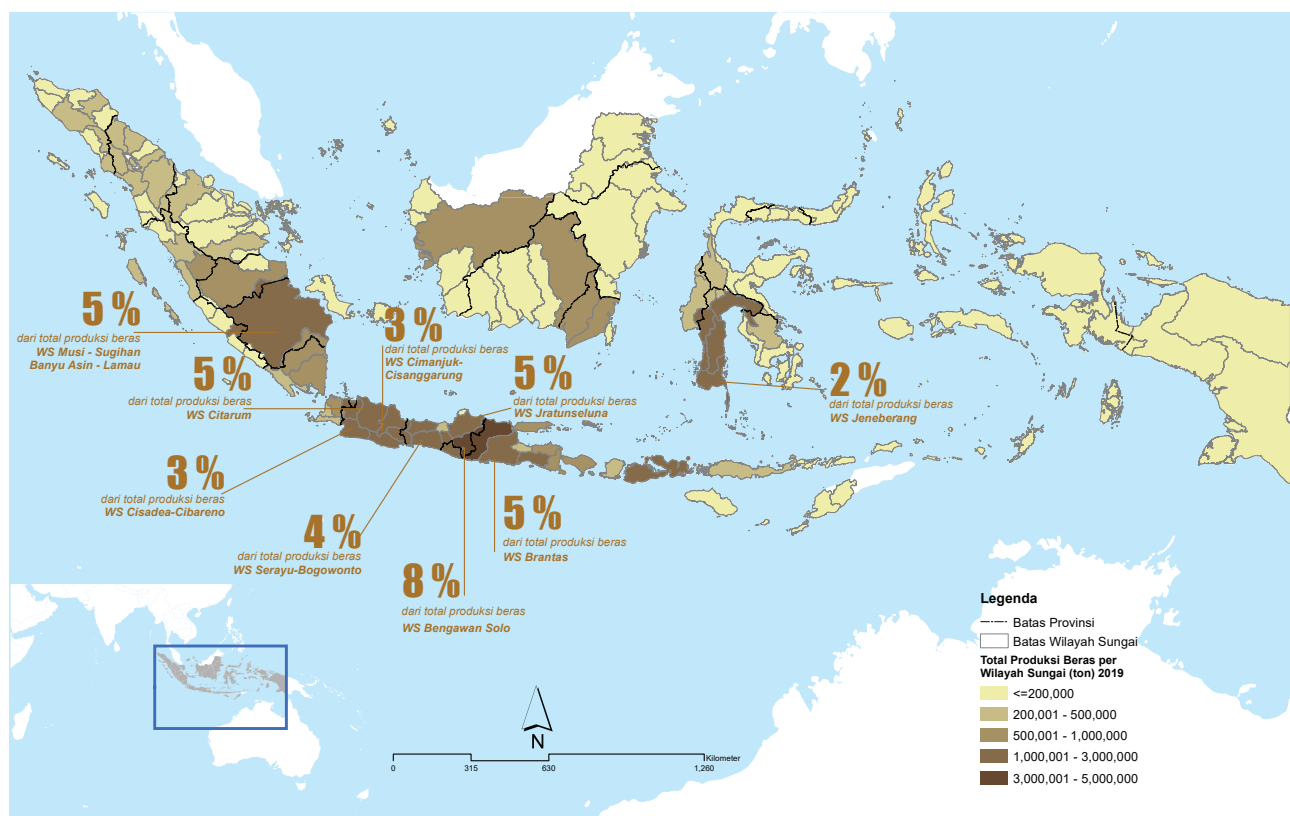
Catatan: Pada tahun 2019, total luas sistem irigasi (di luar dataran rendah) mencapai 7,4 juta ha (RPJMN 2020–2024). Namun, ini adalah ikhtisar terbaru yang tersedia perihal status sistem irigasi.

- 153 Subskor dari Global Food Safety Initiative (GFSI) tentang kualitas dan keamanan adalah sebagai berikut: keragaman diet yang sangat lemah (19/100); ketersediaan mikronutrien yang lemah, yang ditunjukkan dengan ketersediaan diet vitamin A, zat besi, dan seng (37,7/100); dan kualitas protein (18,9/100).
- 154 Harap dicatat bahwa jika terdapat cukup air yang tersedia di daerah irigasi, petani mungkin menggunakannya untuk irigasi bahkan dengan infrastruktur yang ‘buruk’, sehingga menghasilkan hasil yang tinggi. Namun, ini dapat menyebabkan kehilangan air yang signifikan.
- 155 Berdasarkan materi pelatihan jaringan irigasi yang diterbitkan oleh Badan Pengelolaan Sumber Daya Manusia (BPSPDM) - Kementerian PUPR, klasifikasi kondisi fisik jaringan irigasi ditetapkan sebagai berikut: (a) Baik: Kondisi baik jika kinerja irigasi > 90 persen atau tingkat kerusakan < 10 persen dari kondisi awal bangunan yang memerlukan perawatan rutin; (b) Cukup: Kondisi cukup jika kinerja irigasi 80–90 persen, atau tingkat kerusakan 10–20 persen dari kondisi awal bangunan/saluran dan pemeliharaan berkala; (c) Buruk: Kondisi buruk jika kinerja irigasi 60–80 persen, atau tingkat kerusakan 21–40 persen dari kondisi awal bangunan/saluran dan perbaikan; (d) Rusak: Kondisi rusak jika kinerja irigasi < 60 persen, atau tingkat kerusakan > 40 persen dari kondisi awal bangunan/saluran dan memerlukan perbaikan atau penggantian berat (Sumber: BPSPDM 2016).

Jawa memiliki sekitar 33 persen dari total sawah beririgasi dan menyumbang hampir 52 persen dari produksi beras nasional (BPS 2020b). Sembilan wilayah sungai penghasil beras teratas, yang menghasilkan 40 persen beras Indonesia, ditunjukkan pada Gambar 34. Dari jumlah tersebut,

empat diantaranya berlokasi di Jawa. Sistem Irigasi Jatiluhur<sup>156</sup> sendiri, yang terletak di Provinsi Jawa Barat, menyediakan sekitar 40 persen kebutuhan beras untuk Provinsi Jawa Barat dan 9,4 persen dari total produksi nasional pada area irigasi seluas 240.000 ha (World Bank 2018a).

**Gambar 34:** Produksi padi (ton) berdasarkan wilayah sungai (2015)



Sumber: Diubah dari PUSAIR 2016 dan BPS 2020b.

Terlepas dari melimpahnya air secara keseluruhan di Indonesia, kelangkaan air lokal di wilayah sungai penghasil beras utama merupakan tantangan yang kian meningkat. Saat ini, 31 persen area sawah—yang menghasilkan 35 persen produksi padi Indonesia—terletak di wilayah sungai dengan kelangkaan air yang parah atau tinggi (Tabel 11). Penyebab kelangkaan

ini dapat berupa meningkatnya permintaan atau berkurangnya ketersediaan atau kombinasi keduanya. Selain peningkatan permintaan untuk keperluan rumah tangga, kota, dan industri, permintaan air irigasi semakin meningkat karena adanya tekanan untuk meningkatkan produksi beras yang seringkali melampaui kapasitas sumber daya air yang tersedia.

**Tabel 11:** Gambaran umum padi di wilayah sungai dalam kategori kelangkaan air (2015)

| Status kelangkaan air wilayah sungai <sup>157</sup> | Area sawah (ha)   | % total area sawah | Produksi padi (ton) | % total padi | Hasil rata-rata (ton/ha) |
|---|-------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------------------|
| Kelangkaan parah                                    | 1,895,253         | 13                 | 11,239,564          | 15           | 5.56                     |
| Kelangkaan tinggi                                   | 2,557,558         | 18                 | 14,942,253          | 20           | 5.35                     |
| Kelangkaan sedang                                   | 4,187,452         | 30                 | 23,971,631          | 32           | 4.95                     |
| Tidak ada kelangkaan                                | 5,473,967         | 39                 | 25,230,162          | 33           | 4.21                     |
| Total   | <b>14,114,229</b> | <b>100</b>         | <b>75,383,611</b>   | <b>100</b>   |                          |

Sumber: Perhitungan Bank Dunia, berdasarkan data dari PUSAIR dan BPS.

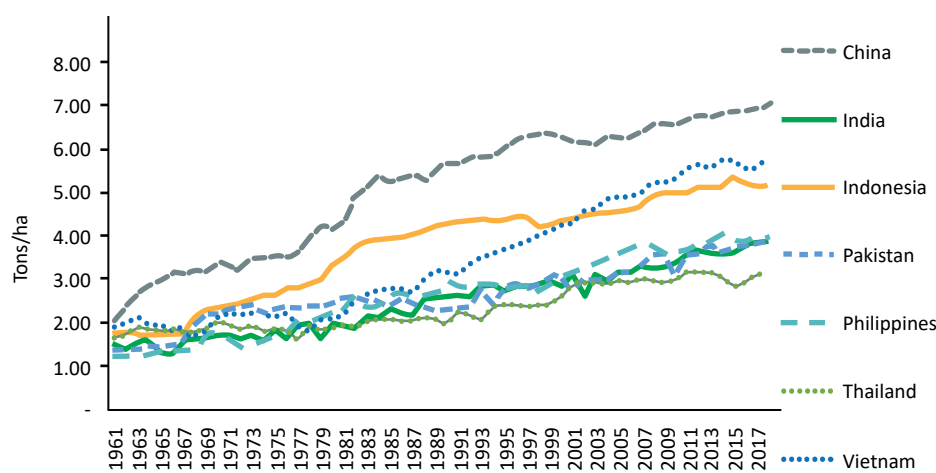
156 Pengelolaannya adalah oleh Badan Usaha Milik Negara (PJT II) sedangkan penyertaan modal dan asetnya adalah tanggung jawab Badan Usaha Milik Negara (BBWS) Citarum.

157 Untuk definisi kelangkaan air, silakan merujuk ke Bab 1.

Indonesia adalah penghasil padi tertinggi ketiga di antara produsen beras utama dunia, tetapi padi yang dihasilkan sangat bervariasi di seluruh wilayah sungai di Indonesia. Dengan produksi padi rata-rata 5,19 ton per ha, hanya Vietnam dan China yang memiliki hasil produksi lebih tinggi (Gambar 35). Produksi padi terendah hanya 2,86 ton per ha di Wilayah Sungai Bangka (Sumatera), sedangkan yang tertinggi adalah 6,08 ton per ha di Wilayah Sungai Bali-Penida (Bali dan Nusa Tenggara). Tabel 11 menunjukkan bahwa petani sudah mulai menyesuaikan diri dengan kelangkaan air—semakin tinggi kelangkaan air,

semakin tinggi hasil produksinya. Meskipun wilayah sungai yang menghasilkan 80 persen dari total produksi padi nasional memiliki hasil yang lebih tinggi secara keseluruhan, masih ada beberapa perbedaan di seluruh wilayah sungai. Meskipun ada perbedaan dalam tanah, praktik agronomi, pengelolaan air, atau akses pasar yang mempengaruhi produksi, variasi hasil menunjukkan bahwa ada potensi untuk meningkatkan produksi bahkan di wilayah sungai penghasil padi teratas dengan meningkatkan hasil produksi di daerah yang saat ini memproduksi lebih rendah.

**Gambar 35:** Hasil padi dari 10 produsen padi teratas secara global dari waktu ke waktu (1961–2018)



Sumber: FAOSTAT 2020.

Pengembangan kawasan dataran rendah untuk tanaman pangan dan perkebunan telah mendorong deforestasi dan pengeringan lahan gambut, yang menyebabkan ancaman kebakaran, penurunan tanah, dan penurunan produktivitas serta ketersediaan air di hilir. Sumatera bagian timur mengalami pengurangan tutupan hutan sebesar 40 persen antara tahun 2001 dan 2018<sup>158</sup> dengan jutaan hektar konsesi diberikan untuk perkebunan kelapa sawit dan kayu pulp industri skala besar. Sebagian besar dari pembangunan ini berada di lahan gambut berawa yang membutuhkan drainase skala besar agar lahan menjadi produktif. Drainase semacam itu menyebabkan emisi karbon dan penurunan tanah karena oksidasi bahan yang terpapar baik dari dekomposisi biologis maupun kebakaran. Kombinasi penurunan tanah dan kenaikan permukaan air laut (SLR) juga meningkatkan risiko menggenangi wilayah dataran rendah Indonesia yang luas,

sehingga wilayah ini tidak cocok untuk ditanami banyak tanaman kecuali digunakan sistem polder.

Daerah pertanian besar di dataran rendah sudah tidak cocok untuk pertanian produktif. Beberapa daerah dataran rendah, terutama yang terletak di zona gambut dalam di Sumatera dan Kalimantan, menghadapi risiko lingkungan dan eksternalitas yang lebih tinggi serta produktivitas yang rendah (World Bank 2020c). Hanya 42 persen dari sistem pertanian yang ada di dataran rendah yang terletak di daerah dengan karakteristik biofisik yang sesuai (World Bank 2020c). Selama bertahun-tahun, produksi pertanian di lahan non-gambut lebih menguntungkan (Kotak 9).

Hortikultura didominasi oleh tadah hujan<sup>159</sup> tetapi menghadapi banyak tantangan. Hortikultura sangat penting untuk penyediaan nutrisi yang diperlukan untuk diet sehat, terutama di daerah terpencil. Hortikultura biasanya dipraktekkan di kebun rumahan dan untuk tujuan komersial. Tantangan

158 <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/IDN>.

159 Dalam konteks laporan ini, pertanian tadah hujan didefinisikan sebagai pertanian yang tidak mendapatkan air irigasi dari sistem irigasi multi pengguna publik atau swasta. Pertanian di mana petani individu mengumpulkan air atau menggunakan sumur untuk penyiraman tambahan untuk produksi tanaman di luar sistem irigasi resmi dianggap tadah hujan.



utama di sektor hortikultura adalah rendahnya daya saing di pasar domestik dibandingkan produk impor, yang disebabkan oleh rendahnya produktivitas dan kualitas; budidaya dan pengolahan yang tidak efisien; biaya pemasaran yang tinggi; kelangkaan lahan yang cocok; dan kesulitan mengakses sistem irigasi (*sprinkler* dan *drip*) dan listrik.

**Pertanian mempengaruhi pencemaran air melalui pembuangan limbah dan limpasan polutan.** Pencemaran air terjadi karena limpasan pupuk dan pestisida/herbisida (Obidzinski et al. 2012). Hal ini berlaku untuk semua produksi pertanian, termasuk tanaman pangan, tanaman perkebunan, hortikultura, dan budidaya perairan. Limpasan dari pupuk—mengandung nitrogen dan fosfor—dapat menyebabkan eutrofikasi badan air dan menyebabkan pertumbuhan alga. Pestisida mengandung logam berat dan bahan yang termasuk dalam kategori limbah beracun dan berbahaya (B3). Pengetahuan petani tentang penggunaan pupuk, herbisida, dan pestisida yang tepat masih kurang (World Bank 2020c). Pembuangan limbah dari pengolahan tanaman perkebunan juga dapat menyebabkan pencemaran air. Misalnya, 2,5 ton limbah pabrik kelapa sawit dihasilkan untuk setiap ton minyak kelapa sawit yang diproduksi dan efektivitas pengolahan sebelum pembuangan seringkali terbatas.<sup>160</sup> Antibiotik dan hormon masuk ke badan air melalui pemeliharaan ternak dan akuakultur.

**Pencemaran air juga mempengaruhi produksi pertanian.** Aliran air limbah yang kaya nutrisi sepanjang tahun telah menjadi berkah bagi banyak petani, terutama di daerah-daerah dengan kelangkaan air dengan penurunan air tanah. Namun demikian, jika tidak dikelola dengan hati-hati, irigasi air limbah dapat merusak kualitas tanaman dan menyebabkan masalah kesehatan dan kerusakan lingkungan. Air limbah perkotaan seringkali memiliki konsentrasi logam berat yang tinggi, terutama di kota-kota di mana terdapat industri berat. Ketika ladang berulang kali diairi dengan air ini, konsentrasi logam berat akan menumpuk dalam tanah. Hal ini dapat berbahaya baik bagi produksi tanaman—mengurangi manfaat hasil irigasi air limbah dari waktu ke waktu—dan bagi manusia dan hewan yang mengonsumsi tanaman kaya logam (Meng et al. 2016 dalam World Bank 2019p).

Perubahan iklim akan meningkatkan tekanan yang sudah cukup besar terhadap ketahanan air dan pangan di Indonesia, sementara produksi padi merupakan salah satu penghasil emisi GRK utama. Tanpa intervensi yang diperlukan, perubahan iklim diperkirakan akan menurunkan produktivitas pertanian total sebesar 17,9 persen per satuan luas pada tahun 2080-an. Secara global, diperkirakan sekitar 19 persen dari total emisi metana berasal dari sawah (US-EPA 2006). Penggunaan air irigasi dan pupuk ternyata merupakan penyumbang GRK terbesar di Indonesia. Menariknya, emisi GRK dari produksi padi bervariasi di seluruh Indonesia. Jejak karbon tertinggi untuk produksi padi ditemukan di provinsi Nusa Tenggara Timur yang lebih kering dan jejak karbon terendah ditemukan di provinsi Yogyakarta, di mana praktik pertanian yang lebih hemat air diterapkan, seperti Sistem Intensifikasi Padi dan Alternatif *Wetting* dan *Dry* (Afiyanti dan Handoko 2018). Dengan demikian, praktik hemat air juga mengurangi emisi GRK secara keseluruhan.

Setelah 50 tahun keterlibatan World Bank dalam sektor irigasi di Indonesia, banyak yang telah dicapai dalam hal kapasitas produksi pangan dan ketahanan pangan, serta pengembangan kelembagaan pengelolaan irigasi—namun beberapa tantangan terus berlanjut. Pengembangan Federasi Asosiasi Pengguna Air / GP3A sebagai mitra dinas irigasi di provinsi dan kabupaten—sebagai timbal balik dari kebijakan desentralisasi—ternyata penting untuk peningkatan penyediaan dan produktivitas layanan (Alaerts 2020). Namun, banyak tantangan yang belum dapat diatasi sepenuhnya, seperti kelangsungan pertanian beririgasi bagi petani kecil, O&P berkelanjutan untuk layanan irigasi, perubahan iklim, dan konversi lahan. Organisasi, pendanaan, dan implementasi O&P yang memadai untuk penyampaian layanan yang andal terbukti menjadi masalah sejak tahun 1970-an dan tetap menjadi tantangan utama.<sup>161</sup>

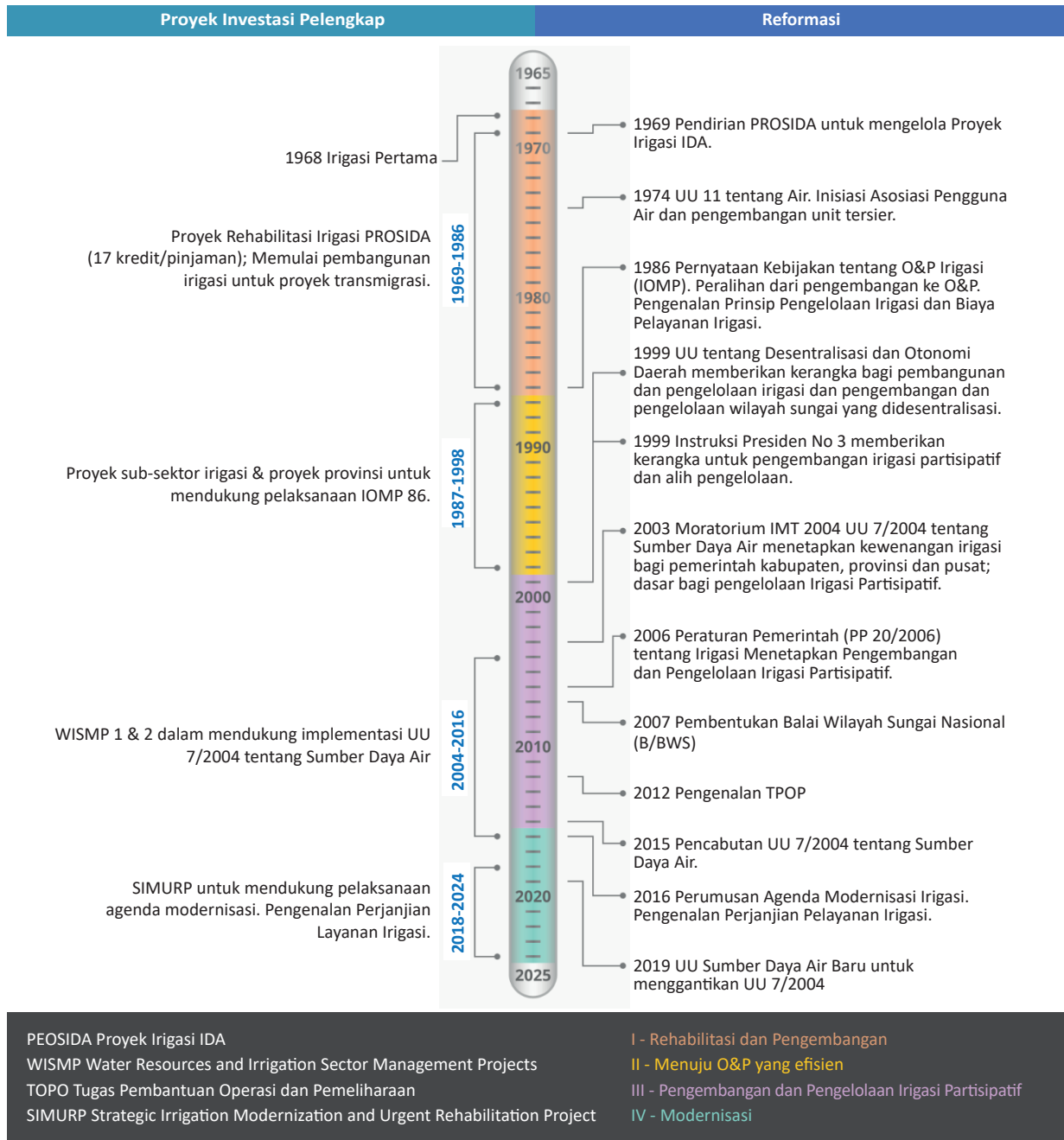
## Tindakan Konkrit

Tindakan Konkrit berikut ini dibangun berdasarkan sejarah reformasi 50 tahun di mana World Bank mendukung Pemerintah Indonesia. Gambar 36 memberikan gambaran umum reformasi irigasi masa lalu sejak 1968 dan proyek-proyek investasi pelengkap.

160 <https://www.spott.org/palm-oil-resource-archive/impacts/environmental/>.

161 Gambaran reformasi sektor irigasi dapat ditemukan dalam laporan “Indonesia Toward Water Security – Laporan Diagnostik.

**Gambar 36: Tinjauan reformasi irigasi masa lalu dan proyek investasi pelengkap (1968–sekarang)**



Transformasi ekonomi pertanian akan membutuhkan modernisasi penyediaan layanan irigasi dan peningkatan pendapatan petani.

- RPJMN 2020–2024 bertujuan untuk meningkatkan sistem irigasi dan memodernisasi pertanian beririgasi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan PDB pertanian pada tingkat tahunan sebesar 3,8–3,9 persen dengan (a) meningkatkan persentase sistem irigasi premium dari 12,3 menjadi 16,4 persen dari total sistem irigasi, yaitu dari 913.000 ha pada tahun 2020 menjadi 1.413.000 ha pada tahun 2024 (peningkatan 500.000 ha); (b) perluasan total jaringan irigasi sebesar 500.000 ha dari 7,4 juta ha (RPJMN 2015–2019) menjadi 7,9 juta ha pada tahun 2024; (c) merehabilitasi 2 juta ha sistem irigasi pada tahun 2024; (d) meningkatkan areal yang sesuai untuk komoditas pertanian bernilai

tinggi sebesar 30.200 ha pada tahun 2024; (e) meningkatkan jumlah waduk serbaguna sebanyak 63 (18 di antaranya merupakan bagian dari ‘proyek besar’, yang akan memasok 20 persen air untuk 51 sistem irigasi premium); dan (f) meningkatkan efisiensi dan kinerja irigasi hingga di atas 70 persen melalui pengenalan teknologi tepat guna di sembilan sistem irigasi (RPJMN 2020–2024). Pemerintah Indonesia selanjutnya berencana untuk meningkatkan ketahanan air—dalam hal kuantitas dan kualitas—dengan membatasi deforestasi.

- Selanjutnya, sejumlah langkah telah diambil untuk meningkatkan jaringan irigasi tersier (tingkat petani). Beberapa upaya yang dilakukan Kementerian Pertanian antara lain (a) rehabilitasi jaringan irigasi tersier untuk meningkatkan dan mengoptimalkan fungsi jaringan irigasi di tingkat

petani seluas 3.276.749 ha (2015–2019); (b) pembangunan 3.706 unit irigasi pompa dan irigasi perpipaan (2016–2019) untuk penambahan areal tanam, perkebunan, hortikultura dan peternakan; (c) pembangunan 3.079 unit waduk/parit bendungan/penyimpanan (2016–2019) serta upaya mendorong konservasi air dan pengelolaan lingkungan usaha pertanian untuk adaptasi dan mitigasi dampak perubahan iklim; dan (d) penerapan skema irigasi partisipatif untuk memberdayakan dan memperkuat masyarakat/petani pengguna air.

- **Investasi kapasitas baru harus dilakukan dengan hati-hati.** Pembangunan bendungan multiguna baru dengan penyimpanan dan pengangkutan untuk ‘irigasi premium’ harus dilanjutkan tetapi hanya jika ini efisien secara ekonomi dan hidrologis. Beberapa investasi di daerah irigasi baru dan peningkatan daerah pengembangan rawa dapat dibenarkan, mengingat percepatan pengurangan daerah irigasi di Jawa. Namun, perencanaan wilayah sungai terpadu diperlukan dan hanya desain modern, fleksibel, dan hemat air yang perlu dipertimbangkan.

**Memanfaatkan ruang lingkup yang cukup besar untuk meningkatkan ‘\$ per drop’ dan ‘nutrition per drop’ dan dengan demikian mempromosikan transformasi menuju sektor pertanian komersial yang lebih menguntungkan.**

- **Mengintensifkan praktik pertanian cerdas-iklim dan mempromosikan Praktik Pertanian yang Baik (GAP) untuk petani tadah hujan dan beririgasi sambil meningkatkan akses pasar di daerah yang menjanjikan.** Khususnya di daerah-daerah dengan kelangkaan air, ini memungkinkan transisi dari pertanian berbasis padi ke sektor pertanian kecil yang lebih berorientasi komersial, terdiversifikasi, dan menguntungkan, yang menanam tanaman yang lebih beragam dan bergizi yang menghasilkan ‘lebih banyak pendapatan dan nutrisi per tetes’. Pertanian komersial yang lebih menguntungkan akan meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi insentif untuk konversi lahan untuk tujuan lain. Di daerah ‘irigasi premium’, zona hortikultura dapat dikembangkan dan dilengkapi dengan fasilitas pengelolaan air yang canggih.
- **Agar berhasil menuju praktik pertanian yang lebih hemat air dan menghasilkan pendapatan lebih tinggi, seluruh rantai nilai perlu ditangani.** Perubahan struktural diperlukan untuk

memungkinkan ketersediaan input pertanian yang dibutuhkan, seperti benih serta pupuk (organik) dan pestisida, selain memungkinkan akses ke pasar off-taking untuk produk akhir. Di banyak wilayah, rantai pasokan – termasuk penyimpanan dan transportasi – belum dikembangkan sehingga memungkinkan petani untuk beralih ke tanaman yang kurang intensif air dan bernilai lebih tinggi. Selanjutnya, penyuluh pertanian perlu dilatih untuk mendukung petani dan membangun kapasitas mereka dalam menanam dan memasarkan pilihan tanaman baru.<sup>162</sup>

- **Tanggung jawab kelembagaan untuk Perkumpulan Petani Pemakai Air perlu diperjelas.** Saat ini, peraturan tersebut tidak jelas apakah Kementerian PUPR atau Kementerian Pertanian bertanggung jawab untuk mengelola Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) dan dengan ini mendukung mereka dalam mengidentifikasi dan meningkatkan sumber air jika mereka tidak terhubung ke sistem irigasi, meningkatkan produktivitas dan efisiensi air, dan mendukung pilihan tanaman dan metode produksi, dan sebagainya. Peraturan Kementerian PUPR 30/2015 tentang Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi perlu direvisi untuk meningkatkan kejelasan. Diperlukan dukungan dari pemerintah daerah bagi P3A untuk mendapatkan status hukum, yang kemudian akan membuat mereka memenuhi syarat untuk mendukung program dari Kementerian PUPR, seperti SIMURP.<sup>163</sup>

**Meningkatkan ketahanan air untuk ketahanan pangan lokal memerlukan strategi khusus berdasarkan lokasi.**

- **Melindungi lahan pertanian yang sangat produktif dalam rencana tata ruang.** Di daerah-daerah tertentu, seperti di Jawa, lahan pertanian produktif sedang cepat terkonversi. Namun, ada dokumen hukum untuk membatasi konversi lahan ini melalui perencanaan tata ruang yang memadai: (a) UU No 41/2009 tentang perlindungan pertanian pangan berkelanjutan dan (b) Peraturan Pemerintah 1/2011 tentang penetapan dan fungsi lahan pertanian pangan berkelanjutan. Namun, dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kabupaten/kota yang dirumuskan antara tahun 2008 dan 2012, hanya sekitar 50 persen dari lahan pertanian yang ada saat ini yang terlindungi.<sup>164</sup> Perhatian perlu diberikan untuk melindungi lahan yang sangat

162 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Pertanian – pada 3 Mei 2021.

163 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Pertanian – pada 3 Mei 2021.

164 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengairan dan Irigasi (BAPPENAS) pada 17 September 2020

produktif, khususnya di daerah dengan urbanisasi yang tinggi.

- Strategi khusus berdasarkan lokasi dapat diterjemahkan ke dalam tiga kategori:
  - o **Zona produksi massal bahan makanan pokok (beras-jagung-gula) di daerah yang ditunjuk dengan sumber daya air dan lahan yang memadai dan terhubung dengan baik ke pasar untuk memastikan produksi yang kompetitif.** Meningkatkan keamanan air berarti modernisasi sistem irigasi konvensional seperti yang diperkirakan untuk sistem ‘irigasi premium’ dengan koneksi ke penyimpanan multi-tahun yang memadai dengan peningkatan praktik efisien yang memadai. Di dataran rendah dengan gelombang pasang surut, perlu diperkenalkan teknologi pengelolaan air yang lebih baik untuk memastikan irigasi dan drainase yang memadai, menghindari drainase lahan gambut sebanyak mungkin.
  - o **Pemusatan buah dan sayuran di kawasan hortikultura dekat perkotaan dan dengan lahan subur serta bebas risiko banjir.** Konsentrasi hortikultura di zona ini akan meminimalkan biaya pemrosesan, penyimpanan, dan transportasi, sehingga membantu meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya dan dengan demikian membantu meningkatkan daya saing. Zona hortikultura ini mengandalkan fasilitas irigasi skala kecil mandiri yang dikembangkan dan dikelola oleh pembudidaya sendiri tetapi dilengkapi dengan izin penggunaan air jangka panjang dari pengelola sumber daya air di wilayah sungai. Salah satu tantangannya adalah menghindari penggunaan air limbah untuk irigasi di zona ini dan untuk memastikan bahwa baik air tanah maupun air permukaan tidak tercemar. Secara khusus, pusat kota perlu meningkatkan pengolahan air limbah mereka untuk menghindari koliform dan logam berat memasuki rantai pasokan makanan.
  - o **Pengembangan zona ketahanan pangan masyarakat di daerah terpencil yang tidak terhubung dengan pasar tetapi memiliki akses ke tanah dan air.** Zona tersebut perlu dikembangkan dengan bantuan pemerintah

tetapi perlu dikelola oleh masyarakat atau asosiasi pengguna air setempat dengan ‘dukungan pemeliharaan’ dari pemerintah daerah.

Meningkatkan organisasi, pendanaan, dan implementasi O&P yang memadai untuk penyampaian layanan yang andal.

- **Memperkenalkan kombinasi intervensi keuangan, kelembagaan, dan fisik untuk meningkatkan orientasi layanan badan irigasi dan membawa keberlanjutan pemberian layanan yang andal ke tingkat yang lebih tinggi.** Kontribusi yang penting untuk mencapai tujuan ini adalah (a) pengembangan upaya sinkronisasi untuk memodernisasi lembaga pengelolaan irigasi yang dilengkapi dengan staf yang cakap dan sistem informasi manajemen yang memadai dan andal, (b) modernisasi atau peningkatan prasarana dan sarana irigasi untuk penyediaan layanan irigasi yang efektif, responsif, dan andal; dan (c) pengenalan perjanjian layanan irigasi dan pengaturan keuangan yang lebih baik antara berbagai tingkatan manajemen dan penyediaan layanan. Proyek Modernisasi Irigasi Strategis dan Program Rehabilitasi Mendesak (SIMURP) bermaksud untuk melaksanakan semua aspek ini di sistem irigasi nasional terpilih.
- **O&P untuk sistem irigasi perlu dibiayai sepenuhnya secara berkelanjutan, dengan pembagian beban keuangan.** Pembiayaan O&P irigasi yang memadai perlu dipastikan dengan menggunakan rencana anggaran berbasis kebutuhan dan alokasi berdasarkan rencana pengelolaan aset. Pemerintah daerah perlu diberi insentif untuk meningkatkan investasi dalam O&P bendungan dan skema irigasi, misalnya, melalui peralihan bersyarat pada rencana O&P. Insentif saat ini untuk pengabaian O&P agar pemerintah pusat dapat membiayai rehabilitasi perlu dihilangkan. Selain itu, ada kebutuhan untuk menegakkan kepatuhan Pemerintah Daerah dalam menggunakan alokasi anggaran untuk O&P irigasi untuk tujuan ini, alih-alih mengalihkannya untuk menutupi pengeluaran lain.<sup>165</sup>
- **Untuk menciptakan kepastian dan akuntabilitas layanan irigasi, perlu diperkenalkan ‘perjanjian layanan irigasi’.**<sup>166</sup> Diperlukan layanan yang lebih responsif dan andal yang akan meningkatkan produktivitas dan memungkinkan produksi tanaman bernilai lebih tinggi dan lebih menguntungkan. ‘Perjanjian layanan irigasi’

165 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Pertanian – pada 3 Mei 2021.

166 Sistem irigasi nasional dikelola sebagai berikut: (a) sistem pasokan air wilayah sungai primer dikelola oleh 34 BWS di bawah Kementerian PUPR dan dua perusahaan: PST I dan PST II di bawah Kementerian BUMN; (b) sistem sekunder dikelola oleh dinas irigasi provinsi/kabupaten; dan (c) satuan tersier menjadi tanggung jawab petani, baik yang terorganisasi dalam Asosiasi Pengguna Air maupun Federasi Asosiasi Pengguna Air. Perjanjian layanan yang jelas yang menggambarkan peran, tanggung jawab, hak, dan kewajiban penyedia layanan dan penerima layanan saat ini tidak ada (World Bank 2020d).

memberikan komitmen kontraktual antara pengelola wilayah sungai dan skema dan antara skema dan organisasi petani untuk menetapkan tanggung jawab, hak, dan kewajiban masing-masing penyedia layanan dan klien. Kesepakatan antara skema dan organisasi petani akan didasarkan pada hak penggunaan air dan standar layanan irigasi yang disepakati dan harus menyediakan irigasi untuk berpartisipasi dalam O&P.

- Akan ada keuntungan yang didapat jika BWS memungut biaya, terutama untuk O&P, dan untuk meningkatkan asosiasi pengguna air dan partisipasi pemangku kepentingan. Kontribusi keuangan untuk memelihara infrastruktur ini masih belum memadai dan, menurut UU Sumber Daya Air 2019, petani kecil dibebaskan dari biaya layanan irigasi (ISF). Jika BWS diizinkan untuk memungut biaya atau mengembangkan mekanisme, seperti kemitraan BUMN-publik, untuk melibatkan petani dalam berkontribusi pada pembiayaan irigasi, ini akan meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan layanan irigasi, memperkuat asosiasi pengguna air, dan menciptakan akuntabilitas bersama yang lebih besar. Kementerian PUPR mungkin menyiapkan kebijakan untuk kontribusi petani progresif untuk membantu membiayai biaya layanan irigasi. Jika bendungan dan waduk dipertimbangkan, cara-cara untuk mengoptimalkan pemanfaatannya untuk berbagai tujuan harus selalu dipertimbangkan.

**Meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keandalan irigasi untuk mengoptimalkan penggunaan air di daerah dengan kelangkaan air dan memberikan ketahanan air untuk menghasilkan tanaman yang bernilai lebih tinggi.**

- Strategi irigasi perlu difokuskan kembali pada model dengan biaya terendah, nilai maksimum, penyeimbangan kembali investasi dan pengelolaan infrastruktur dan sistem pertanian beririgasi menuju efisiensi produktivitas dan memprioritaskan pemanfaatan lebih banyak dari pengalihan air yang ada. Investasi harus memprioritaskan modernisasi (misalnya, efisiensi irigasi, investasi dalam irigasi mikro) dan harus mempromosikan tanaman bernilai tinggi dan penggunaan air yang efisien. Perlu dilakukan penilaian untuk potensi solusi teknologi yang tersedia di dalam negeri dan internasional dan perlu dibuat rekomendasi untuk penerapan yang ideal untuk mencapai keamanan air dan peningkatan pendapatan.
- Kerjasama antara Kementerian Pertanian, Kementerian PUPR, dan Perkumpulan Petani

**Pemakai Air perlu ditingkatkan untuk memastikan bahwa fungsi irigasi primer, sekunder, dan tersier secara koheren dan pada akhirnya memasok air ke pertanian.** Meskipun Kementerian PUPR bertanggung jawab untuk menyediakan irigasi primer dan sekunder di daerah irigasi yang mencakup lebih dari 3.000 ha, Perkumpulan Petani Pemakai Air bertanggung jawab atas pengembangan dan pengelolaan irigasi tersier (tingkat petani). Untuk menjamin penggunaan air irigasi yang optimal, ketiga tingkatan irigasi tersebut harus koheren dan berfungsi. Untuk memastikan hal ini, tanggung jawab untuk mendukung Perkumpulan Petani Pemakai Air perlu diperjelas dan koordinasi antara Kementerian PUPR dan Kementerian Pertanian perlu diperkuat.<sup>167</sup>

- Investasi sektor perlu bergeser dari berbasis output ke berbasis hasil. Keseimbangan alokasi keuangan publik dapat dialihkan dari transfer berbasis output ke transfer berbasis kinerja untuk mendorong tindakan pemerintah daerah dalam modernisasi, pengelolaan aset, dan O&P. Misalnya, pemerintah pusat dapat memperkenalkan transfer berbasis kinerja untuk memberi insentif kepada rencana pengelolaan aset irigasi pemerintah tingkat bawah, alokasi O&P yang memadai, dan pencapaian target kinerja yang selaras dengan tujuan sektor seperti modernisasi irigasi dan produktivitas pertanian, promosi tanaman bernilai tinggi, penggunaan air yang efisien, dan praktik peternakan intensif.
- Investasi baru harus tunduk pada analisis ekonomi dan harus dioptimalkan dalam kerangka wilayah sungai. Rencana bendungan, perluasan irigasi, dan pengembangan rawa harus ditinjau berdasarkan kriteria ekonomi dan harus diintegrasikan ke dalam perencanaan tata ruang yang lebih luas dan menyediakan investasi infrastruktur pelengkap untuk mengoptimalkan manfaat.
- Memperkuat pengukuran air di tingkat wilayah sungai dan skema untuk memberikan informasi rinci tentang ketersediaan air, penggunaan air, dan kebutuhan air. Saat ini tidak ada informasi yang cukup terkait kebutuhan air untuk siklus tanaman, yang secara signifikan menghambat perencanaan dan penjadwalan irigasi untuk memastikan pasokan air yang berkesinambungan dan mencukupi.<sup>168</sup> Penetapan kebutuhan air diperlukan untuk meningkatkan alokasi dan distribusi air dan untuk meningkatkan daya tanggap, keandalan, dan efisiensi penyaluran air dan penggunaan air.

167 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Irigasi Pertanian (Kementerian Pertanian) pada 21 Januari 2021.

168 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air- Pertanian – pada 3 Mei 2021.

Hal ini membutuhkan peningkatan frekuensi dan pengamatan di tingkat wilayah sungai serta di tingkat sistem irigasi dan pada akhirnya modernisasi jaringan pengamatan dan pemrosesan data.

- **Menyelesaikan pekerjaan yang sedang berlangsung pada sistem irigasi.** UU Sumber Daya Air 2019 mengacu pada hak dan izin air sebagai elemen penting dalam perencanaan alokasi air, sistem penyediaan, dan pembangunan infrastruktur. Pengembangan sistem yang mencakup elemen-elemen ini merupakan proses yang berkelanjutan, dan sistem perizinan air yang jelas dan tidak ambigu semakin penting di daerah dengan kelangkaan air yang tinggi.
- **Meningkatkan irigasi partisipatif di tingkat subnasional termasuk dengan memperkuat peran komisi irigasi dan dewan sumber daya air sebagai platform lokal/pemangku kepentingan.** Partisipasi pengguna air dalam semua aspek pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi dan pembentukan komisi irigasi sebagai platform koordinasi dan pengambilan keputusan multipihak menjadi wajib di setiap kabupaten dan provinsi, dan telah digulirkan sejak 2004. Antara 2004 dan 2015, sekam kering dari produksi padi meningkat sebesar 18 persen sebagai akibat dari peningkatan partisipasi dan komitmen pemerintah daerah dalam mengelola layanan irigasi. Namun, khususnya untuk skema irigasi nasional, penerapan prinsip partisipatif lebih menantang karena mandat yang terkotak-kotak di tingkat nasional dan tanggung jawab untuk kapasitas dan pengembangan federasi asosiasi pengguna air berada di tangan pemerintah daerah (World Bank 2020d).

**Mengurangi produksi pertanian di lahan gambut dan merehabilitasi lahan gambut yang terdegradasi.**

- **Untuk kawasan lahan gambut, pastikan perencanaan dan pengelolaan lahan dan air terpadu berdasarkan unit hidrologis lahan gambut individu.** Penilaian biaya siklus hidup penuh harus dilakukan sebelum mengolah lahan gambut. Untuk meminimalkan kerusakan dan meningkatkan produktivitas, diperlukan perencanaan dan pengelolaan yang terkoordinasi, yang memadukan pembangunan pertanian, perencanaan sumber daya air, dan pengelolaan kebakaran di tingkat lanskap. Untuk area lahan gambut yang dipilih untuk budidaya – jika ada – pilihan tanaman harus mencerminkan persyaratan

pengelolaan air untuk meminimalkan kerusakan pada lahan gambut.<sup>169</sup>

- **Memperluas perencanaan lanskap tingkat provinsi dalam Program Pertumbuhan Ekonomi Hijau.** Memasahi kembali area yang dikeringkan, termasuk melalui sekat kanal, harus dipertimbangkan, jika perlu. Kubah gambut yang lebih besar harus menjadi prioritas. Rencana transisi mata pencaharian dapat dilaksanakan untuk mendukung konservasi lahan gambut dan kawasan hutan.
- **Program pemulihan lahan di daerah rawa perlu ditinjau secara hati-hati terhadap kriteria ekonomi, sosial, dan lingkungan.** Bekas Proyek Sejuta Lahan Gambut( Ex-Mega Rice (EMRP)) di Kalimantan Tengah adalah salah satunya. Setelah pengembangan awal pada pertengahan 1990-an, proyek yang awalnya direncanakan untuk mencakup 1 juta ha lahan gambut, ditinggalkan karena produktivitas yang rendah akibat menanam padi di tanah gambut yang minim nutrisi dan pengelolaan lahan dan air yang tidak memadai.<sup>170</sup> Hanya 85.000 ha dari EMRP yang saat ini produktif untuk penanaman padi. Proyek ini juga memiliki efek merusak lingkungan, termasuk hilangnya keanekaragaman hayati, kebakaran gambut, dan GRK. Pada Mei 2020, di tengah kekhawatiran ketahanan pangan terkait pandemi COVID-19, Pemerintah Indonesia mengumumkan proyek baru untuk merevitalisasi 75.000 ha dengan meningkatkan pengelolaan lahan dan air. Meskipun revitalisasi kawasan ini juga akan mengurangi risiko banjir dan kebakaran dari lahan terlantar, infrastruktur drainase yang dibutuhkan untuk padi membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Tanaman lain, seperti sagu, yang berasal dari lahan gambut mungkin lebih hemat biaya dalam meningkatkan ketahanan pangan.<sup>171</sup> Analisis biaya-manfaat ekonomi untuk seluruh siklus hidup proyek harus dilakukan untuk menilai pertukaran dengan area lain.

**Mengatasi tantangan ganda polusi air dalam pertanian—mengurangi polusi dari limpasan bahan kimia pertanian dan melindungi tanaman dari irigasi dengan air limbah yang mengandung polutan berbahaya seperti logam berat.**

- **Mengembangkan ‘Program Subsidi Pupuk Pintar’ (Smart Fertilizer) untuk secara bersamaan mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan produktivitas dan profitabilitas petani.** Saat ini, 17 persen dari total subsidi

169 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Pertanian – pada 3 Mei 2021.

170 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) pada 18 September 2020.

171 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) pada 18 September 2020.

dialokasikan untuk pupuk. Namun, subsidi pupuk tidak tepat sasaran dan bukan merupakan cara yang hemat biaya untuk meningkatkan produksi. Penggunaan pupuk yang tidak tepat merupakan penyebab utama pencemaran air.

- **Menegakkan pembatasan dan larangan pestisida, insektisida, dan herbisida berbahaya serta antibiotik dan memperkuat peran Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS) untuk mengatasi pasar pestisida ilegal.** Saat ini, bahan kimia terlarang masih tersedia di pasar, yang mencemari pasokan air. Melihat ukuran negara ini, membatasi perdagangan ilegal pestisida merupakan sebuah tantangan tersendiri. Saat ini, petani perlu memperingatkan PPNS terkait perdagangan ilegal dan penggunaan bahan kimia terlarang yang—setelah penyelidikan—akan menyerahkan kasus itu ke polisi. Kesadaran akan bahaya penggunaan bahan kimia terlarang perlu ditingkatkan bagi petani dan PPNS.<sup>172</sup> Selain itu, penggunaan antibiotik dan hormon dalam pemeliharaan ternak dan budidaya perlu diatur dengan lebih ketat, dan limbah dari industri ini perlu diolah sebelum dibuang.
- **Memberikan peningkatan kapasitas bagi petani terkait penerapan input pertanian dan teknik pertanian organik yang tepat.** Kurangnya pengetahuan tentang penggunaan pupuk dan pestisida, khususnya dalam produksi sayuran, mengurangi pendapatan petani dan berkontribusi terhadap pencemaran air.
- **Memperluas program Kementerian Pertanian dalam hal pendistribusian Unit Pengolahan Pupuk Organik kepada kelompok tani dan melatih teknik pertanian organik kepada petani.** Pertanian organik semakin didukung oleh Kementerian Pertanian. Untuk meningkatkan aplikasi pupuk organik, Kementerian Pertanian telah mendistribusikan sekitar 3.000 Unit Pengolahan Pupuk Organik kepada kelompok tani antara tahun 2017 dan 2019. Program ini perlu ditingkatkan begitu pula dengan kapasitas petani yang ditingkatkan.
- **Sampai air limbah diolah secara memadai, tanaman yang diproduksi di titik pencemaran air harus diambil sampelnya untuk meneliti residu polutan yang melampaui ambang batas sebelum memasuki pasar.** Sejumlah penelitian dari seluruh dunia<sup>173</sup> menunjukkan bahwa sayuran yang ditanam menggunakan air limbah seringkali memiliki tingkat konsentrasi logam berat yang sangat tinggi, melebihi ambang batas Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Dengan demikian, mengonsumsi makanan yang tumbuh dari irigasi air limbah yang tidak diolah dapat menyebabkan keracunan dalam jangka panjang (World Bank 2019p). Selain meningkatkan pengolahan air limbah dan pada akhirnya membawanya ke tingkat pengolahan tersier, diperlukan sistem pemantauan dan pengaturan untuk produk segar guna melindungi konsumen.

### Pilar III. Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien

Tantangan pengelolaan sumber daya air secara geografis tergolong kompleks—air permukaan dikelola di 128 wilayah sungai, dan pengelolaan air tanah didasarkan pada 421 wilayah sungai.

Ketahanan air terhalang oleh prioritas daerah yang berbeda, kurangnya sumber daya fiskal, dan kapasitas kelembagaan yang lemah.

Indonesia adalah salah satu negara dengan belanja terendah untuk air dan sanitasi. Hanya 0,2 persen dari PDB nasional, jauh lebih rendah dari tingkat yang direkomendasikan untuk negara-negara Asia Timur (0,5 persen) atau oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (1 persen).

Untuk menuju pencapaian Visi 2045 Indonesia, langkah-langkah percepatan pelaksanaan RPJMN 2020–2024 perlu memprioritaskan hal-hal berikut:

- Memberikan dasar hukum yang kuat untuk pengelolaan air.
- Mendukung sistem tata kelola air yang terintegrasi dan terkoordinasi.
- Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dan teknis untuk pengelolaan air terpadu.
- Meningkatkan kebijakan fiskal dan belanja publik di sektor air bersih.

172 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Irigasi Pertanian (MoA) pada 21 Januari 2021.

173 Misalnya, dari China (Khan et al. 2008), India (Sharma, Agrawal, dan Marshall 2006), Pakistan (Mahmood dan Malik 2014), dan Arab Saudi (Balkhair dan Ashraf 2016), di antara banyak tempat lainnya.

## Tindakan 7: Memperkuat kerangka tata kelola

### Ancaman dan Tantangan

Pengesahan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 memberikan peluang untuk menjawab tantangan koordinasi dan implementasi serta bergerak menuju pengelolaan sumber daya air yang lebih terintegrasi. Kotak 16 menggambarkan perubahan yang paling relevan. Hingga saat ini, ada beberapa ketidakpastian peraturan terkait tanggung jawab, dengan beberapa tugas yang tumpang tindih.

Seiring berjalannya waktu, perlu dipastikan bahwa semua peraturan selaras dengan UU Sumber Daya Air 2019 dan diselaraskan untuk menghindari potensi kontradiksi dan tanggung jawab yang tumpang tindih. Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air (Jaknas) perlu direvisi. Selain itu, setidaknya ada 12 peraturan pemerintah dan

setidaknya 42 peraturan menteri terkait pengelolaan air telah berlaku. Kemudian, peraturan pelaksanaan tambahan untuk UU Sumber Daya Air 2019 perlu diterbitkan dan dikoordinasikan di semua instansi pemerintah terkait. Meskipun peraturan pemerintah pelaksana memiliki mekanisme konsultasi dan koordinasi untuk mempertimbangkan masukan dari semua kementerian terkait, peraturan menteri sebagian besar dikoordinasikan di dalam kementerian pelaksana saja. Hal ini dapat menyebabkan tumpang tindih dan kesenjangan dalam tanggung jawab di seluruh badan pemerintah. Area klarifikasi dalam UU Sumber Daya Air 2019 mencakup yurisdiksi dan akuntabilitas sumber daya air serta prinsip dan praktik alokasi air.

Pengesahan UU Cipta Kerja 2020 mengharuskan revisi peraturan pelaksanaan di berbagai kementerian, yang memberikan peluang untuk perbaikan sistem tata kelola air di luar wilayah yang tercakup dalam UU Sumber Daya Air 2019.

### Kotak 16: Poin penting dari UU Sumber Daya Air 2019 (mempertimbangkan amandemen selanjutnya dari UU Cipta Kerja)

#### Penguasaan Negara atas Sumber Daya Air

- Sumber daya air tidak dapat dimiliki atau dikuasai oleh perorangan, kelompok, atau badan usaha (Pasal 7).
- Hak atas air dijamin untuk kebutuhan pokok sehari-hari, pertanian rakyat, dan sistem penyediaan air minum (Pasal 8).
- Jika air masih tersedia, prioritas alokasi selanjutnya adalah kepentingan umum kegiatan nonkomersial dan kepentingan komersial yang izinnya sudah diterbitkan (Pasal 8).
- Dalam mempertimbangkan prioritas tersebut, pemerintah pusat dan daerah harus menghitung kebutuhan air untuk lingkungan (Pasal 8).

#### Alokasi dan Perizinan

- Prioritas utama untuk ‘penggunaan komersial’ adalah untuk perusahaan milik negara, daerah, dan desa (Pasal 46).
- Penggunaan air komersial sektor swasta tunduk pada pembatasan yang ketat (Pasal 46, 51).
- Perizinan (Bisnis) dikeluarkan secara ketat dengan prioritas sebagai berikut: kebutuhan pokok sehari-hari dalam skala besar, kebutuhan pokok sehari-hari yang mengubah kondisi alam sumber air, pertanian rakyat di luar sistem irigasi yang ada, sistem penyediaan air minum, kepentingan umum dari kegiatan nonkomersial, penggunaan komersial badan usaha milik negara/daerah/desa, dan akhirnya perorangan dan sektor swasta (Pasal 49).

#### Institusi

- Pemerintah pusat dan/atau daerah (provinsi, kota, dan kabupaten) dapat mendelegasikan sebagian tugasnya dalam mengelola RBT kepada ‘Pengelola Air’ (Pasal 19).
- Fungsi utama regulasi, kebijakan, dan perizinan serta penetapan rencana sumber daya air tidak dapat didelegasikan kepada ‘Pengelola Air’ (Pasal 19).
- Koordinasi dilakukan pada tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota melalui dewan sumber daya air pada tingkat tersebut dan melalui badan koordinasi pada tingkat RBT (Pasal 64, 65, 66).

#### Informasi

- Sistem informasi sumber daya air adalah jaringan informasi yang dikelola oleh berbagai institusi (Pasal 54) dan harus dapat diakses oleh berbagai pemangku kepentingan (Pasal 54).



- Informasi sumber daya air meliputi hidrologi, hidrometeorologi, hidrogeologi, kebijakan, infrastruktur, dan teknologi, serta kegiatan lingkungan dan sosial ekonomi yang terkait dengan sumber air (Pasal 54).

#### Perencanaan

- Rencana sumber daya air (*pola dan rencana*) dirumuskan di tingkat RBT (Pasal 10, 11, 38, 39).
- Rencana sumber daya air merupakan salah satu dasar dalam merumuskan dan mengkaji rencana tata ruang (Pasal 39).

#### Air minum

- Pemerintah pusat, provinsi, dan kota/kabupaten bertanggung jawab untuk mengembangkan sistem penyediaan air minum sesuai dengan kewenangannya (Pasal 10, 13, 15).
- Perizinan pengusahaan penyediaan air minum diberikan kepada badan usaha milik negara, daerah, dan desa (Pasal 50).

#### Konservasi

- Larangan pemanfaatan air di kawasan suaka alam dan konservasi, kecuali untuk kebutuhan pokok sehari-hari (Pasal 33).
- Konservasi dilakukan pada mata air, sungai, lahan basah, daerah resapan, akuifer, cagar alam, kawasan lindung, hutan, dan daerah pesisir (Pasal 26).

Terdapat kekosongan hukum dalam pengaturan pelayanan air dan air limbah. Regulasi yang memadai hanya dimungkinkan apabila mandat untuk layanan sanitasi dan air limbah diatur dalam regulasi primer (undang-undang). Namun, UU Sumber Daya Air 2019 tidak memuat ketentuan tentang bagaimana ‘pelayanan’ air harus diatur. Meskipun UU Sumber Daya Air 2019 secara singkat menyebutkan sanitasi dalam konteks perlindungan dan menyebutkan konservasi air permukaan dalam penjelasannya, UU tersebut tidak mengatur sanitasi atau mendefinisikannya sebagai layanan dasar. Namun, karena pasokan air dan layanan air limbah memerlukan investasi besar jangka panjang, kerangka peraturan yang kuat diperlukan untuk keberlanjutan sistem tersebut. Undang-undang khusus tentang layanan air dan air limbah diperlukan untuk kejelasan hukum dan peraturan—dan dengan demikian mengatasi tantangan pencemaran air di Indonesia (lihat Tindakan 4 dan 5).

Kerangka peraturan saat ini tentang pengelolaan utilitas air tidak mendorong pengelolaan yang efisien dan efektif. Peraturan Pemerintah 122/2015 saat ini tidak menganggap utilitas air sebagai monopoli alami. Kerangka peraturan harus memberikan insentif bagi perusahaan air bersih untuk menjadi kompetitif, misalnya, dengan memfasilitasi tolak ukur (*benchmarking*) dan mendorong merger untuk mencapai skala dan cakupan ekonomi. Untuk mencapai hal ini, mungkin diperlukan undang-

undang khusus tambahan (undang-undang utama) yang ditujukan untuk layanan air (lihat Tindakan 4).

Saat ini terdapat kekosongan dalam hukum dan peraturan tentang perencanaan, konservasi, pemanfaatan air tanah (kecuali perizinan), dan pengendalian kerusakan. Sebelum Judicial Review 2015, Peraturan Pemerintah 43/2008 tentang air tanah mengatur perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, konservasi, pemanfaatan, dan pengendalian kerusakan air tanah.<sup>174</sup> Namun, Judicial Review 2015 membatalkan PP 43/2008. Meskipun Peraturan Pemerintah 121/2015 (sedang direvisi) memang memuat beberapa ketentuan tentang air tanah, namun, difokuskan pada kerangka perizinan umum untuk komersialisasi pasokan air daripada kerangka pengelolaan air tanah (atau permukaan). Akibatnya, mekanisme perencanaan air tanah tidak memiliki dasar hukum yang jelas. Ada pedoman untuk menentukan zona konservasi (diterbitkan oleh Kementerian ESDM) tetapi pedoman ini bukan merupakan peraturan dengan tingkat yang lebih tinggi. Juga, tidak ada dasar hukum yang kuat untuk mencegah intrusi air asin dan penurunan tanah atau untuk mengambil tindakan pencegahan.

### Tindakan Konkrit

Peraturan pelaksanaan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 perlu diterbitkan dan diselaraskan di seluruh peraturan perundang-undangan yang ada.

- UU Sumber Daya Air 2019 mengedepankan bauran kerangka peraturan, yang memerlukan harmonisasi di semua peraturan. Sesuai dengan Pasal 76 dari UU Sumber Daya Air 2019, yang menyatakan bahwa “semua peraturan pelaksanaan yang mengatur sumber daya air dinyatakan tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dan belum diganti berdasarkan Undang-Undang ini”, Indonesia saat ini diatur oleh bauran peraturan dari era yang berbeda.<sup>175</sup> Saat ini, setidaknya ada 12 peraturan pemerintah terkait dan setidaknya 42 peraturan menteri terkait yang berlaku. Seiring berjalannya waktu, perlu dipastikan bahwa semua regulasi selaras dengan UU Sumber Daya Air 2019 dan diselaraskan untuk menghindari potensi kontradiksi dan tanggung jawab yang tumpang tindih.
- Diperlukan tinjauan peraturan yang terperinci untuk memahami peraturan mana yang hilang atau perlu diubah mengikuti UU Sumber Daya Air 2019. Untuk beberapa persyaratan undang-undang baru, tampaknya hanya ada sedikit ketentuan yang saat ini tersedia dalam kerangka peraturan. Dengan demikian, pengembangan peraturan baru mungkin diperlukan, termasuk untuk aspek yang terkait dengan sistem informasi sumber daya air, pengambilalihan tanggung jawab dari tingkat desentralisasi, penyelesaian sengketa, dan partisipasi masyarakat. Untuk persyaratan lainnya, setidaknya ada beberapa ketentuan saat ini yang relevan dan masih berlaku dalam kerangka regulasi. Dalam kasus ini, amandemen sederhana terhadap peraturan yang ada adalah sebuah opsi.
- Kementerian perlu bekerja sama untuk mengembangkan peraturan pelaksanaan terkait air, termasuk peraturan pelaksanaan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020. Diperlukan kerjasama yang erat antara KLHK dan Kementerian PUPR untuk merevisi peraturan pemerintah terkait perlindungan dan pengelolaan air yang dipimpin oleh KLHK. Selain itu, peraturan perlu diperbarui untuk mencerminkan komitmen Indonesia terhadap bahan berbahaya dan beracun dalam konvensi internasional. Indonesia telah membuat komitmen dengan meratifikasi Konvensi Stockholm dan Rotterdam untuk mengurangi bahan berbahaya

dan beracun.<sup>176</sup> Peraturan pelaksanaan sekarang diperlukan untuk menegakkan komitmen yang telah dibuat. Semua lembaga pemerintah terkait—termasuk yang terkena dampak tidak langsung—perlu dilibatkan dalam penyusunan peraturan pelaksanaan. Sampai saat ini, BNPB belum menjadi bagian dari proses ini untuk peraturan pelaksanaan terkait air tetapi bertanggung jawab untuk mengelola risiko di hulu dan hilir.<sup>177</sup>

#### **Kerangka hukum yang baru merupakan kesempatan untuk mengatasi tantangan tata kelola dan implementasi yang spesifik.**

- **Yurisdiksi untuk pengelolaan air tanah.** Peraturan perlu memperjelas lembaga mana yang bertanggung jawab atas aspek mana dari pengelolaan dan regulasi air tanah (lihat Tindakan 1).
- **Manajemen kualitas air.** Penerbitan peraturan pelaksanaan merupakan kesempatan untuk membawa kejelasan dan akuntabilitas pada pengaturan kelembagaan yang kompleks untuk pengelolaan dan peraturan kualitas air lingkungan (lihat Tindakan 2).
- **Prioritas dalam alokasi air dan resolusi konflik.** Undang-undang memberikan hierarki prioritas yang jelas dalam alokasi air, tetapi peraturan pelaksanaan perlu menjelaskan caranya, misalnya, prioritas penggunaan pertanian daripada pasokan air industri akan berhasil seiring dengan meningkatnya persaingan untuk sumber daya yang langka. Peraturan juga perlu menentukan bagaimana prioritas antara penggunaan air dalam kategori yang sama akan diputuskan, misalnya, irigasi hulu atas irigasi hilir. Alokasi air harus berbasis bukti, dengan mempertimbangkan kriteria seperti nilai ekonomi, pemerataan, dan efisiensi. Selain itu, mekanisme penyelesaian konflik yang jelas dan adil akan sangat penting (lihat Aksi 1).
- **Alokasi air untuk sektor swasta.** Persyaratan dalam undang-undang baru untuk memberikan izin air kepada sektor swasta cukup ketat dan dapat menghambat investasi swasta. Dalam peraturan pelaksanaan, terdapat ruang lingkup untuk memperjelas definisi penggunaan ‘komersial’ dan ‘nonkomersial’ dan menyediakan mekanisme yang wajar untuk mendorong investasi swasta di bidang air. Selain itu, dapat ditambahkan ketentuan untuk memberikan izin air bersyarat pada rencana pengelolaan air

175 Article 76 (a) states that Law Number 11 of 1974 concerning irrigation (State Gazette Number 65 of 1974, Supplement to State Gazette Number 3046) was repealed and declared ineffective.

176 Konvensi tersebut kini telah menjadi efektif.

177 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Deputi Bidang Sistem dan Strategi (BNPB) pada 4 November 2020.

tingkat lokasi dan persyaratan untuk pengolahan pembuangan, limpasan, dan daur ulang di tempat (lihat Tindakan 4).

- **Persyaratan dan akuntabilitas kelembagaan untuk aliran lingkungan.** Undang-undang menetapkan persyaratan umum untuk semua departemen dan tingkat pemerintahan untuk memelihara sumber air dan lingkungan. Peraturan perlu mengalokasikan tanggung jawab khusus untuk pemeliharaan aliran lingkungan (lihat Tindakan 1) termasuk pertimbangan untuk mempertahankan bentangan air yang mengalir bebas untuk konstruksi bendungan guna mengurangi dampak pada kehidupan hewan air.

Memastikan keselarasan antara visi tingkat tinggi dan tindakan sektoral.

- **Memperbarui Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air (Jaknas) sebagai bagian dari revisi berdasarkan UU Sumber Daya Air 2019.** Karena Jaknas diterbitkan berdasarkan UU Sumber Daya Air 2004, maka pengesahan UU Sumber Daya Air 2019—serta UU Cipta Kerja 2020 akan mengharuskan Jaknas untuk diperbarui sebagaimana mestinya. Selain mempertimbangkan rekomendasi dari *Policy Note* ini, jika memadai, Jaknas harus diselaraskan dengan Visi Indonesia 2045. Kebijakan atau strategi ketahanan air nasional jangka panjang merupakan instrumen fundamental untuk pengelolaan sumber daya air terpadu yang mengarahkan dan mengoordinasikan kebijakan

seputar visi jangka panjang bersama, sumber daya dan manajemen yang tersedia.

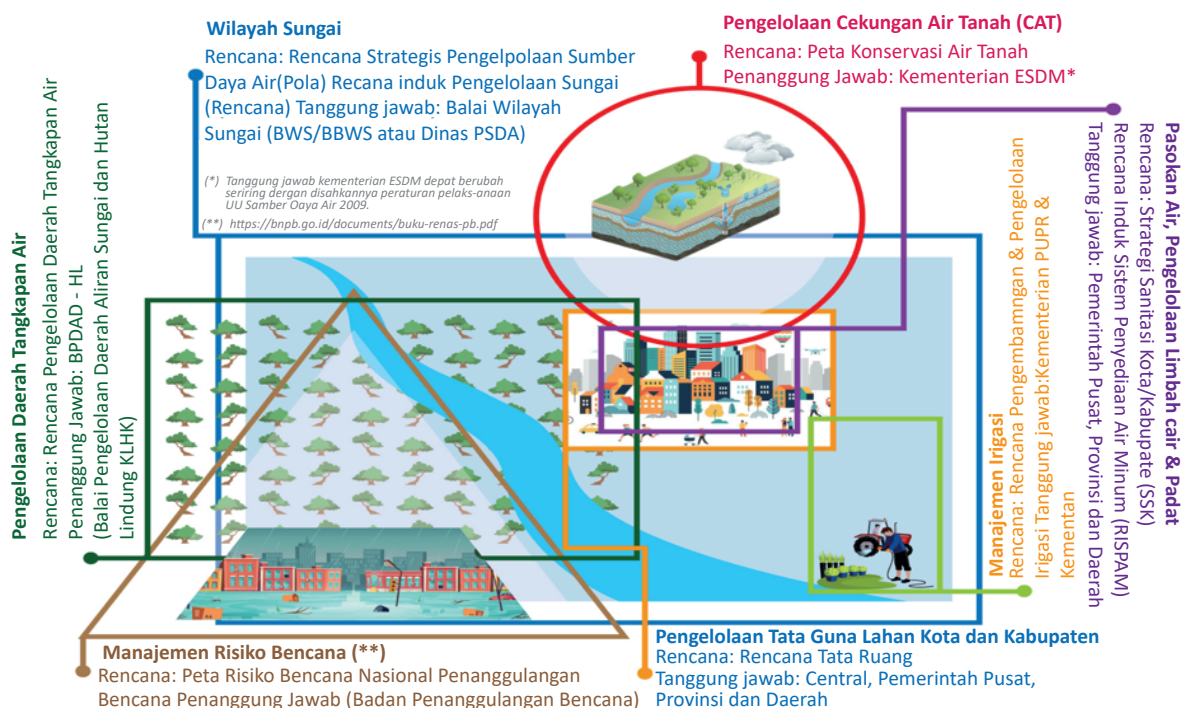
## Tindakan 8: Penguatan Kelembagaan: Koordinasi dan pengembangan kapasitas

### Ancaman dan Tantangan

Air permukaan Indonesia dikelola di 128 wilayah sungai, dan pengelolaan air tanah didasarkan pada 421 wilayah sungai. Perencanaan, pengelolaan, dan perlindungan air melibatkan banyak sektor dan lembaga dan semua tingkat pemerintahan, yang memperumit pengelolaan air terpadu di tingkat wilayah sungai.

Tanggung jawab untuk mengelola dan melindungi sumber daya air terkotak-kotak di antara sejumlah lembaga. Hal ini terutama berkaitan dengan tanggung jawab berikut: air permukaan (Kementerian PUPR) dan pengelolaan air tanah (Kementerian ESDM); kualitas air dan pengelolaan tangkapan air (KLHK); penataan ruang (Kementerian ATR); penyediaan layanan air untuk pertanian, domestik, dan industri (Kementerian PUPR); kegiatan ekonomi yang mempengaruhi sumber daya air (Kementerian ESDM, Kemenkeu, KLHK, Kementerian KKP); pencegahan dan penanggulangan bencana terkait air (BNPb); dan baku mutu air minum (Kemenkes). Hal ini juga mengakibatkan dokumen perencanaan yang tumpang tindih, yang—jika tidak terintegrasi dan terkoordinasi—tidak memungkinkan terjadinya implementasi yang efisien.

**Gambar 37:** Tanggung jawab yang tumpang tindih dan dokumen perencanaan di wilayah sungai



BWS saat ini menghadapi banyak tantangan yang membatasi fungsi mereka yang efisien dan efektif. Tantangan utama termasuk kurangnya fokus pada pemeliharaan dan operasi, kurangnya kejelasan dalam hal biaya layanan yang sebenarnya, fungsi dan tugas yang tumpang tindih antara PJT dan B(B)WS serta entitas lain yang terlibat dalam operasi wilayah sungai, ketidakmampuan untuk sepenuhnya memulihkan biaya, dan kurangnya partisipasi pemangku kepentingan (ADB 2016b; World Bank 2015c). Selain itu, masalah kualitas air dan pengendalian pencemaran berada di luar kewenangan hukum B(B)WS. Khusus untuk PJT, terdapat masalah terkait model pelaporan keuangan yang konsisten antara kedua PJT, pemisahan fungsi bisnis inti dan non-inti, dan perolehan pendapatan melalui peningkatan efisiensi daripada kenaikan tarif (World Bank 2015c).

Prioritasnya adalah untuk memperjelas tanggung jawab, memperkuat kerangka koordinasi, dan menelaraskan semua proses perencanaan ganda sehingga pengelolaan sumber daya air benar-benar mengintegrasikan semua kepentingan di setiap wilayah sungai. BWS dan Dewan Sumber Daya Air Nasional serta Provinsi perlu diperkuat.

Ketika tantangan bertambah banyak dan semakin kompleks, pengelolaan air harus semakin berbasis pengetahuan. Hal ini membutuhkan investasi dalam pemantauan yang modern dan sistem informasi, penelitian, dan studi, serta pengembangan kapasitas profesional.

### Tindakan Konkrit

Kejelasan tanggung jawab lintas kementerian dan semua tingkat pemerintahan perlu ditingkatkan.

- **Tanggung jawab lintas kementerian dan departemen perlu diperjelas untuk menghindari tumpang tindih.** Meskipun Indonesia telah mengadopsi praktik yang baik dalam pengelolaan sumber daya air terpadu dan perencanaan wilayah sungai, badan utama, Kementerian PUPR, memiliki yurisdiksi yang terbatas untuk air. Tanggung jawab untuk mengelola dan melindungi sumber daya air terkotak-kotak di antara sejumlah lembaga, dengan kesenjangan yang signifikan dalam yurisdiksi Kementerian PUPR. Hal ini terutama berkaitan dengan tanggung jawab berikut: air permukaan (Kementerian PUPR) dan pengelolaan air tanah (Kementerian ESDM); kualitas air dan pengelolaan tangkapan air (KLHK); penataan ruang (Kementerian ATR); penyediaan layanan air untuk pertanian, domestik, dan industri

(Kementerian PUPR); kegiatan ekonomi yang mempengaruhi sumber daya air (Kementerian ESDM, Kemenkeu, KLHK, Kementerian KKP); pencegahan dan penanggulangan bencana terkait air (BNPB); dan baku mutu air minum (Kemenkes). Untuk memastikan perencanaan yang terintegrasi dan harmonis, satu lembaga seperti BAPPENAS harus mengambil peran untuk membuat cetak biru menyeluruh untuk sektor air – dengan mempertimbangkan sektor lain – sementara Kementerian bertindak sebagai pelaksana dari cetak biru tersebut berdasarkan tanggung jawab mereka masing-masing.

- **Perlu penyelarasan dalam perencanaan antara pemerintah pusat dan daerah.** Kurangnya sinkronisasi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah menyebabkan tertundanya pencapaian kriteria kesiapan yang diperlukan untuk proyek, terutama di sekitar pembebasan lahan. Akibatnya, terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan proyek terkait pemanfaatan dana pemerintah pusat yang kurang optimal. Proses perlu dilakukan—dan ditegakkan—untuk hanya mengeluarkan dana pemerintah pusat ketika langkah-langkah perencanaan diselaraskan di antara semua tingkat pemerintahan. Masalah keamanan air juga harus dimasukkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD).<sup>178</sup>
- **Kemendagri dapat mendukung penetapan kewenangan yang jelas antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah.** Tantangan pengelolaan sumber daya air secara geografis cukup kompleks—air permukaan dikelola di 128 wilayah sungai dan pengelolaan air tanah didasarkan pada 421 wilayah sungai. Selain tantangan geografis ini, ada tantangan kelembagaan untuk mengintegrasikan pengelolaan di berbagai tingkatan pemerintahan. Sistem tata kelola air yang kompleks bertujuan untuk menelaraskan pengelolaan sumber daya air terpadu dengan desentralisasi politik, administratif, dan fiskal. Untuk mengatasi berbagai masalah yang muncul, Kemendagri harus memberikan panduan lebih lanjut terkait implementasi, terutama dalam hal tugas-tugas yang dicantumkan dalam UU 23/2014 serta tentang bagaimana menegakkan integrasi dokumen perencanaan di seluruh tingkat dan departemen pemerintah.

**Koordinasi dan kerja sama lintas lembaga yang bertanggung jawab atas bidang-bidang utama pengelolaan sumber daya air perlu ditingkatkan secara signifikan.**

178 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengairan dan Pengelolaan Sumber Daya Air (BAPPENAS) pada 17 September 2020.

- RPJMN 2020–2024 menyediakan tiga mekanisme ambisius untuk meningkatkan koordinasi. Pertama, pengenalan *pendanaan berbasis program* dirancang untuk memastikan integrasi proses perencanaan dan penganggaran dan menyelaraskannya dengan target RPJMN. Kedua, dan sejalan dengan tujuan yang sama, semua instansi akan diminta untuk *memastikan konsistensi dan integrasi* antara RPJMN 2020–2024 dan rencana lainnya, terutama RENSTRA (rencana strategis kementerian sektoral) dan RPJMD. Ketiga, Lembaga perencanaan BAPPENAS bertanggung jawab untuk memberi insentif pada aspek-aspek kunci dari semua rencana dan menindaklanjuti integrasi dan kelancaran implementasi.<sup>179</sup>
- Kemendagri dapat memfasilitasi kerja sama pemerintah daerah sebagai bagian dari mandatnya berdasarkan Peraturan Pemerintah 21/2018 tentang Kerja Sama Pemerintah Daerah. Peraturan tersebut memberikan kejelasan tentang peran pemerintah daerah dalam setiap bidang kerja sama tertentu. Untuk air, peraturan tersebut harus mendorong partisipasi pemerintah daerah yang efektif dalam mempersiapkan dan melaksanakan perencanaan, pengembangan, dan pengelolaan daerah dan wilayah sungai. Air harus dimasukkan sebagai wilayah khusus untuk kerjasama wajib antara pemerintah daerah di wilayah perkotaan.
- Perencanaan dan pengelolaan wilayah sungai dapat ditingkatkan dengan memperkuat kerjasama antar instansi pemerintah secara horizontal dan vertikal. Kolaborasi horizontal dapat dicapai dengan menyiapkan skema kerja sama yang dapat diterapkan dan kerja sama antara BWS dan berbagai lembaga perencanaan dan proses di sektor air. Mengingat tanggung jawab bersama antara BWS dan Balai KLHK untuk setiap wilayah sungai, diperlukan perhatian khusus untuk memperkuat kerja sama dalam rencana daerah tangkapan air dan antara organisasi yang bekerja di bawah KLHK. Meskipun BWS bekerja sama dengan BNPB setelah bencana terjadi, kerja sama dalam peningkatan pencegahan bencana juga diperlukan.<sup>180</sup> Koordinasi dan hubungan vertikal dengan pemerintah daerah dapat ditingkatkan dengan menetapkan pembagian tugas di antara berbagai instansi dan mengembangkan program kerja bersama—tugas-tugas di lingkungan Kementerian PUPR, tugas-tugas yang didelegasikan ke tingkat dekonsentrasi, dan tugas-tugas yang terkait dengan tugas pembantuan, termasuk penugasan kepada PJT.
- Mekanisme koordinasi, seperti Dewan Sumber Daya Air Nasional dan Provinsi, Dewan Sumber Daya Air (SDA), dan TKPSDA, perlu diperkuat dan diberi kewenangan lebih untuk mengambil keputusan. Efektivitas platform yang ada untuk mengkoordinasikan berbagai pengguna air, seperti TKPSDA, dapat diperkuat jika mereka diberdayakan untuk memberi nasihat tentang rencana kerja tahunan dan anggaran terkait kegiatan yang berhubungan dengan air. Hal ini akan memungkinkan TKPSDA untuk menyeimbangkan antara proyek konstruksi dan O&P dalam B(B)WS selain memastikan bahwa TKPSDA menerima sumber daya yang memadai dari B(B)WS. Perlu dikaji apakah anggota TKPSDA perlu diperluas; misalnya, Direktorat Pengendalian Pencemaran (Kementerian PUPR) dan BNPB menyatakan bahwa mereka tidak diikutsertakan dalam inisiatif sejak awal.<sup>181</sup> Selain itu, meskipun rapat dewan sumber daya air memungkinkan terjadinya diskusi, tidak ada otoritas untuk mengambil keputusan yang mengikat. Selain itu, beberapa pemangku kepentingan menganggap bawah dewan sumber daya air adalah bagian dari Kementerian PUPR yang memperburuk koordinasi antar kementerian.<sup>183</sup> Gubernur provinsi harus dilibatkan dalam pengambilan keputusan atas proposal karena gubernur memiliki wewenang untuk mengoordinasikan berbagai lembaga provinsi (World Bank 2012).
- Diperlukan koordinasi yang lebih antara Kementerian PUPR dan Kementerian ESDM dalam perencanaan air untuk mengidentifikasi area di mana air permukaan perlu diprioritaskan

179 Secara khusus, BAPPENAS bertanggung jawab untuk memastikan keterpaduan RPJMN dengan RENSTRA dan RPJMD serta menindaklanjuti pelaksanaan RPJMN. Sinkronisasi antara dokumen perencanaan nasional (RPJMD, RPJMN, RKP) dan daerah (RPJPD, RPJMD dan RKP), yang dirinci lebih lanjut melalui rencana strategis (RENSTRA) dan rencana kerja (Renja) terintegrasi dalam Sistem Informasi Terpadu.

180 Misalnya, BNPB memulai program Mitigasi Risiko Bencana yang mengajarkan masyarakat bagaimana mengelola sumber daya air dan memahami risiko sebagai bagian dari ‘sekolah sungai’.

181 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengendalian Pencemaran Air (KLHK) pada 2 November 2020.

182 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Deputi Bidang Sistem dan Strategi (BNPB) pada 4 November 2020.

183 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air (BAPPENAS) pada 12 Oktober 2020.

daripada penggunaan air tanah (sebagaimana diamanatkan oleh UU Sumber Daya Air 2019) serta untuk mengintegrasikan air tanah (ketersediaan sumber daya, penggunaan dan konservasi air tanah, dan sebagainya) ke dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah sungai (sebagaimana dipersyaratkan oleh UU Sumber Daya Air 2019).

**Penegakan peraturan perlu ditingkatkan secara signifikan**

- **Pemerintah daerah perlu meningkatkan komitmen mereka untuk melaksanakan rencana tingkat nasional.** Meskipun pemerintah daerah diharapkan menjadi perpanjangan tangan dari pemerintah pusat, hal ini terkadang menjadi rumit jika kepala pemerintah daerah tidak setuju dengan rencana ini, misalnya dalam rencana pengelolaan risiko bencana dan wilayah sungai dan pesisir. Karena kepala daerah dipilih oleh rakyat, bisa jadi ada persepsi bahwa arahan dari pemerintah pusat tidak perlu diikuti. Untuk memungkinkan perencanaan jangka panjang yang berkelanjutan, diperlukan mekanisme perencanaan yang lebih baik dan lebih inklusif.<sup>184</sup>
- **Koordinasi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah perlu diperkuat, terutama di bidang perizinan.** Meskipun kebijakan dan rencana strategis ditetapkan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah bertanggung jawab untuk melaksanakannya. Pada tataran praktis, permohonan izin pemanfaatan air perlu diajukan ke pemerintah pusat, termasuk rekomendasi teknis dari instansi terkait di tingkat kabupaten atau provinsi. Perizinan kemudian diselesaikan di tingkat kabupaten dan provinsi. Namun, dalam kasus Danau Toba, perusahaan akuakultur tidak memperoleh rekomendasi teknis dari organisasi pengelola wilayah sungai yang bertanggung jawab dan belum menerima izin penggunaan air. Hal ini mengakibatkan dikeluarkannya izin untuk memproduksi 66.000 ton ikan dari budidaya, sedangkan daya dukung Danau Toba ditetapkan 10.000 ton per tahun oleh KLHK dan Gubernur Sumatera Utara. Diperlukan koordinasi yang erat antar lembaga pemerintah dan mengikuti protokol yang telah ditetapkan untuk menegakkan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (World Bank 2018d). Sistem perizinan terpadu yang diperkenalkan dalam UU Cipta Kerja 2020 memberikan peluang yang

baik untuk mengefektifkan koordinasi perizinan antara pemerintah pusat dan daerah.

**Memperkuat perencanaan terpadu di tingkat wilayah sungai**

- **Untuk melaksanakan ‘satu wilayah sungai, satu rencana, satu pengelolaan’ sebagaimana diatur dalam UU Sumber Daya Air 2019, tumpang tindih atau perbedaan pendapat antara *pola* dan *rencana* serta antara rencana, tanggung jawab, dan kegiatan instansi lain perlu diselesaikan.** Pola/rencana tersebut hanya mencakup sungai itu sendiri dan bukan daerah aliran sungai dan pola/rencana tersebut tidak terintegrasi dengan baik dengan rencana tata ruang atau sektoral yang lebih luas—rencana untuk daerah aliran sungai dan perlindungan hutan; rencana penyediaan air, sanitasi, air limbah, dan persampahan; rencana pengembangan dan pengelolaan irigasi; dan rencana yang terkait dengan risiko bencana dan peta bahaya. Selain itu, institusi telah menggunakan data dan definisi spasial yang berbeda dalam dokumen perencanaan mereka, yang semakin memperburuk sinkronisasi. RPJMN 2020–2024 menggarisbawahi pentingnya menyelaraskan rencana dan anggaran daerah dengan *pola* dan *rencana*. Namun, hal ini terhalang oleh prioritas daerah yang berbeda, kurangnya sumber daya fiskal, dan kapasitas kelembagaan yang lemah.
- **Dalam praktiknya, penerapan pendekatan ‘satu wilayah sungai, satu rencana, dan satu pengelolaan’ memerlukan sistem perencanaan yang lebih terkoordinasi dan terintegrasi.** Diperlukan suatu pedoman untuk menunjukkan bagaimana memperkuat perencanaan terpadu di wilayah sungai dengan mengintegrasikan strategi pengelolaan air wilayah sungai (*pola* dan *rencana*) dengan rencana tata ruang dan sektor lainnya di tingkat regional dan lokal. Pedoman yang tertuang dalam *pola* dan *rencana* juga perlu diintegrasikan ke dalam rencana tata ruang kabupaten/kota. Ada juga kebutuhan khusus untuk koordinasi lintas sektor yang terkait dengan hubungan energi air. Secara khusus, pengembangan dan pengelolaan bendungan perlu diintegrasikan dalam perencanaan tata ruang dan proses pengelolaan wilayah sungai. Tantangannya kemudian adalah untuk memastikan bahwa rencana pengelolaan air terpadu tercermin dalam perencanaan pembangunan secara keseluruhan,

184 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Sungai dan Pantai (Kementerian PUPR) pada 27 Oktober 2020, dan konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Kebencanaan (Pusdatinkom) pada 23 September 2020.

terutama RPJMN/RPJMD, dan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan anggaran.

- **Integrasi semacam ini akan membutuhkan komitmen politik yang kuat baik di tingkat pusat maupun di tingkat desentralisasi serta penguatan kapasitas dan keterampilan di semua tingkat.** Dewan sumber daya air yang diperkuat (lihat diatas) dapat memainkan peran kunci dalam mendukung perencanaan terpadu di semua sektor, mengawasi integrasi rencana dan mengkoordinasikan pengelolaan antar lembaga. Kemendagri dapat mendukung kapasitas pemerintah daerah melalui pedoman dan pelatihan. Prioritas perencanaan terpadu adalah untuk wilayah yang paling rentan dengan tantangan yang paling kompleks, terutama wilayah perkotaan, daerah aliran sungai dan lahan hutan di dataran tinggi, dataran rendah/gambut, dan wilayah pesisir yang rentan. UU Cipta Kerja 2020 telah membentuk lembaga baru—Forum Penataan Ruang—untuk mengatasi perbedaan persepsi di seluruh tingkat pemerintahan. Saat ini, rencana tata ruang tingkat kota, provinsi, dan nasional berbeda—sementara secara teori mereka harus saling membangun. Peraturan pelaksanaan sedang disusun dan akan memberikan informasi lebih lanjut tentang rincian operasi. Rencana tata ruang harus dapat diakses oleh publik untuk memungkinkan pengawasan yang terbuka dan mekanisme pengaduan yang mudah juga harus tersedia.<sup>185</sup>
- **Proses perencanaan tata ruang berwawasan ke depan dapat dipertimbangkan yang mencakup tidak hanya instrumen perencanaan wilayah sungai (*pola dan rencana*) yang ada tetapi juga zonasi tata guna lahan, peta bahaya, rencana daerah tangkapan, dan peta konservasi air tanah.** Saat ini, rencana tata ruang hanya berfokus pada penggunaan lahan, tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti risiko bencana, ketersediaan air, dan kualitas air. UU Sumber Daya Air 2019 mensyaratkan bahwa air akan dipertimbangkan dalam perencanaan tata ruang; namun, tidak ditentukan bagaimana hal ini dapat dicapai. Rencana tata ruang harus mengintegrasikan

temuan dari rencana strategis pengelolaan air jangka panjang dan harus menyediakan zona perlindungan air tanah untuk mengarahkan pembangunan agar berlokasi jauh dari daerah yang rawan terhadap pengambilan air tanah atau akuifer dan melarang kegiatan yang berpotensi menimbulkan polusi.<sup>186</sup> Skema penggunaan lahan harus selaras dengan kebijakan dan rencana lingkungan; oleh karena itu, kode dan skema zonasi harus mampu mengatasi kondisi ekologi yang spesifik. Misalnya, peraturan terkait kawasan sekitar sungai, danau, dan mata air (*littoral zone*) harus dimasukkan dalam rencana tata ruang.<sup>187</sup> Selain itu, ketersediaan dan permintaan air serta kualitas air harus dipertimbangkan untuk mengoptimalkan pembangunan. Untuk mendukung tugas pemerintah daerah dalam menyusun rencana tata ruang dan pemberian izin pembangunan, kapasitas dan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara terpadu perlu diperkuat. Selain itu, pada saat ini rencana tata ruang di Indonesia bersifat administratif, artinya setiap provinsi/kota/kotamadya hanya dapat mengatur apa yang ada di wilayahnya. Perlu dikembangkan suatu mekanisme kerja sama untuk memungkinkan pendekatan yang terkoordinasi untuk wilayah hilir dan hulu.<sup>188</sup> Ini akan membantu mengatasi beberapa hubungan mendesak di mana efektivitas pengembangan dan pengelolaan sumber daya air bergantung pada koordinasi antara pengelolaan wilayah sungai dan hal-hal berikut:

- o Pembangunan perkotaan
- o Pengelolaan daerah aliran sungai dan daerah tangkapan air di dataran tinggi, serta operasi pembangkit listrik tenaga air, adalah kunci untuk menjaga hidrologi di wilayah tersebut, yang bergantung pada pengelolaan tanah dan hutan
- o Pengelolaan dataran rendah/gambut, terutama di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya, di mana drainase yang berlebihan dan penurunan muka air tanah untuk pembangunan perkebunan menyebabkan

185 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Penataan Ruang Nasional - Kementerian Agraria dan Tata Ruang pada tanggal 15 Oktober 2020.

186 Hal ini juga relevan karena rencana tata ruang mengikat secara hukum, sedangkan rencana strategis pengelolaan air jangka panjang tidak mengikat.

187 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Survei dan Pemetaan Tematik - Kementerian Agraria dan Tata Ruang (MoASP) pada 2 November 2020. Terminologi khusus adalah sempadan sungai, sempadan danau, dan sempadan mata air.

188 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Penataan Ruang Nasional—Ditjen Tata Ruang—Kementerian Agraria dan Tata Ruang pada 15 Oktober 2020.

- penurunan muka tanah gambut dan emisi karbon
- Pengelolaan wilayah pesisir yang rentan terhadap erosi, hilangnya mangrove dan padang lamun, gelombang pasang, banjir, dan penurunan tanah
- Manajemen risiko bencana
- Konservasi air tanah
- Pengelolaan area tangkapan di hulu dan hilir yang terkoordinasi.
- **Untuk mendukung perencanaan terpadu, penting untuk meningkatkan manajemen pengetahuan, pemantauan, dan sistem informasi (lihat Tindakan 1).** Prioritasnya adalah meningkatkan akurasi dan ketepatan waktu penyampaian data dan informasi; memperkuat layanan data dan informasi; memastikan kompatibilitas data, informasi, dan perangkat pemrosesan di seluruh lembaga; dan memastikan keberlanjutan layanan dengan sumber daya yang memadai. Beberapa sistem pemetaan yang berbeda dapat diselaraskan berdasarkan inisiatif ‘Satu Peta’. Kuncinya adalah menetapkan standar kinerja untuk mendukung perencanaan sumber daya air dan manajemen risiko. Data spasial perlu ditingkatkan untuk menangkap lahan gambut dalam peta.<sup>189</sup> Selain itu, perencanaan wilayah sungai perlu melampaui tujuan teknis dan ekonomi untuk mempertimbangkan tujuan sosial dan lingkungan dan untuk memastikan bahwa trade-off tidak akan membahayakan keberlanjutan.

#### Meningkatkan pengelolaan wilayah sungai dan kinerja BWS

- **Meningkatkan kemampuan teknis dan keuangan balai atau BWS adalah kunci untuk pengelolaan sumber daya air.** Dengan menerapkan praktik yang baik, instrumen utama untuk perencanaan jangka panjang (20 tahun) untuk pengelolaan wilayah sungai adalah rencana pengelolaan sumber daya air (*pola*) dan program pelaksanaannya (*rencana*). Rencana strategis lima tahunan dan program kerja dan anggaran tahunan disusun dalam *pola* dan *rencana*. Pelaksanaan *pola* dan *rencana* dilimpahkan kepada BWS atau balai setempat. Namun, terdapat kendala dalam kapasitas, anggaran, dan kepemilikan. Proses anggaran mengandung kontradiksi—kerangka waktu tahunan yang membatasi pemrograman jangka panjang namun menyediakan terlalu sedikit untuk

kebutuhan tahunan O&P. Meskipun BWS dekat dengan pemerintahan dan perencanaan lokal, mereka masih mengalami kekurangan kapasitas teknis dan keuangan.

- **Menyelaraskan kembali insentif dan meningkatkan akuntabilitas—misalnya melalui regulator ekonomi—akan membantu BWS meningkatkan kinerjanya.** Saat ini, struktur insentif mendorong fokus pada pembangunan infrastruktur dan terlalu sedikit pada pemberian layanan yang akuntabel dan efisien. Meningkatkan kinerja BWS akan membutuhkan layanan dengan kuantitatif dan kualitatif serta akuntabilitas kepada majelis perwakilan mereka atas kinerja mereka.<sup>190</sup> Setelah ditetapkan, PJT serta B(B)WS harus dijadikan tolok ukur dan beberapa bentuk regulator ekonomi akan meningkatkan operasi secara keseluruhan. Langkah pertama untuk memulai regulasi ekonomi adalah dengan membentuk komisi independen di bawah Kementerian PUPR untuk memberikan saran tentang proposal kenaikan biaya untuk pengelolaan sumber daya air. Selain itu, komisi tersebut dapat ditugaskan untuk membuat tolok ukur BWS dan akhirnya mengembangkan pedoman pelaporan dan akuntansi peraturan untuk perusahaan. Sebuah model perjanjian tingkat layanan, seperti kontrak pemeliharaan atau pengelolaan, dengan anggaran yang dapat dikembangkan dan mekanisme penyelesaian sengketa yang lebih formal dapat diperkenalkan oleh Kementerian PUPR. Program percontohan telah dibahas tetapi belum dipraktikkan.
- **Menjelajahi opsi untuk memungkinkan BWS meningkatkan pendapatan guna membiayai pengeluaran O&P.** B(B)WS dapat dibentuk sebagai Badan Layanan Umum/lembaga layanan publik nirlaba untuk memungut biaya pengelolaan sumber daya air, dengan fokus pada O&P. Unit bisnis operasi sungai yang terpisah di bawah B(B)WS dapat dibentuk dan diwajibkan untuk memenuhi persyaratan pelaporan yang sama dengan PJT. Pembangunan infrastruktur baru dapat dilakukan melalui satuan tugas ad hoc seperti Satuan Kerja non-vertikal Tertentu.
- **PJT menjanjikan dan dapat memberikan model yang dapat direplikasi untuk menggabungkan operasi dan pengelolaan wilayah sungai.** Di beberapa wilayah sungai besar, O&P adalah tanggung jawab BUMN—PJT. Kedua PJT yang

189 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) pada 18 September 2020.

190 Hal ini dapat dibangun di atas rencana kerja tahunan PJT yang memerlukan indikator kinerja utama dan harus disetujui oleh Kementerian PUPR.



telah ditetapkan sejauh ini dapat memberikan model yang dapat direplikasi untuk memastikan fokus pada penyediaan layanan dan keberlanjutan aset siklus hidup—khususnya untuk wilayah sungai yang lebih kompleks. Namun, mereka hanya mengelola portofolio aset yang terbatas, yang pada dasarnya dapat menghasilkan pengembalian finansial. Sebagian besar aset yang kurang ‘menguntungkan’ atau lebih bermasalah tetap berada di bawah B(B)WS. Diperlukan penilaian terkait kebutuhan dan sarana untuk mengkorporasikan BWS atau memberi insentif kepada BWS untuk mentransfer lebih banyak aset ke PJT, jika memenuhi kriteria kelayakan yang diperketat. Jika ditemukan bahwa PJT mungkin merupakan model yang lebih disukai, transisi diperkirakan akan memakan waktu sekitar lima tahun dan—untuk menghindari perubahan karena adanya pemerintahan baru—harus diselesaikan dalam satu periode pemilihan selama lima tahun.<sup>191</sup>

- **Menentukan dan membatasi fungsi inti PJT untuk meningkatkan transparansi biaya dan kinerja.** Sebagai BUMN, PJT perlu menghasilkan pendapatan bagi negara dan karena fungsi non-inti lebih menguntungkan, ada insentif untuk fokus dan berinvestasi pada fungsi non-inti dengan mengorbankan fungsi inti. Fungsi inti secara tradisional terdiri dari pasokan air baku, konstruksi, O&P infrastruktur sungai, dan sebagainya.<sup>192</sup> Ini perlu didefinisikan melalui peraturan dan dibatasi secara finansial. Untuk menjalankan fungsi non-inti, seperti pembangkit listrik tenaga air dan penyediaan air minum, PJT harus diminta untuk membentuk anak perusahaan untuk tujuan tersebut (World Bank 2015c). PJT harus memperlakukan anak perusahaan ini secara wajar<sup>193</sup> dan harus ada kerangka akuntansi keuangan dan aset yang konsisten dan seragam di seluruh PJT (World Bank 2015c). Untuk tugas-tugas yang tidak menghasilkan pendapatan, dapat dikembangkan mekanisme subsidi dari pemerintah daerah, provinsi, atau nasional (World Bank 2015c). Pengalihan fungsi non-inti ke anak perusahaan saat ini sedang diusulkan melalui revisi peraturan PJT II.

- **Memperjelas tanggung jawab dalam mengelola wilayah sungai dan menugaskan hanya satu lembaga.** Saat ini, tugas yang diemban PJT dan BBWS tumpang tindih. UU Sumber Daya Air 2019 (dengan mempertimbangkan amandemen dari UU Cipta Kerja 2020 berikutnya) memberikan peluang untuk mereformasi BWS karena UU tersebut menyatakan bahwa hanya satu entitas—baik BWS korporat (seperti PJT) atau unit teknis pemerintah/pemerintah daerah (seperti B(B)WS)—yang dapat ditugaskan untuk mengelola wilayah sungai.<sup>194</sup> Selain itu, UU Sumber Daya Air 2019 membuka kemungkinan tidak hanya Badan Usaha Milik Negara (BUMN) seperti PJT tetapi juga Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) untuk mengelola RBT.
- **Memperluas dan memperkuat mekanisme kelembagaan untuk kerjasama antar-yurisdiksi di bidang air, khususnya di wilayah mega-urban di mana beberapa pemerintah daerah bertanggung jawab atas perencanaan dan pemberian layanan dalam satu sistem hidrologi.** Kerja sama antar-yurisdiksi dipandu oleh Kemendagri melalui Permendagri 18/2018 dan membedakan antara bidang kerja sama sukarela dan kerja sama wajib. Penyediaan air dan pengelolaan daerah aliran sungai termasuk dalam kategori ‘wajib’, bersama dengan perencanaan tata ruang dan pekerjaan umum. Terdapat mekanisme untuk menegakkan kerja sama, terutama peralihan wewenang ke tingkat pemerintahan yang lebih tinggi, tetapi belum diterapkan. Saat ini, Badan Kerja Sama Pembangunan (BKSP) Jabodetabekjur adalah satu-satunya lembaga formal untuk koordinasi antar-yurisdiksi untuk mengatasi masalah banjir, pengelolaan sumber daya air, transportasi, dan lainnya. Meskipun diakui oleh pemerintah daerah, BKSP tidak memiliki kewenangan untuk memaksakan kerjasama atau anggaran untuk pelaksanaan proyek dan kerjasama yang terbatas pada proyek-proyek rehabilitasi sumur dan bendungan skala kecil. Persyaratan untuk perencanaan bersama dan evaluasi proyek, baik secara umum maupun khusus untuk masalah air, perlu diperjelas atau kerangka insentif yang efektif perlu dirancang. Implementasi awal dapat

191 Konsultasi pemangku kepentingan dengan PJT 2 pada 16 Desember 2020.

192 Lihat UU Sumber Daya Air 17/2019 (versi tanpa perubahan) Pasal 19 (4); lihat juga PP 7/2010 tentang PJT II, Pasal 4.

193 Hal ini sebagian telah diadopsi melalui ‘Pedoman Tata Kelola Perusahaan’ (PT Jasa Tirta 2 2019). Namun, untuk memastikan penegakannya, diperlukan regulasi publik. Peraturan Pemerintah tentang PJT2 saat ini sedang direvisi dan diharapkan akan diklarifikasi dalam dokumen yang direvisi.

194 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. Article 19(2).

diprioritaskan untuk wilayah Kartamantul sekitar Yogyakarta, Surabaya Raya, Bandung Raya, Kedungsepur (Semarang), Mebidangro (Medan), dan Maminasata (Makassar).

**Meningkatkan kerjasama antara pemerintah dan sektor swasta dan masyarakat sipil dan menciptakan insentif untuk perilaku pengelolaan air yang berkelanjutan**

- **Meningkatkan kesadaran terkait ancaman air dan praktik pengelolaan air berkelanjutan yang diperlukan.** Bergerak menuju pengelolaan air yang berkelanjutan membutuhkan dukungan dari setiap warga negara Indonesia. Saat ini, kesadaran akan tantangan air di Indonesia masih rendah di kalangan masyarakat umum – sehingga kesadaran dan kemauan untuk beralih ke perilaku yang lebih berkelanjutan, seperti menghemat air di daerah dengan kelangkaan air, memastikan kebersihan tangki kakus, menghindari membuang sampah ke lingkungan, dan sebagainya masih rendah. Masyarakat perlu diberdayakan untuk mengambil tindakan, seperti melindungi sumber air mereka, terlibat dalam kegiatan pengendalian pencemaran air di hilir dari instalasi pengolahan air limbah dan industri, dll., dan berkontribusi pada pengelolaan air yang berkelanjutan.
- **Perlu dirancang insentif untuk industri yang mengikuti praktik pengelolaan air berkelanjutan dan penatagunaan air perusahaan perlu dipromosikan.** Khususnya di daerah yang mengalami kelangkaan air dan pencemaran air, industri perlu menyadari konsekuensi masa depannya, jika mereka masih menjalankan bisnis seperti biasa. Industri yang sudah menerapkan praktik pengelolaan air berkelanjutan, seperti teknologi hemat air dan pengolahan limbah yang lebih baik, harus menerima manfaat lebih, seperti potongan pajak, pinjaman preferensial, dll. Program yang mendorong perilaku berkelanjutan, seperti Program PROPER, harus diperluas. Partisipasi dalam standar pelaporan internasional tentang pengelolaan air berkelanjutan, seperti CEO Water Mandate, Alliance for Water Stewardship, Integrated Reporting, UN Global Compact, GRI, Science Based Targets, dll., harus dipromosikan.
- **Melibatkan perwakilan sektor swasta dalam komite koordinasi.** Meskipun Dewan Sumber

Daya Air Nasional dan Provinsi serta TKPSDA mempertimbangkan masukan dari masyarakat sipil, sektor swasta tidak memiliki kesempatan untuk berpartisipasi. Mengingat bahwa industri adalah pengguna air utama – dan pencemar – penting untuk melibatkan mereka dalam diskusi dan pengembangan solusi.

**Diperlukan sistem informasi air nasional, termasuk pemantauan real time untuk kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah, dan untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.**

- **Data perlu dibagikan dengan mudah ke seluruh lembaga pemerintah dan ‘Kebijakan Satu Data’ perlu ditegakkan.** Saat ini, instansi pemerintah tidak memiliki akses yang mudah ke data terkait air yang dikumpulkan oleh instansi pemerintah lainnya. Prosedur birokrasi yang panjang untuk mengakses data ini mengurangi efektivitas dan ketepatan waktu dari tindakan pengelolaan air. Misalnya, Direktorat Penataan Ruang Nasional (Kementerian ATR) tidak memiliki akses (mudah) terhadap data pengelolaan wilayah sungai, termasuk data pasokan dan kebutuhan air.<sup>195</sup> Mekanisme pembagian data yang jelas, insentif, dan bahkan sanksi dapat dituangkan dalam Perpres 88/2019 tentang Sistem Informasi H3 dan Perpres 39/2015 tentang kebijakan satu data sebagai bagian dari proses revisi setelah disahkannya UU Sumber Daya Air 2019. Selain itu, meskipun Perpres 39/2015 membahas sistem informasi di tingkat nasional, perlu dilakukan direvisi untuk menciptakan kejelasan sistem informasi dan berbagi data di tingkat wilayah sungai, termasuk antar wilayah sungai dan antara wilayah sungai dan pemerintah pusat.<sup>196</sup> Sementara itu, kementerian terkait, pemerintah daerah, dan BWS dapat menandatangani nota kesepahaman yang menyepakati jenis, frekuensi, dan mekanisme pembagian data. Penandatanganan nota kesepahaman antara PUSAIR (Kementerian PUPR) dengan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan dapat dilanjutkan dengan berbagai kesepakatan kerja sama lainnya. Kemudian, data ini harus dapat diakses oleh publik.<sup>197</sup>
- **Indonesia perlu memodernisasi pemantauan air, meningkatkan alat analisis, dan berinvestasi dalam pengetahuan air, membangun akses terbuka dan**

195 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Penataan Ruang Nasional - Kementerian Agraria dan Tata Ruang pada tanggal 15 Oktober 2020.

196 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Bina Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air (BINTEK SDA) (Kemenkes) pada 11 November 2020.

197 Peraturan Pemerintah 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 157 (a)

sistem informasi terpusat secara real time, dan memberikan insentif bagi pemangku kepentingan untuk berbagi data. Pengelolaan sumber daya air adalah kegiatan berbasis pengetahuan dan pengukuran adalah hal yang penting. *Anda tidak dapat mengelola apa yang tidak dapat Anda ukur.* Indonesia telah berinvestasi dalam beberapa sistem informasi mutakhir, misalnya, alat STBM - *Smart for Public* dari Kemenkes yang memantau kemajuan program sanitasi di tingkat provinsi, kabupaten, dan masyarakat.<sup>198</sup>

Pendekatan serupa diperlukan untuk sumber daya air. Data dari wilayah sungai belum dikonsolidasikan dalam skala nasional. Saat ini, ada penolakan untuk berbagi data terkait air, bahkan di dalam lembaga pemerintah dan dengan publik. Alasannya adalah kekhawatiran bahwa data akan mengalami kontrol kualitas yang tidak memadai dan kekhawatiran lainnya adalah bahwa data dipandang sebagai aset yang berharga dan diharapkan terdapat suatu imbalan dari data tersebut. Kekhawatiran ini perlu ditangani untuk memungkinkan pembagian data secara terbuka dan karenanya perlu dirancang suatu insentif.<sup>199</sup> Kontrol kualitas pada sumber data perlu ditingkatkan. Misalnya, ditemukan bahwa data area irigasi dari Kementerian PUPR tidak sesuai dengan data area sawah dari Kementerian Pertanian.<sup>200</sup> Secara keseluruhan, sistem informasi memerlukan perbaikan dan kontrol kualitas untuk mendukung perencanaan sumber daya air dan manajemen risiko, dan kebijakan ‘Satu Peta’ lintas kementerian perlu diselenggarakan.

- Mengingat rendahnya kepadatan stasiun pemantauan kualitas air di Indonesia, data dapat dilengkapi dengan teknologi penginderaan jarak jauh terbaru dan data yang dihasilkan dari model pembelajaran mesin. Penginderaan jarak jauh mengurangi ketergantungan pada stasiun pemantauan sungai dan danau serta mampu menunjukkan variasi spasial badan air daripada hanya satu titik pemantauan, dan hasilnya tidak dapat diubah oleh sembarang pihak. Namun, pengukuran terbatas pada parameter lingkungan seperti klorofil, total padatan tersuspensi, kekeruhan, vegetasi mengambang, bahan organik terlarut berwarna, alga, dan suhu. Di sisi lain, parameter kimia dan bakteri tidak terlihat oleh

satelit. Mengingat betapa tipisnya jaringan pemantauan, penginderaan jarak jauh dapat digunakan sebagai pelengkap data untuk stasiun pemantauan dan juga untuk memverifikasi data. Data penginderaan jarak jauh juga dapat digunakan untuk memantau jumlah keramba jaring apung di danau. Data penginderaan jarak jauh harus dikalibrasi dengan pengukuran in situ. Peran dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Indonesia dan BAPPENAS dapat dieksplorasi lebih jauh.

- Pengambilan sampel kualitas dan kuantitas air perlu dilakukan lebih sering dan lebih terstandarisasi, dan parameter terukur perlu diperluas. Karena kualitas air berubah sepanjang musim, penting untuk memahami tingkat polusi pada waktu yang berbeda sepanjang tahun. Paling tidak, sampel harus diambil dalam periode yang telah ditentukan di musim kemarau dan musim hujan setiap tahun dan diberi label yang sesuai. Idealnya, kualitas air dapat dipantau dengan pengambilan sampel otomatis dan berkelanjutan yang menyediakan data secara real time untuk titik-titik pencemaran air utama. Pengukuran jumlah parameter perlu dievaluasi kembali untuk memahami apakah sampel mengandung, misalnya, POP, mikroplastik, logam berat, dan antibiotik di daerah berisiko.
- Sistem informasi air nasional harus dikembangkan dengan bekerja sama dengan semua tingkatan di pemerintahan—baik pusat maupun daerah—akademisi serta masyarakat untuk meningkatkan ketahanan dan kredibilitasnya. Di masa lalu, ada upaya dan inisiatif tambal sulam di seluruh negeri untuk mengembangkan program pemantauan air—dipimpin oleh lembaga penelitian, kelompok pemantau berbasis masyarakat, yang sebagian besar dikelola oleh lembaga provinsi. Namun, semua upaya ini berbeda dalam hal pendekatan, fokus, dan tujuan dan seringkali memiliki sumber daya yang sangat terbatas. Menciptakan sistem informasi air nasional sebagai ‘sumber yang terbuka’ akan memungkinkan masyarakat sipil untuk tetap mendapat informasi tentang kualitas air di sekitarnya dan juga memungkinkan peningkatan kesadaran terhadap pentingnya melindungi sumber air. Inisiatif yang sedang berjalan dan yang direncanakan, seperti proyek

198 Untuk program STBM-Smart, lihat <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stbmsmart.publik&hl=en>.

199 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian Limnologi, Deputi Ilmu Kebumihan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 17 September 2020.

200 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Penataan Ruang Nasional - Kementerian Agraria dan Tata Ruang pada tanggal 15 Oktober 2020.

yang diusulkan Pusat Penelitian Limnologi -LIPI untuk mengembangkan Sistem Informasi Danau Indonesia, perlu dimasukkan ke dalam sistem secara keseluruhan.<sup>201</sup> Kerangka tata kelola untuk memfasilitasi kerjasama ini perlu dibentuk sejak dini.

- **Data perlu didigitalkan dan sistem data di seluruh tingkat pemerintahan perlu diintegrasikan ke dalam satu sistem manajemen.** Saat ini, Kementerian memiliki mekanisme pendataan sendiri yang tidak terintegrasi satu sama lain. Oleh karena itu KLHK memiliki Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai secara real time, atau ONLIMO; Sistem Pemantauan Kualitas Air Limbah Secara Terus Menerus dan Dalam Jaringan, atau SPARING; Pemantauan ketinggian air tanah (Sistem Informasi Muka Air Tanah Gambut atau SiMATAG-0.4m); Sistem Informasi Kualitas Air Laut, atau SIKAL; dan Sistem Pelaporan Elektronik Lingkungan Hidup, atau SIMPEL. Untuk mengintegrasikan sistem data lintas Kementerian, Departemen dan sumber lainnya, Kementerian Pertanian mengembangkan “*Agriculture War Room*” atau AWR untuk memusatkan data pada kegiatan pertanian. Dapat dinilai apakah pendekatan ini dapat direplikasi untuk data air dan data terkait air.<sup>202</sup> Tanpa adanya integrasi sistem data, pengelolaan sumber daya air terpadu, termasuk penegakan pengendalian pencemaran air dan pengambilan air tanah yang berlebihan akan sulit dikelola. Mengingat persyaratan investasi yang tinggi untuk sanitasi dan pengolahan air limbah, penilaian data pemantauan akan membantu dalam penentuan prioritas investasi di titik-titik pencemaran.
- **Implementasi jaringan pemantauan dapat dilakukan secara bertahap.** Investasi dalam pemantauan pada awalnya dapat ditujukan untuk badan air utama yang diprioritaskan dalam RPJMN 2020–2024 dan—jika berbeda—untuk wilayah sungai yang paling penting secara ekonomi yang mengalami kelangkaan air serta untuk titik-titik pencemaran. Program-program awal ini dapat menjadi dasar bagi sistem informasi air nasional untuk mendukung perencanaan, investasi, dan pengelolaan.
- **Kementerian PUPR telah membuat proposal terperinci.** Kementerian PUPR telah memasukkan ‘Modernisasi Sistem Informasi Sumber Daya Air

Nasional’ dalam Daftar Isian Pengusulan Kegiatan atau DIPK dan pengajuan Dokumen Usulan Kegiatan (DUK) sebagai bagian dari Program Perbaikan Wilayah Sungai di bawah Agenda Blue Book. Tujuannya adalah untuk (a) menyiapkan peta jalan dan rencana untuk menerapkan Sistem Informasi Sumber Daya Air (SISDA) yang modern dan terintegrasi secara nasional, (b) menetapkan kerangka hukum dan peraturan terkait, (c) menetapkan sistem pemantauan modern, (d) meningkatkan alat analisis, dan (e) membentuk lembaga manajemen yang diperlukan. Perlu kehati-hatian untuk mengintegrasikan data lintas kementerian (Kementerian PUPR, ESDM, KLHK) dan tingkat pemerintah (pusat, provinsi dan daerah).

**Mengembangkan kapasitas profesional untuk mengelola tantangan yang semakin kompleks juga penting.**

- **Diperlukan suatu program untuk mengembangkan kapasitas profesional, praktisi, dan pekerja terampil dalam bidang air.** Meskipun instansi pusat, khususnya Kementerian PUPR, memiliki staf yang besar dan relatif berkualifikasi baik, skala dan intensitas masalah telah melampaui kapasitas mereka. Selain itu, banyak pemerintah daerah yang memiliki kapasitas teknis dan manajerial yang terbatas. Untuk menjembatani kesenjangan ini, penilaian dan tugas-tugas tertentu dapat diserahkan kepada konsultan. Keterampilan perlu dikembangkan dan kapasitas perlu diperkuat—baik untuk pegawai pemerintah maupun konsultan. Ada kebutuhan untuk analisis kesenjangan keterampilan yang komprehensif dan program pengembangan keterampilan.
- **Harus terdapat suatu prioritas kebijakan memastikan kesiapan kelembagaan untuk mengimplementasikan kerangka hukum baru dari UU Sumber Daya Air 2019.** UU Sumber Daya Air 2019 membuka peluang nyata untuk mencapai visi Indonesia—tetapi masalah implementasi masih mengemuka. Perlu peningkatan kapasitas untuk memungkinkan kesiapan kelembagaan—terutama terkait dengan (a) perencanaan dan akuntabilitas terpadu di seluruh tingkatan pemerintahan, (b) pengembangan prosedur operasional untuk menerapkan peraturan dan undang-undang baru yang telah ditetapkan, dan (c) wewenang di bidang-bidang utama seperti pengendalian pencemaran.

201 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Pusat Penelitian Limnologi, Deputy Ilmu Kebumihan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 16 September 2020.

202 Pendapat Ahli dari Focus Group Discussion tentang Ancaman terkait Air pada 4 Mei 2021.

## Tindakan 9: Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan

### Ancaman dan Tantangan

Sumber daya yang dialokasikan untuk sektor air tidak cukup untuk memenuhi target sektor—dan berada di bawah rata-rata internasional. Sementara belanja publik untuk sektor air bersih telah meningkat tiga kali lipat secara riil selama 2001–2016 dan sekarang menyumbang 1,7 persen dari total belanja nasional untuk seluruh sektor air bersih, Indonesia adalah salah satu negara dengan belanja terendah untuk air bersih dan sanitasi. Hanya 0,2 persen dari PDB nasional (2016), jauh lebih rendah dari tingkat yang direkomendasikan untuk negara-negara Asia Timur (0,5 persen) (Estache 2010) atau oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (1 persen) (Program Pembangunan Perserikatan Bangsa-Bangsa 2006).

Tingkat pelaksanaan oleh Kementerian PUPR rendah, sehingga memperburuk masalah alokasi anggaran yang tidak mencukupi. Antara tahun 2015 dan 2017, Ditjen dalam Kementerian PUPR menunjukkan penurunan dalam tingkat pelaksanaan (rasio belanja terhadap anggaran yang dialokasikan). Saat ini, tingkat pelaksanaan Ditjen Cipta Karya dan Ditjen Sumber Daya Air berada di bawah 90 persen (World Bank 2020d). Tantangan utama untuk meningkatkan tingkat pelaksanaan adalah koordinasi lintas departemen pemerintah, kapasitas yang tidak memadai, dan masalah seputar pengadaan lahan.

Berbagai masalah menghambat efisiensi dan efektivitas belanja pemerintah di sektor air bersih, seperti yang disoroti oleh tantangan sektoral berikut yang dibahas dalam Tindakan 1–6:

- **Sistem irigasi:** O&P irigasi adalah tanggung jawab pemerintah daerah, sedangkan investasi dalam rehabilitasi dan infrastruktur baru dibiayai melalui anggaran pemerintah pusat. Pengaturan ini menciptakan insentif yang merugikan bagi pemerintah daerah untuk melewatkan O&P irigasi yang hemat biaya untuk pemeliharaan yang ditangguhkan sebagai ‘rehabilitasi’ yang lebih mahal (World Bank/Pemerintah Australia 2018).
- **Subsidi pertanian:** Subsidi berdampak negatif pada sektor air. Subsidi pupuk terbukti merupakan cara yang tidak efektif untuk meningkatkan produksi, mendorong penggunaan berlebihan yang berdampak besar pada pencemaran air.
- **Bendungan:** Belanja juga difokuskan pada pembangunan bendungan baru di bawah rencana strategis (Nawacita) dengan anggaran

yang tidak memadai untuk O&P, kerangka kerja yang lemah untuk pemulihan biaya dan tingkat subsidi yang tinggi. Meskipun BWS berada di bawah Kementerian PUPR dan bertanggung jawab atas O&P bendungan, mereka tidak diizinkan untuk menghasilkan pendapatan berdasarkan undang-undang saat ini. Pengabaian O&P akan menghambat efisiensi investasi dengan menunda O&P reguler sederhana ke persyaratan modal yang lebih besar untuk rehabilitasi, yang pada akhirnya dapat menyebabkan masalah keselamatan publik (World Bank/Pemerintah Australia 2018).

- **Pasokan air dan sanitasi:** Kurangnya koordinasi antara departemen Kementerian PUPR dan pemerintah daerah telah mengakibatkan sejumlah besar kapasitas air bakuk tidak termanfaatkan, sementara rumah tangga terputus dari pasokan air perpipaan. Rumah tangga miskin berjuang untuk membayar biaya sambungan untuk layanan PDAM, dan rencana pembayaran dan kredit mikro untuk tujuan ini sebagian besar tidak tersedia. Investasi pemerintah pusat untuk bendungan dan instalasi pengolahan air seringkali tidak dilengkapi dengan belanja daerah untuk infrastruktur distribusi air bersih, seperti jaringan distribusi dan sambungan rumah tangga (World Bank 2015b).
- **Penanggulangan bencana di dataran rendah:** Sebagian besar belanja untuk penanggulangan bencana terkait air di daerah dataran rendah dapat secara tidak sengaja meningkatkan risiko bencana. Sekitar 55 persen belanja untuk pengelolaan air oleh Kementerian PUPR di dataran rendah digunakan untuk meningkatkan akses air dan irigasi rumah tangga. Tanpa mempertimbangkan PHU, hal ini dapat mengancam kekeringan pada lahan gambut, dengan konsekuensi penurunan tanah yang akan memperburuk kondisi banjir, kebakaran hutan, dan emisi GRK (World Bank/Pemerintah Australia 2018).

Pencapaian target pemerintah untuk pembangunan sektor juga sangat tergantung pada kemampuan untuk memobilisasi investasi swasta dalam penyediaan air. Berdasarkan RPJMN terakhir, periode 2015–2019, Kementerian PUPR bertujuan untuk menarik US\$1,5 miliar dalam pembiayaan sektor swasta melalui skema KPS dan B2B serta US\$860 juta dalam pembiayaan bank umum. Meskipun rincian terkait jumlah pembiayaan swasta yang dibutuhkan untuk sektor ini di bawah RPJMN 2020–2024 berikutnya belum tersedia, pencapaian target untuk pembangunan sektor

kemungkinan akan terus sangat bergantung pada investasi swasta. Secara keseluruhan, RPJMN 2020–2024 memperkirakan investasi infrastruktur lebih dari US\$470 miliar, dengan sekitar 42 persen berasal dari sektor swasta (KPPIP 2020). Hal ini tercermin pada tingkat proyek dalam pembiayaan indikatif untuk proyek sambungan air perpipaan bagi 10 juta rumah tangga dalam RPJMN, yang mengantisipasi bahwa hampir Rp30 triliun (US\$2,1 miliar) dari Rp123,5 triliun (US\$8,7 miliar) pembiayaan untuk proyek ini akan datang dari sektor swasta (lihat Tindakan 4). (World Bank 2019i, RPJM 2020–2024).

**Fokus untuk menarik investasi swasta dalam pengolahan air limbah masih kurang, tetapi kini Pemerintah Indonesia sedang mengeksplorasi pendapatan alternatif dan skema pembiayaan.** Biaya modal yang tinggi dan aliran pendapatan yang terbatas membuat investasi dalam pengolahan air limbah kurang menarik dibandingkan sektor lain. Namun, penjualan daur ulang limbah non kakus (*grey*

*water*), model anuitas hibrida, dan obligasi biru dapat menciptakan lebih banyak peluang untuk investasi swasta dalam pengolahan air limbah. Mungkin juga terdapat peluang untuk mengejar proyek penggerak khusus dalam air limbah di bawah kontrak desain-bangun-operasi untuk area yang dibangun secara komersial dan aset bernilai pariwisata tinggi. Untuk membuat proyek percontohan tersebut layak, KPS potensial di subsektor tidak hanya harus menampilkan pembelian modal yang signifikan oleh sektor publik, yang berpotensi didukung oleh bank pembangunan multinasional, tetapi juga diupayakan dalam keadaan yang sangat komersial, misalnya, untuk layanan komersial di negara berkembang (misalnya kawasan pusat bisnis atau kawasan industri) atau kawasan yang memiliki aset pariwisata bernilai tinggi. Zona 8 proyek saluran air limbah Jakarta telah diusulkan sebagai proyek KPS, meskipun status proyek ini belum jelas (lihat Tindakan 5) (World Bank 2019i).

### **Kotak 17: Peluang sektor swasta di bawah UU Sumber Daya Air 2019 yang baru**

Setelah Mahkamah Konstitusi membatalkan UU Sumber Daya Air tahun 2004, diperlukan UU terkait air yang baru yang akan memenuhi persyaratan Konstitusi dan sekaligus memungkinkan keterlibatan sektor swasta untuk meningkatkan penyediaan layanan air. Undang-undang air yang baru menetapkan prinsip-prinsip ini dan memberikan ruang bagi sektor swasta untuk bermitra dengan PDAM untuk memberikan layanan publik di bawah pengaturan kemitraan publik-swasta (KPS), sehingga menciptakan kepastian dalam jangka menengah hingga panjang. Misalnya, sementara undang-undang air yang baru menjelaskan bahwa negara harus mempertahankan kendali atas air dan memiliki prioritas utama untuk penggunaannya, undang-undang tersebut mengizinkan sektor swasta untuk mensubkontrakkannya dengan PDAM guna meningkatkan layanan. Peraturan pelaksanaan perlu dikeluarkan untuk UU Sumber Daya Air 2019 yang memberikan detail dan kepastian tambahan tentang partisipasi swasta dalam sektor air. Peraturan pelaksanaan yang baru untuk UU Sumber Daya Air 2019 akan menggantikan Peraturan Pemerintah No. 121/2015 dan 122/2015 saat ini, yang diharapkan dapat memberikan kejelasan dan perincian lebih jelas tentang peran sektor swasta dalam air dan prosedur untuk memperoleh izin dan proses KPS.

Secara historis, sebagian besar partisipasi sektor swasta dalam sektor penyediaan air bersih terjadi dalam penyediaan air baku (yaitu, pembangunan instalasi pengolahan air). Ini umumnya berbentuk kontrak pasokan air baku jangka panjang *refurbish-upgrade-operate-transfer* dan *build-operate-transfer* (BOT) antara entitas sektor swasta dan PDAM. Jaringan proyek KPS potensial saat ini (sebagaimana tercermin dalam Buku

KPS BAPPENAS, daftar Proyek Prioritas Nasional KPPIP, dan daftar proyek Kementerian PUPR) juga sebagian besar terdiri dari instalasi pengolahan air. Ada peningkatan minat dan praktik keterlibatan sektor swasta dalam pembangunan sistem transmisi dan distribusi, meskipun dalam skala yang lebih kecil, melalui mekanisme ‘kredit perdagangan’ (pembiayaan vendor) dan kontrak berbasis kinerja untuk O&P.

Terdapat potensi pasar yang signifikan untuk investasi swasta dalam penyediaan air. Permintaan air domestik perkotaan diperkirakan akan meningkat dari sekitar 160.000 liter per detik (lps) menjadi 260.000 liter per detik dari tahun 2015 hingga 2030. Permintaan pedesaan diproyeksikan menurun dari 110.000 liter per detik menjadi 100.000 liter per detik, menandakan pergeseran urbanisasi yang akan memperluas pasar untuk penyediaan air perkotaan. Selain itu, permintaan industri diperkirakan akan meningkat dua kali lipat dari sekitar 14.000 dps menjadi 29.000 dps dari 2014 hingga 2030. Pada saat yang sama, meskipun ada tekanan politik untuk menjaga tarif tetap rendah, tarif rata-rata PDAM tumbuh rata-rata 11 persen per tahun dari 2011 hingga 2015, rata-rata dua kali lipat inflasi pada periode yang sama. Permendagri No. 21/2020 tentang Tarif Layanan Penyediaan Air Bersih akan ‘memaksa’ pemerintah daerah untuk menyetujui tarif pemulihan biaya untuk PDAM. Semua poin di atas akan meningkatkan potensi sektor penyediaan air minum perkotaan untuk berkembang menjadi pasar yang dapat menghasilkan aliran pendapatan yang stabil dan menarik.

*Sumber:* Undang-Undang Sumber Daya Air 2019, World Bank 2019i.

Pemerintah Indonesia perlu meningkatkan belanja publiknya dalam sektor air bersih dengan meningkatkan alokasi belanja dan meningkatkan kualitas, baik efisiensi maupun efektivitas, dari belanjanya. Terdapat kebutuhan untuk membagi beban pembiayaan secara lebih luas dan mendiversifikasi sumber pendanaan. Ini menjadi sangat penting dengan adanya pandemi COVID-19 karena aktivitas ekonomi melambat dan keuangan publik harus dialihkan ke tanggap darurat.

### Tindakan Konkrit

Sumber daya perlu dialokasikan untuk memenuhi ambisi dan target Pemerintah Indonesia – dan dioptimalkan di seluruh tingkat pusat dan desentralisasi – dan target harus realistis dan berbasis hasil.

- Sumber daya yang memadai perlu dialokasikan untuk memenuhi target RPJMN. Diperkirakan US\$10 miliar dana publik dialokasikan untuk air dalam RPJMN 2015–2019, yang meningkat secara substansial pada tahun 2011 dan 2014 (World Bank/Pemerintah Australia 2018). Namun, sumber daya air tidak cukup untuk memenuhi target RPJMN 2015–2019—secara keseluruhan, hanya dua pertiga dari target 2015–2019 yang terpenuhi. Hanya 68 persen dari target irigasi baru seluas 1 juta ha dalam rencana strategis Kementerian PUPR yang dapat dipenuhi pada tahun 2019 (World Bank 2020d). Pencapaian target RPJMN 2015–2019 sebesar 100 persen akses air bersih dan 60 persen akses perkotaan ke pasokan perpipaan akan menelan biaya sekitar Rp253 triliun (US\$29 miliar), dibandingkan dengan US\$10 miliar dari total anggaran publik yang dialokasikan (World Bank 2020d).
- Alokasi sumber daya perlu seimbang antara tingkat pusat dan tingkat desentralisasi. Meskipun ada persyaratan dalam undang-undang untuk alokasi anggaran yang adil, sumber daya untuk pengelolaan air di tingkat desentralisasi secara proporsional lebih sedikit. Misalnya, ada kesenjangan yang besar antara alokasi anggaran untuk irigasi yang dikelola di tingkat provinsi dibandingkan dengan alokasi yang lebih tinggi yang dikelola oleh pusat. Kurangnya anggaran mengakibatkan berkurangnya belanja untuk O&P dan dengan demikian menurunkan aset infrastruktur yang mahal.
- Untuk mengoptimalkan investasi, semua departemen pemerintah terkait perlu menyepakati tanggung jawab dan pengaturan mereka untuk O&P sebelum investasi dijalankan. Misalnya, belanja pemerintah pusat untuk instalasi pengolahan air seringkali tidak dilengkapi

dengan investasi pemerintah daerah dalam jaringan distribusi dan sambungan rumah tangga. Perencanaan dan pelaksanaan yang terintegrasi sangat penting untuk menggunakan dana secara bijak. Penggunaan rekening *escrow*, untuk mengamankan pembayaran O&P, dapat dieksplorasi.

- Untuk menghemat sumber daya pemerintah pusat, investasi dapat difokuskan di provinsi dengan kapasitas fiskal rendah, dengan insentif kepada provinsi dengan kapasitas fiskal tinggi untuk menggunakan sumber daya mereka sendiri. Di provinsi dengan kapasitas fiskal yang tinggi, pemerintah pusat perlu secara progresif bertransisi dari pengembang infrastruktur dan penyedia layanan menjadi fasilitator, regulator, dan penegak kelembagaan serta untuk menciptakan lingkungan yang mendukung (yaitu, kerangka kelembagaan dan peraturan yang kondusif) untuk memanfaatkan sektor swasta dan sumber daya masyarakat.
- Kapasitas pelaksanaan—dan tingkat pelaksanaan proyek investasi yang terkait—perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan anggaran yang dialokasikan. Ditjen di Kementerian PUPR menunjukkan penurunan dalam tingkat pelaksanaan (rasio belanja terhadap anggaran yang dialokasikan). Secara khusus, tingkat pelaksanaan departemen air, Ditjen SDA, secara struktural lebih rendah daripada departemen lain dan telah menurun dari 95 persen pada tahun 2015 menjadi hanya 85 persen pada tahun 2016 (World Bank 2020d). Tingkat pelaksanaan anggaran di bidang sanitasi lebih rendah dibandingkan dengan penyediaan air, rata-rata sekitar 81 persen (World Bank 2015b). Tingkat pelaksanaan yang rendah tersebut disebabkan oleh beberapa tantangan perencanaan dan pelaksanaan, termasuk pembebasan lahan, waktu untuk meminimalkan gangguan sosial, revisi yang diperlukan dari desain teknis terperinci, keterlambatan pengadaan, dan kurangnya koordinasi antara beberapa pemerintah daerah dalam suatu wilayah layanan. Yang mendasari semua ini adalah kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas perencanaan dan pelaksanaan departemen dan lembaga terkait.
- Keputusan investasi perlu dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelanjaan.
- Penilaian biaya siklus hidup penuh dan target berbasis hasil memiliki ruang lingkup untuk meningkatkan efektivitas belanja publik. Fokus investasi publik di bidang air biasanya pada keluaran pembangunan infrastruktur

seperti jumlah bendungan atau irigasi daripada hasil seperti peningkatan efisiensi irigasi atau produktivitas pertanian, persentase air limbah yang diolah, atau proses yang lebih baik seperti perencanaan yang lebih terintegrasi. Dengan demikian, pembangunan bendungan dapat diprioritaskan untuk pembangunan yang ‘cepat dan mudah’ daripada yang akan meningkatkan pengelolaan sumber daya air secara signifikan. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan lebih berkelanjutan, reformasi perencanaan dan penganggaran harus mencakup perencanaan berdasarkan biaya siklus hidup penuh dari aset dan pada hasil serta efisiensi ekonomi daripada pada keluaran. Selain itu, biaya yang dipertimbangkan biasanya tidak lengkap, sehingga menimbulkan tantangan untuk memastikan operasi yang berkelanjutan. Disarankan untuk mempertimbangkan kategori biaya berikut: (a) Belanja modal (CapEx); (b) Belanja operasi dan pemeliharaan (OpEx); (c) belanja pemeliharaan modal (CapManEx), yang meliputi pengeluaran untuk pembaruan, penggantian dan rehabilitasi aset; (d) *Cost of capital* (CoC), yang meliputi biaya mengakses dana untuk membiayai suatu program atau proyek; (e) belanja untuk dukungan langsung (ExpDS), yang mencakup belanja untuk kegiatan pendukung pra dan pasca konstruksi yang ditujukan kepada pemangku kepentingan, pengguna, atau kelompok pengguna di tingkat lokal; dan (f) belanja untuk dukungan tidak langsung (ExpIDS), yang mencakup dukungan tingkat makro seperti peningkatan kapasitas, kebijakan, perencanaan, dan pemantauan yang berkontribusi pada kapasitas kerja dan regulasi sektor tetapi tidak khusus untuk program atau proyek apa pun (IRC, 2019)<sup>203</sup>

- **Prioritas investasi harus didasarkan pada analisis biaya-manfaat ekonomi dan diintegrasikan ke dalam perencanaan tata ruang yang lebih luas.** Perencanaan infrastruktur air, terutama bendungan dan skema irigasi, biasanya dimasukkan dalam rencana strategis (*pola*) dan rencana induk (*rencana*) wilayah sungai dan harus diintegrasikan ke dalam perencanaan tata ruang yang lebih luas dan harus menyediakan investasi infrastruktur pelengkap untuk mengoptimalkan manfaat. Seringkali investasi air, khususnya proyek pembangunan bendungan,

kehilangan kesempatan untuk melayani berbagai tujuan—beberapa bendungan adalah bendungan multiguna. Demikian pula, infrastruktur hijau-biru untuk manajemen risiko banjir yang memiliki potensi untuk memenuhi kualitas air tambahan dan memiliki tujuan pengisian air tanah, yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan investasi. Kualitas investasi dapat ditingkatkan secara signifikan ketika dampak ekonomi yang lebih luas—di luar analisis biaya-manfaat finansial—dipertimbangkan dan kemudian dioptimalkan. Pandangan yang lebih luas tentang tujuan dan manfaat ini membutuhkan kerja sama lintas kementerian dan departemen serta memastikan bahwa investasi air dan dampaknya dipertimbangkan dalam dokumen perencanaan sektor lain.

- **Skema subsidi perlu ditinjau kembali untuk memahami dampak ekonomi sepenuhnya.** Indonesia mendanai pencemaran airnya sendiri melalui subsidi pupuk yang tinggi. Setelah subsidi bahan bakar dan listrik, subsidi pupuk merupakan bagian terbesar dari subsidi (17 persen dari total). Indonesia menghabiskan sekitar Rp 30 triliun untuk subsidi pupuk dalam beberapa tahun terakhir, yang merupakan 1,5 persen dari total anggarannya pada tahun 2018 dan 36 persen dari belanja pertaniannya pada tahun 2016. Namun, subsidi pupuk tidak tepat sasaran, regresif, rawan disalahgunakan, dan bukan merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan produksi. ‘Smart Fertilizer Subsidy Program’ secara bersamaan akan mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan produktivitas dan profitabilitas petani (World Bank 2020d).<sup>204</sup>
- **Tantangan keuangan rumah tangga miskin untuk terhubung ke layanan WASH perlu ditangani.** Biaya sambungan ke layanan PDAM, serta penyediaan layanan air limbah seringkali menjadi tantangan bagi rumah tangga miskin karena proses pembayaran yang sulit. Skema subsidi untuk rumah tangga miskin, atau pengaturan dengan lembaga keuangan perlu dieksplorasi. Meskipun terdapat keuangan mikro di Indonesia, aturannya masih kaku, dan memungkinkan penggunaan kredit hanya untuk “kegiatan produktif dan menghasilkan pendapatan”. Untuk memungkinkan penggunaan kredit mikro untuk membayar biaya sambungan, baik (a) layanan

203 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Air Bersih dan Sanitasi – pada 5 Mei 2021.

204 Indonesia PER 2020.



WASH yang dianggap sebagai “kegiatan yang produktif dan menghasilkan pendapatan” atau (b) jalur kredit mikro baru perlu dikembangkan. Selain itu, PDAM terpilih bekerja sama dengan lembaga keuangan untuk mengembangkan rencana pembayaran. Inisiatif-inisiatif semacam ini perlu ditingkatkan.<sup>205</sup> Berdasarkan pengalaman proyek, USAID IUWASH dan Bappenas menyimpulkan bahwa: (1) Kebijakan dan strategi pendanaan khusus untuk kredit mikro yang terkait dengan kredit mikro air minum dan sanitasi untuk rumah tangga (target 2022); (2) Pendanaan khusus berupa investasi pemerintah (skema dana bergulir); (3) Program pendanaan pemerintah yang ada (KUR, UMI, dan LPDB) dapat diakses oleh pengusaha/kontraktor sanitasi; (4) Memastikan bahwa lembaga keuangan yang memiliki akses pendanaan khusus harus memiliki produk keuangan mikro untuk air dan sanitasi; (5) Mengembangkan skema pemberian jaminan dan subsidi bunga untuk mendukung pengembangan kredit mikro dan rencana pembayaran yang disediakan oleh PDAM.<sup>206</sup> Hal tersebut membutuhkan dukungan dari Kemenkeu; Kemendagri mendorong bank-bank milik pemerintah daerah untuk berpartisipasi dalam keuangan mikro untuk air bersih dan sanitasi; Otoritas Jasa Keuangan (OJK) perlu mengakui keuangan mikro WASH sebagai bagian dari pelaporan keberlanjutan bank; dan dari Kementerian Desa serta Kementerian PUPR untuk meningkatkan kapasitas manajerial dan teknis Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat dan meningkatkan *bankability* mereka.

- **Fasilitas pajak harus diberikan untuk infrastruktur terkait air dan air limbah yang penting dan efisien.** Penjualan air dari PDAM ke konsumen perlu dibebaskan dari PPN. Baru-baru ini pemerintah juga membebaskan biaya sambungan dan pungutan PPN dari PDAM.<sup>207</sup> Namun, pembebasan PPN juga harus mencakup perangkat pengolahan air tingkat rumah tangga, serta biaya sambungan saluran pembuangan dan beban biaya yang tetap. Untuk meningkatkan penyerapan dan keterjangkauan, aset harus bebas dari pajak impor.<sup>208</sup>

**Meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengeluaran dengan pembiayaan O&P yang memadai, sehingga meningkatkan kinerja dan umur infrastruktur.**

- **Meningkatkan pembiayaan O&P untuk meningkatkan umur aset dan kinerja infrastruktur.** Ada ‘bias modal’ dalam alokasi keuangan publik, dengan alokasi untuk O&P yang terlalu rendah. Pengeluaran berulang biasanya mengurangi dana O&P, yang menyebabkan kegagalan atau kinerja infrastruktur yang buruk dan menciptakan kebutuhan untuk penggantian aset yang lebih mahal. Anggaran untuk bendungan sebagian besar dipakai untuk konstruksi dan O&P yang tidak memadai mengakibatkan degradasi infrastruktur bendungan dan peningkatan risiko kegagalan bendungan. Dalam irigasi, kurang dari seperlima anggaran dialokasikan untuk O&P, dan anggaran O&P biasanya kurang dari setengah dari yang dibutuhkan. Bahkan mungkin ada insentif bagi pemerintah daerah untuk mengabaikan O&P irigasi, karena ketika kinerja suatu sistem turun di bawah 55 persen, sistem tersebut memenuhi syarat untuk rehabilitasi dengan biaya dari pemerintah pusat. O&P yang tidak memadai dari jaringan pasokan air perkotaan adalah alasan utama mengapa air tak berekening (NRW) mencapai rata-rata 33 persen secara nasional.
- **Meningkatkan peningkatan pendapatan.** Salah satu tantangan adalah bagaimana pungutan dapat dikumpulkan untuk pengelolaan wilayah sungai, terutama untuk O&P bendungan, karena BWS (balai) saat ini tidak memiliki kekuatan hukum untuk memungut biaya. Salah satu pendekatan yang disarankan adalah mengembangkan dan memperkuat BUMN/PJT dan BUMD. Saat ini, hanya PJT yang memungut biaya jasa air bersih (BJPSDA) di 7 wilayah sungai dari 128 wilayah sungai.<sup>209</sup>

**Untuk RPJMN 2020–2024, terdapat peluang untuk merestrukturisasi belanja untuk mencapai hasil yang lebih baik dan lebih berkelanjutan.**

- **Ada kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas belanja sektoral, termasuk melalui sejumlah langkah yang dibahas sebelumnya dalam *Policy Note* ini.**

205 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Air Bersih dan Sanitasi – pada 5 Mei 2021.

206 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Air Bersih dan Sanitasi – pada 5 Mei 2021

207

208 Pendapat ahli dari Focus Group Discussion tentang Layanan Air– Air Bersih dan Sanitasi – pada 5 Mei 2021.

209 Konsultasi pemangku kepentingan dengan Direktorat Pengembangan Operasi dan Pemeliharaan (Kementerian PUPR) pada 26 November 2020.

- Untuk *pasokan air bersih*, pembiayaan perlu ditargetkan pada hasil, khususnya peningkatan akses, dan peningkatan efisiensi dan kinerja. Seperti dibahas sebelumnya (Tindakan 4), dalam pasokan perkotaan, dapat tercipta peluang untuk KPS, misalnya, dengan melanjutkan dan memperkuat upaya untuk meningkatkan kelayakan finansial PDAM, menggabungkan PDAM yang tidak layak, merestrukturisasi neraca, dan membangun aliran pendapatan yang stabil. Tarif untuk pasokan air cukup rendah dan perlu ditingkatkan seiring berjalannya waktu hingga tercapai pemulihan biaya penuh, dengan mempertimbangkan masalah keterjangkauan untuk rumah tangga berpenghasilan rendah. Selain itu, penggabungan PDAM dengan layanan pengolahan air limbah dan limbah padat dapat dieksplorasi untuk meningkatkan pembagian biaya.<sup>210</sup>
  - Untuk *pasokan air bersih pedesaan*, pendanaan pemerintah pusat dapat ditingkatkan untuk daerah-daerah dengan kapasitas fiskal yang rendah dan akses air yang rendah serta untuk daerah-daerah yang menghadapi biaya investasi dan operasional yang lebih tinggi karena situasi sumber daya air mereka. Sebagian besar terkonsentrasi di Papua, Sumatera, dan Kalimantan.
  - Untuk *sanitasi*, investasi perlu mencakup sistem *on-site* dan *off-site* (terpusat dan terdesentralisasi) dan memperluas cakupannya dari fokus pada belanja infrastruktur ke rantai nilai dari sanitasi. Seperti yang telah dibahas sebelumnya (Tindakan 5), hal ini membutuhkan alokasi dana untuk (a) investasi infrastruktur dalam meningkatkan kualitas tangki kakus, sistem penyedotan dan pengumpulan lumpur, dan instalasi pengolahan lumpur; (b) investasi kebijakan dalam perencanaan, pemantauan, dan penegakan; dan (c) investasi dalam kegiatan penyuluhan dan dalam perubahan perilaku dan komunikasi untuk meningkatkan permintaan sanitasi. Target berbasis hasil untuk kinerja sistem harus ditambahkan ke indikator saat ini yang hanya mengukur akses. Tarif untuk sanitasi dan air limbah cukup rendah atau tidak ada sama sekali. Seiring berjalannya waktu, perlu dirancang struktur insentif yang menempatkan sanitasi dan air limbah pada pijakan keuangan yang berkelanjutan.
  - Untuk *irigasi*, investasi harus terutama berada dalam rehabilitasi dan modernisasi dan produktivitas pertanian, termasuk dalam perubahan kelembagaan seperti pengembangan dan pengelolaan irigasi yang dipimpin oleh petani. Seperti dibahas sebelumnya (Tindakan 6), investasi dalam irigasi baru hanya dapat dilakukan jika ada kasus ekonomi yang jelas serta ketika pembangunan yang adil dan kriteria kesiapan terpenuhi. Perlu ada perencanaan jangka panjang untuk O&P, dengan provinsi dan kabupaten membiayai peningkatan biaya O&P dan rehabilitasi. Pengisian ISF secara sukarela akan membantu membiayai layanan dan menciptakan akuntabilitas dan insentif untuk layanan. Di sini pendekatannya dapat melibatkan petani dalam berkontribusi pada pembiayaan irigasi melalui kolaborasi dalam pengelolaan irigasi dan dengan memperkuat P3A. Kementerian PUPR mungkin menyiapkan kebijakan untuk kontribusi petani progresif untuk membantu membiayai biaya layanan irigasi.
  - Untuk *ketahanan terhadap bencana*, pengeluaran harus dialihkan dari pengendalian kerusakan ke pencegahan dan diselaraskan dengan tujuan pengelolaan sektoral. Menyiapkan dana bencana dapat mengurangi kompleksitas kelembagaan dan risiko fidusia tanggap darurat dan meningkatkan efektivitas belanja pascabencana. Penyederhanaan proses verifikasi dan persetujuan hibah untuk rehabilitasi dan rekonstruksi juga penting untuk memastikan bahwa dana pemulihan bencana yang sangat dibutuhkan dapat diakses secara efektif.
- Tindakan berikut diperlukan untuk membuat sektor pasokan air dan air limbah menarik dan layak untuk partisipasi swasta:
- Kebijakan Pemerintah Indonesia adalah untuk mendorong keterlibatan sektor swasta dalam penyediaan air perkotaan dan partisipasi sektor swasta masih terbatas dalam penyediaan air baku dan pengolahan air limbah. Pengalaman secara global adalah bahwa partisipasi swasta dalam pengembangan air baku, pasokan air dan pengolahan air limbah dapat meningkatkan investasi dan efisiensi. Namun, diperlukan lebih banyak kepastian dalam hal bisnis—saat ini, masih ada pertanyaan mengenai insentif, khususnya tarif dan pungutan, dan mengenai kondisi keuangan PDAM.

210 Harap dicatat bahwa pemerintah daerah kemungkinan masih harus terus membayar subsidi untuk layanan pengolahan air limbah dan anggaran perlu dibatasi untuk memastikan pengeluaran yang cukup untuk air limbah. Pendapat Ahli dari Focus Group Discussion tentang Pelayanan Air – Air Bersih dan Sanitasi – pada 5 Mei 2021.

- Prioritasnya terletak pada pengurangan ketidakpastian hukum dengan menyelesaikan dan menerapkan kerangka kerja kemitraan pemerintah-swasta (KPS) untuk sektor pasokan air dan air limbah dan merevisi struktur kontrak KPS untuk meningkatkan investasi swasta. Kerangka kerja ini akan membentuk lingkungan hukum dan kelembagaan yang mendukung, menetapkan kondisi keuangan dasar dan kebijakan subsidi (*viability gap fund*), dan merevisi struktur kontrak KPS untuk meningkatkan investasi swasta. Fungsi regulasi perlu ditugaskan ke departemen kementerian (misalnya, Direktorat Jenderal Cipta Karya [DJCK] di Kementerian PUPR).
- Peraturan pelaksanaan dalam UU Sumber Daya Air 2019 perlu memperjelas alokasi air untuk sektor swasta. Persyaratan untuk memberikan izin air kepada sektor swasta cukup ketat dan dapat menjadi penghalang bagi investasi swasta. Dalam penyusunan peraturan untuk menerapkan undang-undang baru, ada ruang untuk memperjelas definisi penggunaan 'komersial' dan 'nonkomersial' dan untuk menyediakan mekanisme yang wajar untuk mendorong investasi swasta dalam sektor air.
- Model bisnis yang layak dan aliran pendapatan yang aman untuk layanan pengelolaan air limbah perlu dikembangkan. Karena permintaan untuk layanan air limbah dan sanitasi cukup rendah dan sektor ini tidak memiliki aliran pendapatan, diperlukan pilihan yang lebih baik untuk menghasilkan pendapatan. Retribusi lingkungan untuk layanan pengelolaan air limbah pada tagihan air adalah praktik yang relatif umum di Indonesia. Namun, hal ini hanya berguna jika cakupan PDAM sudah cukup tinggi. Aliran pendapatan potensial lebih lanjut adalah melalui pajak properti. Juga harus ada penekanan lebih pada penggunaan kembali/daur ulang air dan lumpur yang diolah, yang juga bisa menjadi aliran pendapatan potensial. Dengan adanya aliran pendapatan, investasi sektor swasta akan lebih tertarik.
- Untuk memastikan keberlanjutan di sektor air limbah, perlu dikembangkan model bisnis dan kelembagaan yang mencakup seluruh rantai dari tingkat rumah tangga melalui pembuangan air limbah olahan yang bersih. Model yang dipakai perlu membangun insentif untuk rumah tangga, pemerintah daerah, masyarakat, dan sektor swasta. Program percontohan dari Stichting Nederlandse Vrijwilligers (SNV) dalam Sanitasi dan Kebersihan Berkelanjutan untuk Seluruh Perkotaan (SSH4A - *Sustainable Sanitation and Hygiene for All Urban*) berupaya mengidentifikasi model bisnis yang dapat menghasilkan pekerjaan dan pendapatan, meningkatkan layanan, memastikan kesehatan dan keselamatan kerja, dan memfasilitasi keamanan pembuangan dan penggunaan kembali limbah cair.<sup>211</sup> Inisiatif seperti ini dapat dieksplorasi untuk menemukan potensi peningkatannya.
- Pilihan dapat dikembangkan untuk menarik partisipasi dan investasi sektor swasta melalui pembagian risiko dan aliran pendapatan yang terjamin. Kewajiban pembayaran pemerintah daerah dapat didukung melalui penjaminan dari pemerintah pusat. Pembiayaan inovatif dapat dicari melalui model anuitas hibrida atau melalui 'obligasi biru'. Ada juga kebutuhan untuk melakukan penilaian pasar untuk mengidentifikasi proyek penggerak pertama untuk partisipasi sektor swasta.
- Mendirikan satu pintu terpadu untuk KPS. Penilaian infrastruktur saat ini dan kebutuhan masa depan harus dilakukan dengan memprioritaskan bidang-bidang utama. Atas dasar ini rencana investasi dapat dikembangkan, dengan indikator berbasis hasil yang dapat dilacak. Untuk membangun jaringan proyek KPS dan memfasilitasi proses KPS, perlu dibentuk satu pintu terpadu untuk KPS. Tanggung jawab dapat diberikan kepada pusat KPS di BAPPENAS atau sebagai bagian dari tanggung jawab Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur di Kementerian Keuangan (Kemenkeu). Atau, Kementerian PUPR dapat mengambil tanggung jawab tersebut.
- Mempersiapkan PDAM terpilih untuk KPS dan melaksanakan program percontohan. PDAM yang menjanjikan dapat dipilih untuk dipersiapkan untuk KPS dengan, misalnya, meningkatkan kelayakan finansial mereka, menggabungkan PDAM yang tidak layak, merestrukturisasi neraca, dan membangun aliran pendapatan yang stabil. Transaksi KPS harus diujicobakan sebagai latihan pembelajaran dan untuk menetapkan tolok ukur untuk sektor ini. Upaya yang gagal dalam melakukan hal ini di masa lalu perlu dievaluasi dan disesuaikan agar lebih efektif.

211 <https://snv.org/project/improving-urban-sanitation-hygiene-indonesia>.

Seiring waktu, Pemerintah Indonesia dapat memulai pergeseran progresif dalam peran pemerintah pusat dari penyedia infrastruktur utama menuju peran yang lebih luas sebagai regulator dan penegak standar dan sebagai kolaborator dengan pemerintah daerah dalam memberikan layanan.

- Proses ini harus berlanjut sehingga penyediaan infrastruktur langsung oleh pemerintah pusat secara progresif terkonsentrasi hanya di sejumlah

kecil daerah berkapasitas rendah dan daerah di mana sumber daya air cukup langka dan membutuhkan investasi modal yang lebih tinggi.

- Penentuan posisi ini harus disertai dengan peningkatan alokasi sumber daya untuk memperkuat kelembagaan dan manajemen untuk mencapai target dan tujuan sektor dan dengan memperkuat tanggung jawab dan akuntabilitas pemerintah daerah untuk penyediaan layanan.

# Kesimpulan Dan Rekomendasi Utama

**Agenda yang berkaitan dengan air memang sangat luas—sembilan bidang tindakan—tetapi pengalaman negara lain menunjukkan bahwa hal tersebut dapat dilakukan.** Bagi Indonesia, pelaksanaan agenda ini membutuhkan komitmen politik baik di tingkat pusat maupun desentralisasi dengan kolaborasi dari banyak lembaga. Tindakan harus segera diambil untuk menghindari dampak negatif dari risiko dan biaya. Tindakan terpadu dan berkelanjutan terhadap kesembilan tantangan dapat menempatkan Indonesia pada jalur yang tepat untuk mewujudkan tujuan yang ambisius dan mulia untuk Indonesia@100.

**Ancaman terhadap ketahanan air dapat dihindari jika dilakukan tindakan penentu yang pada akhirnya dapat mendukung pencapaian Visi 2045.** Analisis CGE dilakukan untuk menilai lima ancaman terkait air. Ancaman yang dimaksud antara lain (a) pencemaran air akibat cakupan air, sanitasi, dan kebersihan (WASH) yang tidak memadai; (b) banjir pesisir yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air laut (SLR) dan penurunan tanah; (c) dampak penurunan muka tanah yang disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan; (d) dampak degradasi lahan dan perubahan iklim terhadap banjir di daratan; dan (e) dampak kekurangan air. Tanpa adanya tindakan yang diambil untuk ancaman terkait air, kemungkinan PDB akan mengalami penurunan sebesar 7,3 persen pada tahun 2045 dalam skenario berdampak tinggi- dengan

dampak yang paling signifikan adalah guncangan terhadap ketersediaan air (pengurangan PDB sebesar 2,5 persen pada tahun 2045). Dengan analisis tindakan saja, peningkatan PDB hingga 3,2 persen pada tahun 2045 dapat tercapai, penghalau yang signifikan untuk menangkis dampak negatif dari ancaman air dan mendorong pencapaian Visi 2045. Manfaat terbesar akan dihasilkan dari penyediaan cakupan air dan sanitasi yang lengkap dan menyeluruh (peningkatan PDB sebesar 1,2 persen pada tahun 2045) dan dari penyimpanan air (peningkatan PDB sebesar 1,1 persen pada tahun 2045).

**Sebagian besar tantangan merupakan hasil pembangunan—bukan kejadian alam—dan dengan demikian dapat diubah.** Beberapa ancaman, seperti perubahan iklim dan bencana alam, merupakan kejadian alam dan strategi terbaik untuk mengatasinya adalah dengan menemukan mekanisme penanggulangan dan adaptasi. Namun, sebagian besar ancaman, termasuk pola penggunaan air yang tidak berkelanjutan, pencemaran air, dan degradasi DAS adalah buatan manusia dan hasil dari pembangunan saat ini. Ancaman-ancaman ini dapat diubah dan dengan demikian tidak akan menimbulkan ancaman dan dampak yang sama terhadap masyarakat, ekonomi, dan lingkungan Indonesia. Sembilan tindakan tingkat tinggi disajikan pada Tabel 12 dan diuraikan lebih lanjut dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 12:** Rekomendasi utama dalam matriks 3×3

|   | Tindakan 1  | Tindakan 2   | Tindakan 3   |
|---|---|--|--|
| <b>Pilar I. Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air</b>  | Mengambil tindakan untuk mengurangi kelangkaan air lokal dan mengoptimalkan sumber daya yang terbatas dalam perencanaan pembangunan masa depan. | Mengurangi pencemaran air secara signifikan dengan meningkatkan pengolahan air limbah (kota, industri, dan pertambangan), mengurangi sebaran pencemaran air dari pertanian dan akuakultur, memperkuat pengendalian pencemaran air. | Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana.    |
| <b>Pilar II. Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi layanan air</b>                          | Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan, dan efisien bagi seluruh rakyat Indonesia.                                      | Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan, dan efisien.   | Modernisasi irigasi dan meningkatkan produktivitas.                        |
| <b>Pilar III. Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien</b> | Memperkuat kerangka tata kelola.  | Memperkuat institusi melalui koordinasi dan pengembangan kapasitas yang lebih baik.  | Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan. |

Mengembangkan tolok ukur untuk menyesuaikan solusi dengan kebutuhan spesifik lokal di seluruh nusantara. Mengingat keragaman dari tantangan ketahanan air di seluruh Indonesia—mulai dari kekurangan air di Jawa hingga kurangnya akses air bersih di Papua—perlu dibentuk sebuah sistem untuk secara akurat dan cepat menentukan tantangan di suatu wilayah dan menyesuaikan solusi yang tepat untuk mengatasinya. Sistem perbandingan dapat menangkap dan memberikan peringkat atas ketahanan air yang berbeda (kelangkaan air, pencemaran air, banjir, kurangnya akses terhadap WASH, dan sebagainya) untuk setiap daerah, yang kemudian dapat disatukan ke tingkat wilayah sungai. Dewan Sumber Daya Air Nasional saat ini sedang mengembangkan indikator ketahanan air berdasarkan unit administrasi yang dapat digunakan sebagai dasar untuk tolok ukur ini setelah selesai

Pengesahan UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 membuka peluang untuk mengimplementasikan banyak rekomendasi dalam *Policy Note* ini. Banyak rekomendasi yang dapat diimplementasikan melalui proses penerbitan dan revisi peraturan dengan disahkannya UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020. Peluang-peluang tersebut dirangkum dalam bab ini dan dirinci dalam Lampiran 1. Harap dicatat bahwa untuk memberikan tindakan yang bersangkutan, fokusnya

adalah pada peraturan pelaksanaan yang saat ini sedang direvisi atau akan direvisi dalam waktu dekat dan menengah. Pelaksanaan semua rekomendasi yang diberikan dalam *Policy Note* ini akan memerlukan revisi peraturan pelaksanaan tambahan—beberapa di antaranya juga disebutkan dalam *Policy Note* ini.<sup>212</sup> Perlu dipastikan terdapat keselarasan antara revisi dan regulasi yang ada (dan regulasi lain yang direvisi secara bersamaan).

Karena revisi peraturan pelaksanaan utama dijadwalkan akan selesai antara tahun 2021 dan 2024, perlu segera diambil tindakan agar rekomendasi utama dari *Policy Note* ini dapat didiskusikan dan—jika terbukti mendukung—direfleksikan dalam revisi peraturan pelaksanaan.

Bab penutup ini merangkum tantangan utama, menyoroti rekomendasi untuk kebijakan dan tindakan, dan mengusulkan langkah pertama menuju pelaksanaan tindakan. Tabel di bawah ini menghubungkan tindakan dan sub-tindakan prioritas dengan peraturan yang sedang direvisi atau akan direvisi dalam waktu dekat. Tabel di bawah ini akan menyajikan perincian terkait lembaga yang bertanggung jawab dalam revisi regulasi dan menyoroti target yang diharapkan akan dimasukkan dalam revisi. Rincian lebih lanjut dapat dilihat di Lampiran 1.

212 Harap dicatat bahwa konsultasi pemangku kepentingan terkait rekomendasi dan revisi yang disarankan pada peraturan pelaksanaan sedang berlangsung dan kemungkinan akan berubah

## Pilar I. Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan memperkuat ketahanan terhadap ancaman air

| Tema dan prioritas   | Sub-tindakan yang disarankan  | Pemicu indikator   | Target   |
|--|---|--|--|
| <p><b>Menghilangkan kelangkaan air yang meningkat:</b> Meskipun pada umumnya air melimpah di Indonesia, namun distribusinya tidak merata, dan tekanan demografis dan ekonomi menyebabkan terjadinya kelangkaan air lokal. Separuh dari PDB negara diproduksi di wilayah sungai yang mengalami kelangkaan air 'tinggi' atau 'parah' di musim kemarau—dan kelangkaan ini diperkirakan akan meningkat. Pada tahun 2045, 31 wilayah sungai, pasokan—dan kelangkaan akan menghadapi defisit dari total 128, diperkirakan akan menghadapi defisit pasokan-permintaan air. Pemompaan air tanah yang berlebihan telah menghabiskan air tanah di sekitar kota-kota utama. Pasokan air yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan penurunan PDB sebanyak 2,5 persen pada tahun 2045.</p> | <p><b>Memasukkan daya dukung sumber daya air ke dalam perencanaan tata ruang dan pembangunan,</b> menganalisis kelangkaan air lokal di wilayah sungai dan merencanakan pembangunan untuk mengoptimalkan kegiatan ekonomi sejalan dengan sumber daya air yang tersedia secara ekonomis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengadopsi pendekatan terpadu untuk pasokan air baku untuk daerah perkotaan yang menghadapi kelangkaan air (masa depan),</b> yang mencakup manajemen permintaan, peningkatan efisiensi, dan pengembangan sumber air non-tradisional.</li> <li>• <b>Menerapkan strategi pengelolaan air tanah</b> dan membatasi pengambilan air tanah, selaras dengan <i>perluasan sumber alternatif air baku dan pasokan air perpipaan</i>. Untuk penentuan prioritas, menggambarakan zona prioritas konservasi air tanah, seperti daerah yang rentan terhadap penurunan muka tanah.</li> <li>• <b>Jika diperlukan, mencari cara untuk memperluas pasokan air baku,</b> terutama di daerah dengan kelangkaan air yang tinggi atau terus meningkat, memprioritaskan air permukaan daripada air tanah dan berinvestasi dalam kapasitas penyimpanan air jika memungkinkan dan hemat biaya.</li> </ul> | <p><b>Pemicu:</b> Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang pengelolaan sumber daya air</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Ditjen SDA, Kementerian PUPR</p> <p><b>Target:</b> 2023</p> <p><b>Pemicu:</b> Implementasi PP 21/2021 mengenai penyelenggaraan penataan ruang</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Dalam proses</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan strategi pengelolaan air permukaan dan air tanah yang terintegrasi.</li> <li>• Mengatur prioritas penggunaan air permukaan di atas penggunaan air tanah di daerah-daerah yang mengalami pengambilan air tanah yang berlebihan untuk mengurangi penurunan tanah.</li> <li>• Mengatur pengelolaan air di kawasan lahan gambut untuk mengurangi penurunan muka tanah.</li> <li>• Mengamanatkan sistem informasi air nasional.</li> <li>• Mengamanatkan semua rencana tata ruang untuk memasukkan atau mempertimbangkan rencana wilayah sungai untuk memasukkan daya dukung sumber daya air ke dalam perencanaan pembangunan tata ruang.</li> </ul> |
| <p><b>Mengelola kualitas air secara berkelanjutan dengan meningkatkan kualitas air yang kian memburuk yang timbul dari meningkatnya urbanisasi dan pembangunan sosial ekonomi.</b></p> <p>Dengan meningkatnya urbanisasi dan pembangunan sosial ekonomi, tiga perempat sungai di Indonesia mengalami pencemaran berat dan dua dari sistem sungai utama termasuk dalam sungai paling tercemar di dunia. Dengan mayoritas penduduk sekarang terpapar pencemaran air, biaya yang diperlukan untuk manusia dan ekonomi memang sangat tinggi.</p>   | <p><b>Mengatur pembuangan bahan pencemar</b> dengan memperluas jaringan pemantauan kualitas air, menentukan daya tampung semua badan air, dan membatasi penerbitan persetujuan teknis pembuangan air limbah sesuai dengan daya tampung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Memberikan insentif, menegakkan, dan memantau pengolahan air limbah domestik dan industri.</b> Penegakan dan kinerja pengendalian pencemaran air oleh pemerintah kabupaten dan kota harus dipantau dan dievaluasi.</li> <li>• Menilai potensi penerapan <b>model KPS untuk peningkatan kualitas sungai.</b></li> </ul>  | <p><b>Pemicu:</b> PP 22/2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> KLHK, pemerintah daerah</p> <p><b>Target:</b> (sedang berlangsung)</p> <p><b>Pemicu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PP 22/2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup</b></li> <li>• Berbagai keputusan KLHK terkait DTBP</li> </ul> <p>Penanggungjawab: KLHK</p> <p><b>Pemicu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UU No. 3 Tahun 2020 tentang perubahan atas UU No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara</li> <li>• PP 23/2010 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Pertambangan Mineral dan Batubara</li> <li>• PP 22/2010 tentang Wilayah Pertambangan</li> <li>• Penanggungjawab: Kementerian ESDM</li> <li>• Berbagai pedoman (lihat Laporan Diagnostik untuk keterangan lebih rinci)</li> <li>• Penanggungjawab: Kementerian PUPR</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamanatkan koordinasi antara inisiatif 'in-stream' (Kementerian PUPR) dan 'off-stream' (KLHK dan pemerintah daerah) dan menetapkan mekanisme koordinasi, seperti Dewan Sumber Daya Air Provinsi.</li> <li>• Memasukkan mekanisme 'pencemar membayar' di mana pemasok air dan pemangku kepentingan lain yang mengolah pasokan air diberi kompensasi untuk biaya pengolahan yang lebih tinggi oleh lembaga yang tidak melaksanakan pengolahan pembuangan air limbah.</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana: Meningkatkan keberlanjutan, meningkatkan ketahanan terhadap bencana (terkait air), termasuk pengurangan bencana, respons, dan pemulihan, terutama dalam kondisi perubahan iklim di masa depan dan mengintegrasikan transisi mata pencaharian sebagai strategi mitigasi dan adaptasi.</b></p>   |   |
| <p>Indonesia menghadapi penurunan tanah yang parah dan risiko banjir terkait, terutama di pusat kota dan daerah dataran rendah. Penyebab utama penurunan muka tanah adalah pengambilan air tanah yang berlebihan. Jika tidak ada tindakan, penurunan tanah diperkirakan akan mengakibatkan penurunan PDB hingga 1,42 persen pada tahun 2045.</p> <p>Pengembangan lahan gambut, yang hanya memiliki manfaat ekonomi jangka pendek, telah menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki pada ekosistem yang penting dan menyebabkan emisi karbon tingkat tinggi, dengan dampak pada skala global.</p> <p>Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang rentan terhadap bencana alam, khususnya bencana terkait air yang telah menyebabkan korban jiwa yang cukup besar, dan kerugian ekonomi rata-rata sebesar US\$2-3 miliar setiap tahun antara tahun 2007 dan 2018.</p> | <p><b>Untuk melindungi daerah aliran sungai dan mencegah bencana, diperlukan strategi struktural dan jangka panjang serta upaya terkoordinasi secara masif</b> <b>di Kementerian PUPR, KLHK, BNPB, Kementerian ESDM, Kementerian ATR, BWS, dan pemerintah daerah.</b> Kegiatan hulu dan hilir perlu dikordinasikan dan investasi dalam ketahanan perlu dilakukan.</p> <p><b>Mengadopsi pendekatan pengelolaan lahan-air-lingkungan terpadu di kawasan lahan gambut,</b> termasuk menghentikan drainase lahan gambut, rehabilitasi bentang alam yang rusak, dan pengembangan program transisi mata pencaharian bagi masyarakat pedesaan yang terkena dampak.</p>   |
| <p><b>Pemicu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PermenPUPR 10/2014 tentang Pedoman Penanggulangan Bencana Perumahan dan Permukiman</li> <li>PermenPUPR 16/PRT/M/2013 tentang Pedoman Penanggulangan Bencana Akibat Daya Rusak Air</li> <li>PermenPUPR 13/PRT/M/2015 tentang Tanggapan Darurat Bencana Akibat Daya Rusak Air</li> </ul> <p><b>Penangungjawab:</b> Kementerian PUPR</p> <p><b>Target:</b> (sudah ada, belum ada rencana revisi)</p> <p><b>Pemicu:</b> Rancangan Peraturan Presiden (PERPRES) tentang Percepatan Rehabilitasi Danau</p> <p><b>Penangungjawab:</b> Kementerian PUPR</p> <p><b>Target:</b> ditentukan kemudian</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengadopsi pendekatan berbasis risiko dalam pencegahan dan manajemen bencana karena peraturan saat ini sebagian besar berfokus pada mitigasi dan tanggap bencana.</li> <li>Ada kebutuhan untuk (a) membuat rencana pengelolaan risiko banjir sebagai bagian dari rencana wilayah sungai, (b) mengadopsi rencana pengelolaan risiko banjir ke dalam rencana tata ruang, dan (c) memublikasikan peta bahaya banjir dari pemerintah daerah.</li> <li>Mempertimbangkan ketentuan untuk meningkatkan pengelolaan danau terpadu.</li> <li>Menentukan pedoman khusus dan mekanisme pemantauan dan penegakan mengenai cara menentukan tutupan hutan minimum di setiap DAS (sebagai tanggapan atas penghapusan klausul ini oleh UU Cipta Kerja 2020)</li> </ul> |

## Pilar II. Meningkatkan inklusivitas, keberlanjutan, dan efisiensi penyediaan layanan air

| Tema dan prioritas   | Sub-tindakan yang disarankan  | Pemicu indikatif  | Target  |
|--|---|---|---|
| <p><b>Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan dan efisien untuk seluruh rakyat Indonesia: Untuk memenuhi tujuan akses universal, terus meningkatkan layanan air bersih, baik di daerah perkotaan maupun pedesaan, sambil meningkatkan sumber daya sektor swasta dan masyarakat.</b></p> | <p><b>Memperkuat inklusivitas dengan memperluas program yang efektif untuk meningkatkan akses air bagi masyarakat miskin dan rentan.</b> Hibah Air Minimum di perkotaan, PAMSIMAS, dan program masyarakat di pedesaan.</p> <p><b>Meningkatkan efektivitas investasi publik dalam penyediaan air,</b> mengadopsi pendekatan PAPT, mengkoordinasikan berbagai tingkat pemerintahan, memastikan bahwa investasi dalam infrastruktur air baku sejalan dengan pengembangan distribusi air, dan membuat investasi bergantung pada kebutuhan dan kinerja, terutama di provinsi dengan akses air bersih dan kapasitas fiskal yang rendah. Kerangka NUWAS perlu digunakan dan diperkuat.</p> | <p><b>Pemicu:</b> Perubahan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang Sistem Penyediaan Air Minimum</p> <p><b>Penangungjawab:</b> Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR</p> <p><b>Target: (sedang berlangsung)</b></p> <p><b>Pemicu:</b> Rancangan PermenPUPR tentang Perubahan PermenPUPR tentang Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi, dan Kepengurusan Badan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minimum dan Sekretariat Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minimum</p> <p><b>Penangungjawab:</b> Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memasukkan mekanisme kepatuhan dan insentif bagi penyedia air terhadap perencanaan keamanan air dan 'air minum aman'.</li> <li>Memperjelas peran dan tanggung jawab BUMN, seperti PJT I dan PJT II</li> <li>Sertakan ketentuan untuk BUMN, seperti PJT I dan II, untuk menghasilkan aliran pendapatan alternatif untuk mensubsidi silang setidaknya pengeluaran O&amp;M.</li> <li>Sertakan persyaratan untuk perjanjian tingkat layanan antara pihak pihak di BPJSDA.</li> </ul> |



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pasokan air dengan <b>memperkuat tata kelola, kelayakan finansial, dan kinerja PDAM</b> termasuk bergerak menuju tarif pemulihan biaya penuh, menggabungkan PDAM yang tidak layak, restrukturisasi neraca, dan mengurangi air tak berekening.</li> <li>• <b>Meningkatkan akses dan penggunaan pasokan air perpipaan</b>, mengembangkan sumber air permukaan terutama di daerah dengan pengambilan air tanah yang berlebihan atau pasokan air yang tercemar. Meningkatkan penggunaan air perpipaan oleh rumah tangga dengan meningkatkan kualitas dan keandalan pasokan air disertai dengan insentif dan kampanye kesadaran.</li> <li>• <b>Membuka pintu bagi pembiayaan swasta</b> dengan meningkatkan kepastian peraturan, memperbaiki kasus bisnis, dan menyiapkan mekanisme kelembagaan untuk memfasilitasi partisipasi swasta.</li> <li>• <b>Membatasi fungsi inti PJT secara finansial dari fungsi non-inti</b> dan mengamankan pembentukan anak perusahaan untuk menjalankan fungsi non-inti, seperti pembangkit listrik tenaga air dan penyediaan air minum untuk memungkinkan aliran pendapatan untuk pemulihan biaya.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pasokan air dengan <b>memperkuat tata kelola, kelayakan finansial, dan kinerja PDAM</b> termasuk bergerak menuju tarif pemulihan biaya penuh, menggabungkan PDAM yang tidak layak, restrukturisasi neraca, dan mengurangi air tak berekening.</li> <li>• <b>Meningkatkan akses dan penggunaan pasokan air perpipaan</b>, mengembangkan sumber air permukaan terutama di daerah dengan pengambilan air tanah yang berlebihan atau pasokan air yang tercemar. Meningkatkan penggunaan air perpipaan oleh rumah tangga dengan meningkatkan kualitas dan keandalan pasokan air disertai dengan insentif dan kampanye kesadaran.</li> <li>• <b>Membuka pintu bagi pembiayaan swasta</b> dengan meningkatkan kepastian peraturan, memperbaiki kasus bisnis, dan menyiapkan mekanisme kelembagaan untuk memfasilitasi partisipasi swasta.</li> <li>• <b>Membatasi fungsi inti PJT secara finansial dari fungsi non-inti</b> dan mengamankan pembentukan anak perusahaan untuk menjalankan fungsi non-inti, seperti pembangkit listrik tenaga air dan penyediaan air minum untuk memungkinkan aliran pendapatan untuk pemulihan biaya.</li> </ul> | <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR, Kementerian BUMN</p> <p><b>Target:</b> ditentukan kemudian</p> <p><b>Pemicu:</b> Raperpres tentang Perubahan Perpres 90/2016 tentang Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum</p> <p><b>Target:</b> 2021</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR, Kementerian BUMN</p> <p><b>Pemicu:</b> Revisi Peraturan Pemerintah 46/2010 mengenai Perum Jasa Tirta I dan PP 71/2010 mengenai Perum Jasa Tirta II</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kemen PUPR dan BUMN</p> <p><i>Peluang tambahan tercantum dalam Lampiran 1</i></p>   | <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR, Kementerian BUMN</p> <p><b>Target:</b> ditentukan kemudian</p> <p><b>Pemicu:</b> Raperpres tentang Perubahan Perpres 90/2016 tentang Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum</p> <p><b>Target:</b> 2021</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR, Kementerian BUMN</p> <p><b>Pemicu:</b> Revisi Peraturan Pemerintah 46/2010 mengenai Perum Jasa Tirta I dan PP 71/2010 mengenai Perum Jasa Tirta II</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kemen PUPR dan BUMN</p> <p><i>Peluang tambahan tercantum dalam Lampiran 1</i></p>  |
| <p><b>Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan dan efisien: Terus meningkatkan layanan air limbah dan sanitasi dengan fokus khusus pada peningkatan kinerja sektor sanitasi selain akses.</b></p> <p>Sanitasi yang lebih baik tersedia untuk kurang dari dua pertiga populasi dan sanitasi saluran pembuangan modern hanya tersedia untuk sebagian kecil rumah tangga. Hanya 5 persen air limbah kota yang dikumpulkan dan diolah dengan aman; 95 persen sisanya dibuang tanpa melalui proses pengolahan ke badan air. Pencemaran yang dihasilkan membawa bahaya yang besar bagi ekosistem, kesehatan manusia, dan ekonomi. Jika layanan sanitasi yang memadai tidak dikembangkan, PDB pada tahun 2045 dapat turun sebesar 0,17 persen.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengadopsi kebijakan sanitasi nasional berbasis risiko dan adaptif serta mengembangkan program investasi publik</b> berdasarkan prioritas dan target hasil. Kebijakan dan program investasi harus disesuaikan dengan situasi setiap kota dan daerah pedesaan, memperluas cakupan dari sekedar infrastruktur ke rantai nilai sanitasi penuh, dengan mempertimbangkan sistem on-site dan off-site (sentralisasi dan desentralisasi) untuk menemukan solusi yang paling hemat biaya, dengan prioritas pada area yang menghadapi risiko kesehatan dan lingkungan yang tinggi karena layanan sanitasi yang tidak memadai. Insentif perlu diberikan untuk terhubung ke sistem sanitasi yang aman.</li> <li>• <b>Memperluas 'Program WASH Total'</b> yang dipimpin masyarakat untuk sanitasi pedesaan dan menghubungkannya dengan skema pemasaran dan pembiayaan sanitasi untuk mencapai dampak yang lebih besar. Perluasan program ini akan memberikan keistimewaan bagi masyarakat miskin dan meningkatkan ketahanan dalam menghadapi pandemi COVID-19.</li> </ul>   | <p><b>Pemicu:</b> Perubahan PP No. 122 tentang Sistem Penyediaan Air Minum</p> <p><b>Target:</b> 2021</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR</p> <p><b>Pemicu:</b> PermenPUPR 03/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga</p> <p><b>Target:</b> 2023</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR</p> <p><b>Pemicu:</b> Berbagai pedoman</p> <p><b>Target:</b> 2020-24</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR</p> <p><i>Peluang tambahan tercantum dalam Lampiran 1</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisi untuk mencakup semua siklus air limbah mulai dari penyedotan hingga pengolahan dan menggabungkan semua sistem air limbah on-site dan off-site—sistem desentralisasi dan terpusat.</li> <li>• Revisi penetapan tanggungjawab pemerintah daerah untuk mendukung penggunaan sistem air limbah berbasis masyarakat jangka panjang dan terdesentralisasi dan menetapkan SPM untuk layanan air limbah.</li> <li>• Revisi untuk memasukkan rantai layanan sanitasi secara lengkap sesuai dengan perkembangan dan kondisi saat ini.</li> <li>• Revisi untuk memungkinkan bantuan reguler untuk mendukung aset masyarakat.</li> </ul> |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Merancang model kelembagaan dan bisnis untuk sanitasi dan air limbah</b>, termasuk opsi baru untuk menghasilkan pendapatan bagi pemerintah daerah dan untuk memanfaatkan sumber pembiayaan yang lebih luas, termasuk dari sektor swasta.</li> <li>• <b>Meningkatkan insentif bagi industri dan pertambangan untuk mematuhi pengendalian pencemaran</b>. Sanksi dan penalti perlu ditingkatkan dan ditegakkan agar biaya ketidakpatuhan lebih tinggi daripada biaya kepatuhan. Program yang mendorong perilaku berkelanjutan, seperti PROPER, harus diperluas.</li> <li>• <b>Meningkatkan praktik pengelolaan limbah padat di daerah perkotaan yang lebih besar</b> serta di daerah pedesaan dan juga bertujuan untuk mengurangi penggunaan plastik dan meningkatkan daur ulang berbasis masyarakat.</li> </ul>  |   |   |
| <p><b>Modernisasi irigasi dan peningkatan produktivitas: Fokus pada pendekatan terpadu untuk pertanian, termasuk memaksimalkan efisiensi ekonomi dari kinerja irigasi, mengoptimalkan produksi untuk ketersediaan air, dan meningkatkan pendapatan petani.</b></p>  |   |   |   |
| <p>Menurut standar global, produktivitas air di Indonesia tergolong rendah dan termasuk yang terendah di Asia. Meskipun pertanian menggunakan 80 persen air negara, layanan irigasi seringkali buruk, dengan hampir setengah (46 persen) sistem irigasi diklasifikasikan dalam 'kondisi buruk'. Terdapat kesenjangan produktivitas yang besar. Irigasi yang lebih efisien disertai dengan kebijakan dan program pertanian yang meningkatkan nilai dapat membantu mendorong transformasi pertanian menuju hasil yang lebih tinggi, peningkatan pendapatan petani, dan nutrisi yang lebih baik.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Meningkatkan layanan air untuk petani</b> dengan membuat perjanjian layanan irigasi di berbagai tingkat pemerintahan dan mengidentifikasi opsi bagi BWS untuk melakukan pungutan sukarela sehingga mereka memiliki anggaran yang cukup untuk O&amp;P.</li> <li>• <b>Meningkatkan efisiensi dan efektivitas investasi dan perencanaan infrastruktur</b>, mendasarkan investasi sektor pada peningkatan hasil '5 per drop' dan 'nutrition per drop' alih-alih pada keluaran dan mempertimbangkan biaya siklus hidup penuh aset. Meningkatkan keandalan irigasi untuk mengoptimalkan penggunaan air di daerah yang mengalami kesulitan air dan menyediakan keamanan air untuk menghasilkan tanaman yang bernilai lebih tinggi dan memerlukan lebih sedikit air.</li> <li>• <b>Meningkatkan keberlanjutan pertanian</b> dengan mengurangi atau mengoptimalkan produksi di daerah dataran rendah dan dengan mengatasi polusi pertanian—melatih petani, menegakkan peraturan, dan mendorong praktik pengelolaan terbaik, misalnya, melalui 'Smart Fertilizer Subsidy Program'. Meningkatkan ketahanan air untuk ketahanan pangan lokal.</li> <li>• <b>Mengintensifkan pendekatan cerdas-iklim dan GAP</b> untuk petani tadah hujan dan irigasi sambil <b>meningkatkan akses pasar</b> di daerah yang menjangkau.</li> </ul> | <p><b>Pemicu:</b> Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang irigasi</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Ditjen SDA, Kementerian PUPR</p> <p><b>Target:</b> 2023</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan efisiensi dan efektivitas investasi dan perencanaan infrastruktur berdasarkan biaya siklus hidup penuh aset dan mengalokasikan anggaran yang cukup untuk O&amp;P.</li> <li>• Menetapkan perjanjian layanan irigasi di seluruh tingkat pemerintahan.</li> <li>• Memasukkan target efisiensi irigasi, khususnya di daerah dengan kelangkaan air.</li> <li>• Memasukkan ketentuan pilihan tanaman yang disarankan dengan kebutuhan air yang lebih rendah di daerah yang mengalami kelangkaan air.</li> </ul> |

### Pilar III. Memperkuat tata kelola dan kelembagaan untuk pengelolaan air yang berkelanjutan dan efisien

| Tema dan prioritas   | Sub-tindakan yang disarankan  | Pemicu indikator   | Target   |
|--|---|--|--|
| <p><b>Memperkuat kerangka tata kelola:</b> Untuk memberikan dasar hukum yang kuat bagi pengelolaan air, merumuskan kebijakan implementasi untuk mendukung UU Sumber Daya Air 2019 yang baru, yang memberikan kesempatan untuk mengatasi tantangan koordinasi dan implementasi dan untuk bergerak menuju pengelolaan sumber daya air yang lebih terintegrasi.</p> | <p>Area utama untuk diperjelas dalam UU Sumber Daya Air 2019 mencakup yurisdiksi dan akuntabilitas sumber daya air, serta prinsip dan praktik alokasi air.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menyelaraskan undang-undang air yang baru dengan kerangka hukum yang ada</b>, termasuk undang-undang sektor lain dan peraturan sektor air yang ada.</li> <li>• <b>Mengeluarkan peraturan tentang poin-poin penting yang membutuhkan penjelasan lebih lanjut dari UU Sumber Daya Air 2019</b> termasuk (a) yurisdiksi dan akuntabilitas untuk pengelolaan air tanah, kualitas air, dan aliran lingkungan dan (b) prinsip dan praktik terkait masalah alokasi air, termasuk pertimbangan penggunaan prioritas di wilayah dengan kelangkaan air yang kian meningkat dan bagaimana proses alokasi dapat mendorong sektor swasta untuk berinvestasi.</li> <li>• <b>Mengembangkan mekanisme koordinasi</b> untuk semua peraturan menteri terkait air di semua kementerian terkait.</li> <li>• <b>Menyederhanakan perbaikan tata kelola air</b> menjadi revisi peraturan pelaksanaan UU Cipta Kerja 2020.</li> </ul>  | <p><b>Pemicu:</b> Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang Pengelolaan Sumber Daya Air</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kementerian PUPR</p> <p><b>Target:</b> ditentukan kemudian</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan daftar penggunaan nonkomersial untuk melaksanakan UU Sumber Daya Air 17/2009 Pasal 49.</li> <li>• Menentukan jenis izin air dan menerapkan istilah serupa secara konsisten di semua peraturan menteri tentang sumber daya air.</li> <li>• Memperjelas persyaratan khusus untuk memberikan izin air kepada sektor swasta.</li> <li>• Memperjelas penanganan konflik yang timbul dari mekanisme alokasi di bawah <i>polairencana</i> serta RAAAT/RAAR dalam mekanisme penyelesaian perselisihan formal.</li> </ul> |
| <p><b>Memperkuat kelembagaan melalui koordinasi dan pengembangan kapasitas dan pengembangan kelembagaan air yang terintegrasi dan terkoordinasi dan meningkatkan kapasitas mereka.</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Meningkatkan tata kelola dan akuntabilitas air</b> dengan memperjelas tanggung jawab dan memperkuat mekanisme koordinasi seperti dewan sumber daya air (Dewan SDA) dan tim koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA), termasuk dengan melibatkan gubernur dalam pengambilan keputusan dan tindak lanjut.</li> <li>• <b>Memperkuat perencanaan terpadu di tingkat wilayah sungai</b> dengan menerapkan pendekatan satu wilayah sungai, satu rencana, satu pengelolaan yang dipersyaratkan dalam UU Sumber Daya Air 2019 dan menyelaraskan <i>polairencana</i> dengan rencana sektor lain serta zonasi tata guna lahan dan rencana tata ruang.</li> <li>• <b>Memperkuat koordinasi antar pemerintah daerah</b> dalam masalah air.</li> <li>• <b>Meningkatkan kapasitas di seluruh pemerintah untuk mengelola tantangan air yang semakin kompleks</b> dengan mengembangkan keterampilan teknis, keuangan, dan manajerial dari para profesional, praktisi, dan pekerja, terutama di BWS.</li> <li>• <b>Membangun sistem informasi dan manajemen pengetahuan air nasional</b>, termasuk pemantauan kualitas dan kuantitas air permukaan dan air tanah secara real time serta manajemen pengetahuan yang lebih baik. Insentif untuk berbagi pengetahuan akan menjembatani sumber data yang terfragmentasi.</li> </ul> | <p><b>Pemicu:</b> Permen 09/2018 tentang Peninjauan Kembali Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)</p> <p><b>Model Perundang-Undangan:</b> Permen 06/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Sekretariat Badan Kerjasama Pembangunan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan Cianjur<sup>212</sup></p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kemendagri</p> <p><b>Target:</b> ditentukan kemudian</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelaraskan integrasi <i>polairencana</i> dengan RPJMD dengan memasukkan <i>polairencana</i> dalam konsistensi RPJMD.</li> <li>• Meningkatkan kerja sama antar-yurisdiksi dengan memperjelas persyaratan untuk perencanaan bersama dan evaluasi proyek, baik secara umum maupun khusus untuk masalah air dan dengan merancang kerangka kerja insentif yang lebih efektif untuk kerja sama.</li> </ul>   |

2.13 Memprioritaskan revisi dalam RPJMN 2020–2024 terkait Perpres 88/2018 tentang Sistem Informasi H3 dan Perpres 39/2015 tentang Kebijakan Satu Data untuk memasukkan mekanisme berbagi data yang jelas antar instansi pemerintah pusat dan lintas tingkat pemerintahan, termasuk BWS, dengan menyebutkan jenis, frekuensi, dan mekanisme data yang akan dibagikan

| Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan: Meningkatkan belanja publik di sektor air bersih dengan meningkatkan jumlah belanja (kecukupan) dan meningkatkan kualitas, baik efisiensi maupun efektivitas belanja.  |  |
|---|--|
| <p>Dalam rencana belanja publik, terdapat kesenjangan antara ambisi dan sumber daya—dan juga ruang lingkup untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih berkelanjutan dari tingkat belanja saat ini. Diperlukan prioritas investasi, peningkatan efisiensi, efektivitas belanja melalui penekanan pada hasil dan biaya siklus hidup, dan penyeimbangan kembali menuju pembiayaan penuh O&amp;P. Untuk membayar biaya yang tinggi, perlu diterapkan prioritas pada pemanfaatan pembiayaan dari pemerintah daerah, pengguna, dan penerima manfaat dan dari sektor swasta dan sukarela.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghubungkan pengeluaran dengan target kebijakan yang jelas dan realistis.</li> <li>• Mengembangkan target berbasis hasil alih-alih berbasis keluaran.</li> <li>• <b>Meningkatkan alokasi anggaran untuk sektor air bersih</b>, menyeimbangkan kembali tingkat pusat dan desentralisasi, dan meningkatkan kapasitas pelaksanaan anggaran untuk mewujudkan target sektor Indonesia yang ambisius.</li> <li>• <b>Memfokuskan investasi pada provinsi dengan kapasitas fiskal rendah</b> dan mendorong provinsi dengan kapasitas fiskal tinggi untuk menggunakan sumber daya mereka sendiri dan meningkatkan pembiayaan dari sektor swasta.</li> <li>• <b>Meningkatkan kualitas belanja publik di sektor air bersih</b>, baik dari segi efisiensi maupun efektivitas dengan mempertimbangkan seluruh biaya siklus hidup dan mengalokasikan anggaran yang cukup untuk O&amp;P infrastruktur. 'Smart Fertilizer Subsidy Program' akan mengurangi dampak lingkungan dan pengeluaran fiskal serta meningkatkan produktivitas dan keuntungan pertanian.</li> <li>• <b>Memfaatkan lebih banyak pembiayaan dari pemerintah daerah</b>, pengguna, dan penerima manfaat serta dari sektor swasta dan sukarelawan untuk membayar biaya yang tinggi untuk mencapai target terkait air bersih dalam RPJMN 2020–2024 dan Visi 2045 sambil menghadapi dampak pandemi saat ini.</li> </ul> |
| <p><b>Pemicu:</b> Permen 09/2018 tentang Peninjauan Kembali Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)</p> <p><b>Model Perundang-undangan :</b><br/>Peraturan Menteri 06/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Sekretariat Badan Kerjasama Pembangunan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan Cianjur.</p> <p><b>Penanggungjawab:</b> Kemendagri</p> <p><b>Target:</b> Ditentukan kemudian</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan alokasi anggaran untuk KP-SPAMS (atau membatasi persentase dana desa dan anggaran ADD yang akan digunakan untuk air dan sanitasi).</li> </ul>  |

## Melangkah maju

UU Sumber Daya Air 2019 dan UU Cipta Kerja 2020 memberikan peluang untuk mulai mempraktekkan banyak rekomendasi dalam *Policy Note* ini. Pelaksanaan undang-undang air membutuhkan perancangan atau perbaruan peraturan pelaksanaan, dan UU Cipta Kerja yang baru membutuhkan konsolidasi dan penyelarasan peraturan-peraturan yang ada. Seperti yang telah kita lihat dalam bab ini, banyak peraturan yang sedang dirancang atau diubah, dan UU Cipta Kerja mengamanatkan amandemen berbagai peraturan yang ada. Hal ini menciptakan peluang ideal bagi Pemerintah Indonesia untuk mempertimbangkan rekomendasi dari *Policy Note* ini dan untuk memulai melaksanakan setidaknya beberapa tindakan.

Menyematkan tindakan yang diusulkan dalam apa yang sudah menjadi subjek revisi di dalam pemerintah membuat rekomendasi menjadi relevan dan praktis. Berdasarkan proposal implementasi yang menyertai rekomendasi dalam bab ini, Lampiran 1 akan memberikan saran terperinci dan spesifik tentang berapa banyak tindakan yang diusulkan dapat dilaksanakan melalui proses penerbitan atau revisi peraturan yang sedang berlangsung. Peraturan lain di luar yang disarankan juga dapat digunakan untuk melakukan tindakan ini. Saran dalam lampiran adalah usulan untuk memulai prosesnya.

## Penelitian lebih lanjut

Meskipun laporan ini berisi banyak informasi, implementasi dari solusi akan mendapat tambahan manfaat dari penelitian berikut:

- Mengembangkan tolok ukur untuk menyesuaikan solusi dengan kebutuhan spesifik di seluruh pelosok nusantara. Diperlukan lebih banyak penelitian terkait ketidaktahanan air dan solusi yang memungkinkan. Indeks pembandingan (*benchmarking index*) akan memfasilitasi

penentuan prioritas wilayah dan ketidaktahanan air mana yang perlu ditangani, mengingat terbatasnya anggaran.

- Memahami solusi peningkatan pasokan air dan pengurangan permintaan air yang hemat biaya. Meskipun kajian ini mengidentifikasi kelangkaan air di tingkat wilayah sungai, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi solusi yang paling hemat biaya untuk mengurangi kelangkaan air ini. Kurva biaya pengurangan marjinal dapat diperkirakan pada tingkat yang lebih terlokalisasi untuk area prioritas utama. Ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengelolaan air dan program investasi di masa depan
- Mengembangkan model bisnis berkelanjutan untuk pengoperasian yang ada untuk operator penyedotan lumpur (“sedot”) sektor swasta dan IPLT.
- Menjelaskan risiko kualitas air tambahan. Kajian ini memberikan beberapa wawasan tingkat tinggi terkait masalah kualitas air, cukup jelas bahwa risiko signifikan bagi masyarakat, lingkungan, dan ekonomi Indonesia terletak pada apa yang tidak diketahui hingga saat ini. Ini termasuk dampak pencemaran air dari industri, termasuk farmasi, pertambangan, pertanian perkebunan, limbah pertanian, dan sebagainya. Banyak dampak kesehatan yang diperkirakan bersifat kronis—bukan akut—yang kurang jelas. Mencegah dampak pencemaran air adalah kunci untuk pembangunan yang berkelanjutan.
- Memahami peran dan dampak perempuan dalam WASH. Sejauh ini, hanya sedikit penelitian yang dilakukan tentang bagaimana wanita terpengaruh dalam WASH. Wawasan yang lebih terperinci memungkinkan intervensi kebijakan yang lebih terarah.

# Lampiran 1. Peluang Hukum Dan Regulasi<sup>214</sup>

Lampiran ini memberikan rincian tambahan tentang peluang hukum dan regulasi untuk menerapkan rekomendasi yang dibuat dalam laporan ini.

Meskipun bagian di bawah ini tidak menyajikan gambaran menyeluruh tentang peraturan pelaksanaan yang mungkin memerlukan revisi untuk menangkap semua rekomendasi dari *Policy Note* ini, bagian ini memberikan titik awal yang berorientasi pada tindakan dan untuk dapat segera mengubah Indonesia menuju ketahanan air di masa depan.

Harap dicatat bahwa mungkin terdapat banyak peraturan pelaksanaan dalam revisi (di masa depan) untuk beberapa tindakan dan lebih sedikit jumlahnya untuk yang lain. Ini menyajikan dinamika proses reformasi saat ini dan tidak menunjukkan tingkat kepentingan yang berbeda di seluruh tindakan. Harap dicatat juga bahwa dengan disahkannya UU Cipta Kerja, kemungkinan akan lebih banyak peraturan pelaksanaan yang direvisi di masa depan.

Untuk keterangan lebih terperinci terkait tindakan yang direkomendasikan, lihat bab sebelumnya.

## Tindakan 1: Mengurangi kelangkaan air yang kian meningkat

| No. | Peraturan  | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada) | Target   |
|-----|--|---|--|
| 1   | Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang Pengelolaan Sumber Daya Air | Ditjen SDA, Kementerian PUPR<br>2023              | <ul style="list-style-type: none"><li>Menyediakan strategi pengelolaan air permukaan dan air tanah yang terintegrasi.</li><li>Mengatur prioritas penggunaan air permukaan di atas penggunaan air tanah di daerah-daerah dengan pengambilan air tanah yang berlebihan untuk mengurangi penurunan tanah.</li><li>Mengatur pengelolaan air di kawasan lahan gambut untuk mengurangi penurunan muka tanah.</li><li>Mengamankan sistem informasi air nasional.</li><li>Menyertakan persyaratan untuk perjanjian tingkat layanan antara pihak-pihak di BJPSDA.</li><li>Memperkenalkan mekanisme penyelesaian konflik untuk ketidakepakatan terkait alokasi air dan BJPSDA (layanan yang diberikan, jumlah yang ditagih, dan sebagainya).</li></ul> |
| 2   | Implementasi PP 21/2001 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang           | MoASP   | Peraturan pelaksanaan PP 21/2001 dapat mengamankan persyaratan bagi semua rencana tata ruang untuk memasukkan atau mempertimbangkan rencana wilayah sungai untuk memasukkan daya dukung sumber daya air ke dalam perencanaan pembangunan tata ruang.   |

<sup>214</sup> Harap dicatat bahwa lampiran ini sedang diverifikasi, ditentukan, dan diperluas sebagai bagian dari konsultasi dengan pemangku kepentingan yang sedang berlangsung

## Tindakan 2: Mengelola kualitas air secara berkelanjutan dengan mengatasi pencemaran

| No. | Peraturan   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada)                                      | Target   |
|-----|---|--|--|
| 1   | PP 22/2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup  | KLHK, pemerintah daerah<br><br>(Pengembangan Peraturan Pelaksanaan sedang berlangsung) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamankan koordinasi antara inisiatif 'in-stream' (Kementerian PUPR) dan 'off-stream' (KLHK dan Pemerintah Daerah) dan menetapkan mekanisme koordinasi seperti Dewan Sumber Daya Air Provinsi.</li> <li>Menentukan DTBP semua sungai, danau, dan badan air terkait dan mengevaluasi kembali semua lisensi pembuangan air limbah yang ada.</li> <li>Menetapkan Kualitas Suhu Air dan Alokasi Beban Pencemaran dalam kurun waktu 2 (dua) tahun (dipersyaratkan di PP 22 Pasal 531)</li> <li>Untuk lisensi pembuangan yang menjadi kewenangan pemerintah daerah, KLHK dapat membuat program untuk mendorong pemerintah daerah mengevaluasi lisensi pembuangan atau persetujuan yang telah dikeluarkan oleh pemerintah daerah sebelum DTBP diberlakukan.</li> <li>Keputusan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bappedal) sebelumnya 03 dan 04/09/1995 berisi beberapa parameter polychlorinated biphenyls (PCB), polychlorinated dibenzofurans (PCDF), dan polychlorinated dibenzo-para-dioxins (PCDD) tetapi mungkin tidak lagi dianggap dapat diterapkan. Standar-standar ini belum dimasukkan dalam PP 22/2021.</li> <li>Memperkuat mekanisme penindakan dari laporan pelanggaran, misalnya, dilaporkan oleh PJT I dan II, terkait kualitas air dan pembuangan air limbah.</li> <li>Memasukkan mekanisme 'pencemar membayar' di mana pemasok air dan pemangku kepentingan lain yang mengolah pasokan air diberi kompensasi untuk biaya pengolahan yang lebih tinggi oleh lembaga yang tidak memberlakukan pengolahan pembuangan air limbah</li> <li>Mengatur implikasi pada perubahan perizinan lingkungan menjadi persetujuan lingkungan, kerangka kerja baru untuk penilaian dampak lingkungan, persetujuan teknis untuk limbah berbahaya dan beracun, pengendalian pencemaran air, dan kemungkinan perdagangan emisi.</li> </ul> |
| 3   | Berbagai keputusan KLHK terkait DTBP  | KLHK<br><br>(sedang berlangsung)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merevisi standar yang ada untuk memasukkan polutan yang muncul, termasuk POP<sup>a</sup> tambahan, serta meninjau kembali apakah polutan berbahaya dan beracun B3 tambahan, seperti mikroplastik, logam berat, obat-obatan, dan sebagainya, perlu ditambahkan.</li> <li>Memasukkan pengadaan bebas racun, yaitu melarang kantor pemerintah membeli material POP (juga memerlukan perubahan peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah atau LKPP).</li> </ul>  |
| 4   | UU No. 3/2020 tentang Perubahan UU No. 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara<br>PP 23/2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Pertambangan Mineral dan Batubara<br>PP 22/2010 tentang Wilayah Pertambangan | Kementerian ESDM   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Penerbitan UU 3/2020 yang baru akan membutuhkan revisi peraturan pelaksanaan PP 23/2010 dan PP 22/2010.</li> <li>Mengadopsi kerangka peraturan untuk memungkinkan program transisi mata pencaharian bagi mantan penambang serta kebijakan untuk mempromosikan pelatihan penambang emas artisanal dengan metode bebas merkuri, melakukan pembersihan dan intervensi.</li> <li>Mengadopsi kerangka peraturan untuk mewajibkan analisis biaya siklus hidup penuh sebelum menerbitkan izin pertambangan dan mewajibkan pembayaran deposit oleh penambang untuk kegiatan penutupan tambang.</li> </ul>   |
| 5   | Berbagai pedoman  | Kementerian PUPR   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pedoman Standar Pelayanan Minimal Air Limbah Domestik (2020)</li> <li>Pedoman Pelayanan Air Bersih dan Sanitasi Terpadu (2020)</li> <li>Pedoman Pembangunan Selokan (2020)</li> <li>Pedoman Pemantauan dan Evaluasi Standar Pelayanan Minimal Air Limbah Domestik (2021)</li> <li>Pedoman Skema Pembiayaan Air Limbah Domestik (Kemitraan Pemerintah Swasta) (2021)</li> <li>Pedoman Pendirian Badan Usaha Milik Pemerintah dan/atau Badan Usaha Milik Negara untuk Air Limbah Domestik (2024)</li> <li>Kerangka Kualifikasi Indonesia untuk Pengelolaan Air Limbah Domestik (2022)</li> <li>Pedoman Penggunaan Kembali Lumpur Limbah (2022)</li> <li>Pedoman Penggunaan Kembali Air Limbah yang Diolah (2023)</li> <li>Pedoman Pemberian Izin Infrastruktur Air Limbah (2023)</li> <li>Pedoman Pemberian Izin Usaha Air Limbah (2024)</li> </ul>   |

*Catatan:* a. Meskipun beberapa POP telah dimasukkan dalam parameter kualitas air, terdapat kebutuhan untuk memasukkan lebih banyak parameter untuk mengakomodasi daftar POP dari Stockholm berdasarkan pendekatan berbasis risiko.

### Tindakan 3: Meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana

| No. | Peraturan   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada)             | Target  |
|-----|---|---|---|
| 1   | PermenPUPR 10/2014 tentang Pedoman Penanggulangan Bencana Perumahan dan Permukiman<br>PermenPUPR 16/PRT/M/2013 tentang Pedoman Penanggulangan Bencana Akibat Daya Rusak Air<br>PermenPUPR 13/PRT/M/2015 tentang Tanggap Darurat Bencana Akibat Daya Rusak Air | Kementerian PUPR<br><br>(sudah ada, belum ada rencana revisi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengadopsi pendekatan berbasis risiko dalam pencegahan dan manajemen bencana karena peraturan saat ini sebagian besar berfokus pada mitigasi dan tanggap bencana.</li> <li>Ada kebutuhan untuk (a) membuat rencana pengelolaan risiko banjir sebagai bagian dari rencana wilayah sungai, (b) mengadopsi rencana pengelolaan risiko banjir ke dalam rencana tata ruang, dan (c) mempublikasikan peta bahaya banjir dari pemerintah daerah.</li> </ul> |
| 2   | Rancangan Peraturan Presiden (PERPRES) tentang Percepatan Rehabilitasi Danau  | Kementerian PUPR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan ketentuan untuk meningkatkan pengelolaan danau terpadu</li> </ul>   |

### Tindakan 4: Mempercepat penyediaan air bersih yang inklusif, berkelanjutan dan efisien untuk seluruh rakyat Indonesia

| No. | Peraturan   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada)                 | Target   |
|-----|---|---|--|
| 1   | Perubahan Peraturan Pemerintah tentang Sistem Penyediaan Air Minum (PP 122/2015)  | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(ditentukan kemudian) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memasukkan mekanisme kepatuhan dan insentif bagi penyedia air terhadap perencanaan keamanan air dan 'air minum aman'.</li> <li>Memperjelas peran Pemerintah Kota/Kabupaten dan Desa dalam Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat</li> <li>Mempertimbangkan untuk memberlakukan peraturan ekonomi kepada perusahaan air minum dan memperlakukannya sebagai monopoli alami</li> </ul> |
| 2   | Rancangan Peraturan Presiden (Raperpres) tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 90/2016 tentang Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum  | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(2021)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan tanggung jawab kelembagaan dari lembaga BPPSPAM yang sekarang tidak aktif.</li> <li>Mengembangkan mekanisme benchmarking utilitas, yang mencakup rencana ketahanan air dan parameter kualitas air.</li> </ul>  |
| 3   | Rancangan PermenPUPR tentang kriteria pemanfaatan fasilitas pajak penghasilan untuk penanaman modal pada bidang-bidang usaha tertentu dan/atau di daerah tertentu dalam Bidang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(2020)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk meningkatkan kelayakan finansial PDAM.</li> </ul>  |
| 4   | Rancangan PermenPUPR tentang Pelaksanaan Pemberian Jaminan dan Subsidi Bunga oleh Pemerintah Pusat Dalam Rangka Percepatan Penyediaan Air Minum   | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(2020)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk memungkinkan adanya pemberian jaminan dan subsidi bunga oleh pemerintah pusat dalam rangka percepatan perluasan penyediaan air minum.</li> </ul>   |
| 5   | Rancangan PermenPUPR tentang pengaturan kontrak <i>business to business</i> (B2B)   | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(2021)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menetapkan dukungan pemerintah dan/atau pemerintah daerah dalam Kerjasama Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).</li> </ul>  |
| 6   | Rancangan PermenPUPR yang mengubah PermenPUPR 27/2016 tentang Peraturan Sistem Penyediaan Air Minum   | Ditjen Cipta Karya, Kementerian PUPR<br><br>(2021)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal lebih jauh keragaman model penyediaan air (pipa dan non-pipa, desentralisasi dan terpusat, pedesaan dan perkotaan)</li> <li>Mengintegrasikan perencanaan pasokan air di seluruh ketentuan model yang berbeda</li> </ul>  |



|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 7 | Rancangan PermenPUPR tentang Perubahan atas PermenPUPR tentang Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Kepengurusan Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum dan Sekretariat Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum | Ditjen Cipta Karya,<br>Kementerian PUPR<br><br>(2021)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menetapkan perubahan tugas, fungsi, dan kelembagaan BPPSPAM dan Sekretariat BPPSPAM - Ditjen Cipta Karya.</li> </ul>  |
|   | Revisi Peraturan Pemerintah no 46/2010 tentang Perusahaan Umum Jasa Tirta I dan Peraturan Pemerintah no 7/2010 tentang Perusahaan Umum Jasa Tirta II  | Kemenkes<br><br>(sedang berlangsung)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merevisi daftar parameter kualitas air untuk memasukkan polutan yang muncul serta polutan beracun dan berbahaya, seperti logam berat, pestisida, POP, dan PFAS.</li> </ul>  |
|   | Rancangan PermenPUPR yang mengubah Permenkes 736/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum  | Kemenkes<br><br>(sedang berlangsung)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan pedoman khusus dan rekomendasi potensial di mana 'parameter kualitas air tambahan' diperlukan di area utama.</li> <li>Mengamankan pembentukan 'laboratorium terakreditasi' untuk semua pemerintah daerah atau memungkinkan mekanisme berbagi laboratorium terakreditasi yang ada.</li> <li>Memberikan panduan/surat edaran terperinci tentang tindakan yang harus diambil jika parameter kualitas air minum melebihi ambang batas (berdasarkan Pasal 15).</li> </ul> |
| 8 | PP 122/2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum   | (sudah ada, belum ada rencana revisi)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menambahkan tipologi penyediaan air bersih yang jelas, yaitu teknologi (perpipaan vs non-perpipaan), struktur manajemen (pendekatan berbasis masyarakat versus pendekatan lain) untuk memungkinkan pengembangan dan implementasi rencana ketahanan air selanjutnya.</li> <li>Revisi untuk menguraikan kewajiban pemerintah daerah dalam mendukung penggunaan jangka panjang fasilitas air dan sanitasi berbasis masyarakat.</li> </ul>  |
| 9 | Revisi PP 46/2010 tentang Perusahaan Umum (perum) Jasa Tirta I<br><br>Revisi PP 7/2010 tentang Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta II  | Kementerian PUPR<br>Kementerian BUMN<br><br>(sedang berlangsung) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Membatasi fungsi inti secara finansial dari fungsi non-inti.</li> <li>Mengamankan pembentukan anak perusahaan untuk menjalankan fungsi non-inti, seperti pembangkit listrik tenaga air, penyediaan air minum.</li> </ul>  |

### Tindakan 5: Memperluas dan membiayai layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang inklusif, berkelanjutan dan efisien

| No. | Peraturan   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada)   | Target  |
|-----|---|---|---|
| 1   | Perubahan Peraturan Pemerintah 122 (RPP) tentang Sistem Penyediaan Air Minum  | Ditjen Cipta Karya,<br>Kementerian PUPR<br>(2021)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk mencakup semua siklus air limbah mulai dari penyedotan hingga pengolahan dan menggabungkan semua sistem air limbah <i>on-site</i> dan <i>off-site</i>—sistem desentralisasi dan terpusat.</li> <li>Revisi untuk menetapkan penetapan tanggung jawab pemerintah daerah untuk mendukung penggunaan jangka panjang sistem air limbah berbasis masyarakat dan terdesentralisasi dan menetapkan Standar Pelayanan Minimum untuk pelayanan air limbah.</li> </ul> |
| 2   | PermenPUPR 03/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga | Ditjen Cipta Karya,<br>Kementerian PUPR<br>(2023)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk memasukkan rantai layanan sanitasi secara lengkap sesuai dengan perkembangan dan kondisi saat ini.</li> </ul>   |
| 3   | Peraturan No. 19 Tahun 2016 tentang kekayaan daerah   | Kemendagri<br>(sudah ada, belum ada rencana revisi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk memungkinkan pemerintah daerah membiayai fasilitas Air dan Sanitasi (WATSAN)</li> </ul>   |
| 4   | Peraturan No. 32 Tahun 2011 tentang Hibah dan Bantuan Sosial  | Kemendagri<br>(sudah ada, belum ada rencana revisi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi untuk memungkinkan bantuan reguler untuk mendukung aset masyarakat.</li> </ul>  |

|    |  |                         |  |
|----|--|-------------------------|--|
| 5  | Pedoman Standar Pelayanan Minimal (SPM) Air Limbah Domestik  | Kementerian PUPR (2020) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyertakan pendekatan manajemen risiko bertahap dan terarah untuk memprioritaskan layanan sanitasi dan perluasan pengolahan air limbah untuk memenuhi Standar Pelayanan Minimal (SPM).</li> <li>Merancang insentif, misalnya, melalui struktur tarif, bagi rumah tangga perkotaan untuk terhubung ke jaringan saluran pembuangan yang ada, jika tersedia.</li> <li>Menciptakan insentif bagi pemerintah daerah untuk berinvestasi dalam sanitasi dan air limbah dan untuk menegakkan peraturan.</li> </ul>   |
| 6  | Pedoman Pelayanan Air Minum dan Sanitasi Terpadu   | Kementerian PUPR (2020) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan strategi sanitasi adaptif, termasuk berbagai pilihan teknologi, yaitu solusi terpusat dan terdesentralisasi serta solusi <i>off-site</i> dan <i>on-site</i>, untuk memungkinkan solusi yang disesuaikan dan hemat biaya dari setiap kota dan daerah pedesaan di seluruh rantai pelayanan sanitasi.</li> <li>Menyertakan perubahan perilaku, peraturan, dan pemantauan serta penegakan terkait untuk mengurangi polusi limbah padat.</li> <li>Membuat Pedoman Partisipasi Swasta dalam Penyediaan Layanan Penyedotan Lumpur dan Instalasi Pengolahan</li> </ul> |
| 7  | Pedoman Pembangunan Selokan  | Kementerian PUPR (2020) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan mekanisme koordinasi lintas sektor dan rencana, yaitu peta konservasi air tanah, rencana nasional penanggulangan bencana dan peta risiko bencana, rencana pengembangan dan pengelolaan irigasi, dan rencana tata ruang, serta <i>pola</i> dan <i>rencana</i>.</li> </ul>   |
| 8  | Pedoman Pemantauan dan Evaluasi Standar Pelayanan Minimal Air Limbah Domestik                              | Kementerian PUPR (2021) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan hasil daripada standar terkait keluaran.</li> </ul>  |
| 9  | Pedoman Skema Pembiayaan Air Limbah Domestik (Kemitraan Pemerintah Swasta)                                 | Kementerian PUPR (2021) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan pembagian risiko dan aliran pendapatan yang terjamin untuk menarik investasi swasta.</li> <li>Mempertimbangkan untuk mendukung kewajiban pembayaran pemerintah daerah melalui pemberian jaminan dari pemerintah pusat.</li> <li>Mempertimbangkan pembiayaan inovatif, misalnya, melalui model anuitas hibrida atau melalui 'obligasi biru'.</li> </ul>   |
| 10 | Pedoman Pengawasan (Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan) Pengelolaan Air Limbah Domestik                    | Kementerian PUPR (2021) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan untuk menggunakan teknologi baru seperti <i>blockchain</i> untuk membuat pengelolaan air limbah domestik tahan terhadap kerusakan</li> <li>Merancang insentif (dan penalti) bagi pengawas untuk memantau pengelolaan air limbah domestik</li> </ul>  |
| 11 | Pedoman Pendirian Badan Usaha Milik Pemerintah dan/atau Badan Usaha Milik Negara untuk Air Limbah Domestik | Kementerian PUPR (2024) | <ul style="list-style-type: none"> <li>ditentukan kemudian</li> </ul>  |
| 12 | Kerangka Kualifikasi Indonesia untuk Pengelolaan Air Limbah Domestik                                       | Kementerian PUPR (2022) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memperjelas pengelolaan dan keberlanjutan sistem pengelolaan air limbah domestik terdesentralisasi (SPALD S) dan sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat (SPALDT).</li> </ul>   |
| 13 | Pedoman penggunaan kembali lumpur limbah   | Kementerian PUPR (2022) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan insentif, seperti potongan pajak, penggunaan kembali lumpur air limbah.</li> </ul>   |
| 14 | Pedoman penggunaan kembali air limbah yang telah diolah  | Kementerian PUPR (2023) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan insentif, seperti tarif yang lebih rendah untuk mendaur ulang air dan menggunakan kembali air limbah.</li> </ul>   |
| 15 | Pedoman pemberian izin infrastruktur air limbah  | Kementerian PUPR (2023) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan mekanisme koordinasi lintas sektor dan rencana, yaitu peta konservasi air tanah, rencana nasional penanggulangan bencana dan peta risiko bencana, rencana pengembangan dan pengelolaan irigasi, rencana tata ruang, serta <i>pola</i> dan <i>rencana</i>.</li> <li>Standar pembuangan harus direvisi untuk memasukkan polutan berbahaya seperti obat-obatan, logam berat, PFAS, plastik mikro dan nano, serta limbah berbahaya dan beracun lainnya.</li> </ul>   |
| 16 | Pedoman pemberian izin usaha air limbah  | Kementerian PUPR (2024) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendorong investasi swasta dalam pengolahan limbah industri terpusat</li> </ul>   |

## Tindakan 6: Memodernisasi irigasi dan meningkatkan produktivitas

| No. | Peraturan  | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada) | Target   |
|-----|--|---|--|
| 1   | Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang irigasi | Ditjen SDA, Kementerian PUPR (2023)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan efisiensi dan efektivitas investasi dan perencanaan infrastruktur berdasarkan biaya siklus hidup penuh aset dan mengalokasikan anggaran yang cukup untuk O&amp;P.</li> <li>Menetapkan perjanjian layanan irigasi di seluruh tingkat pemerintahan.</li> <li>Memasukkan target efisiensi irigasi, khususnya di daerah yang dengan kelangkaan air.</li> <li>Memasukkan ketentuan pilihan tanaman yang disarankan dengan kebutuhan air yang lebih rendah di daerah yang mengalami kelangkaan air.</li> </ul> |

## Tindakan 7: Memperkuat kerangka tata kelola

| No. | Peraturan                                   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada) | Target   |
|-----|---|---|--|
| 1   | Draf PP tentang Pengelolaan Sumber Daya Air | Kementerian PUPR                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan daftar penggunaan nonkomersial untuk menerapkan UU Sumber Daya Air 17/2009 Pasal 49.</li> <li>Menentukan jenis lisensi terkait air dan menerapkan terminology serupa secara konsisten di semua peraturan menteri tentang sumber daya air.</li> <li>Memperjelas persyaratan khusus untuk memberikan lisensi terkait air kepada sektor swasta.</li> <li>Memperjelas penanganan konflik yang timbul dari mekanisme alokasi berdasarkan <i>pola/rencana</i> serta RAAT/RAAR dalam mekanisme penyelesaian perselisihan formal.</li> </ul> |

## Tindakan 8: Penguatan institusi: Koordinasi dan pengembangan kapasitas

| No. | Peraturan   | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada) | Target  |
|-----|---|---|---|
| 1   | Permen 09/2018 tentang Peninjauan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)  | Kemendagri (sudah ada, belum ada rencana revisi)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyelaraskan integrasi <i>pola</i> dan <i>rencana</i> dengan RPJMD dengan memasukkan <i>pola/rencana</i> dalam konsistensi RPJMD.</li> </ul>  |
| 2   | Permen 06/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Sekretariat Badan Kerjasama Pembangunan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan Cianjur | Kemendagri (revisi sedang berjalan)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan kerja sama antar-yurisdiksi dengan memperjelas persyaratan untuk perencanaan bersama dan evaluasi proyek, baik secara umum maupun khusus untuk masalah air dan dengan merancang kerangka kerja insentif yang lebih efektif untuk kerja sama.</li> </ul> |

## Tindakan 9: Meningkatkan efisiensi belanja publik untuk air dan memobilisasi keuangan

| No. | Peraturan  | Tanggung Jawab/<br>Target penyelesaian (jika ada) | Target  |
|-----|--|---|---|
| 1   | Permen 09/2018 tentang Peninjauan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) | Kemendagri (sudah ada, belum ada rencana revisi)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan alokasi anggaran untuk KP-SPAMS (atau membatasi persentase dana desa dan anggaran ADD yang akan digunakan untuk WATSAN).</li> </ul> |

## Lampiran 2. Kementerian Yang Memiliki Tanggung Jawab Dalam Sektor Air

| Lembaga Nasional   | Tanggung jawab terkait air   |
|--|--|
| Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)            | Bertanggung jawab atas perencanaan pembangunan nasional. Hal ini dilakukan melalui (a) penyusunan rencana lima tahunan (RPJMN) dan rencana tahunan (Rencana Kerja Pemerintah atau RKP) dengan bekerja sama dengan kementerian, (b) pemantauan dan evaluasi prioritas pembangunan nasional, (c) pelaksanaan studi untuk meningkatkan kebijakan yang berbasis keilmuan, dan (d) pelaksanaan koordinasi di seluruh kementerian yang terkait dengan pelaksanaan program pembangunan nasional. Menurut RPJMN 2020–2024, BAPPENAS bertanggung jawab untuk memastikan integrasi antara RPJMN dan RENSTRA dan RPJMD, serta menindaklanjuti pelaksanaan RPJMN.  |
| Kementerian Keuangan (Kemenkeu)                                    | Bertanggung jawab atas pembiayaan pemerintah untuk pengelolaan sumber daya air melalui proses penganggaran pemerintah yang normal.<br>Dana untuk investasi dan pengembangan penyediaan air bersih disediakan melalui tiga saluran utama: (a) anggaran kementerian lini-kementerian lini, sebagai contoh Kementerian PUPR dapat mengajukan alokasi anggaran dari Kemenkeu untuk proyek penyediaan air bersih; misalnya, Kementerian PUPR adalah lembaga pelaksana untuk 10 juta sambungan rumah tangga; oleh karena itu, anggaran akan dialokasikan ke Kementerian PUPR untuk melaksanakan program tersebut; (b) transfer dana ke pemerintah daerah—dapat berupa Dana Alokasi Umum (DAU) atau Dana Alokasi Khusus (DAK) yang dapat dialokasikan untuk pembangunan air bersih atau hibah khusus untuk proyek air bersih; dan (c) memberikan jaminan dan dukungan untuk proyek KPS karena beberapa proyek KPS dalam sektor air memenuhi syarat untuk mendapatkan dukungan finansial dari pemerintah. Untuk keberhasilan pelaksanaan rencana dan proyek, anggaran harus dialokasikan untuk tujuan-tujuan ini. <sup>215</sup> |
| Kementerian Luar Negeri (Kemenlu)                                  | Bertanggung jawab atas aspek diplomatik dari wilayah sungai lintas batas (trans-country) sejauh pengelolaannya mempengaruhi hubungan internasional dan kebijakan luar negeri dari pemerintah nasional.   |
| Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (Kemenko Perekonomian) | Kemenko Perekonomian adalah Ketua Dewan Sumber Daya Air Nasional (DSDAN).<br>Bertanggung jawab atas koordinasi dan sinkronisasi perumusan penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang ekonomi; menyelenggarakan Program Prioritas Nasional dan kebijakan lain yang diputuskan oleh Presiden dan Rapat Kabinet; dan memecahkan serta mengoordinasikan masalah di berbagai Kementerian.<br>Kemenko Perekonomian mengkoordinasikan Kementerian Keuangan, Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Pertanian, Kementerian Tenaga Kerja, Kementerian Badan Usaha Milik Negara, Kementerian Pertanahan dan Tata Ruang, Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil & Menengah, serta lainnya lembaga negara yang dianggap perlu.  |

|   |   |
|---|---|
| Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR)        | Bertanggung jawab atas pengelolaan air dan wilayah sungai serta penyediaan air bersih dan sanitasi, termasuk keamanan bendungan dan perjanjian operasi standar dengan, misalnya, pengembang pembangkit listrik tenaga air. Kementerian PUPR memiliki dan mengoperasikan infrastruktur sungai (bendungan dan bendungan serbaguna) dan saluran primer dan sekunder sistem irigasi.<br>Direktorat Jenderal Sumber Daya Air bertanggung jawab atas perencanaan dan investasi sumber daya air, alokasi dan pengelolaan sumber daya air, serta regulasinya.<br>Direktorat Jenderal Penyediaan Perumahan bertanggung jawab untuk perumahan perkotaan dan pedesaan dan rekayasa kesehatan masyarakat.<br>Direktorat Jenderal Cipta Karya bertanggung jawab atas penyediaan air bersih dan sanitasi, termasuk kebijakan dan strategi nasional untuk layanan air bersih dan sanitasi, penyusunan peraturan perundang-undangan dan peraturan administrasi, penerbitan standar teknis untuk infrastruktur air bersih dan sanitasi, pengawasan teknis, dan bimbingan serta dukungan kepada penyedia air bersih.<br>Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur bertanggung jawab atas penyusunan dan pelaksanaan kebijakan dan peraturan di bidang pembiayaan infrastruktur termasuk percepatan KPS di sektor pekerjaan umum dan perumahan. |
| Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM)             | Untuk saat ini, bertanggung jawab untuk pengelolaan air tanah dan kebijakan dan program energi. Tanggung jawab ke depan untuk pengelolaan air tanah—sesuai UU Sumber Daya Air No. 17/2019—belum ditentukan. <sup>216</sup><br>Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi: Bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemantauan air tanah, baik kuantitas maupun kualitas; perizinan pengeboran dan penggunaan air tanah (pengambilan minor dapat dilisensikan oleh otoritas lokal); pemeliharaan database penggunaan air tanah; dan seterusnya.<br>Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan: Mengawasi PLN yang bertugas di bidang pembangkitan dan distribusi tenaga listrik.<br>Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi: Bertanggung jawab atas pembangunan pembangkit listrik tenaga air. Sekitar 35 bendungan pembangkit listrik tenaga air dan fasilitas penyimpanan yang dipompa saat ini dioperasikan oleh PLN, operator independen, dan badan air.   |
| Kementerian Pertanian (Kementan)  | Bertanggung jawab atas produksi pangan, kesejahteraan petani, pertanian berkelanjutan, dan pembangunan ekonomi melalui pertanian. Kementan bekerja sama dengan Kementerian PUPR dalam bidang irigasi—hubungan yang semakin menguat selama satu dekade terakhir. Kementan memberikan layanan penyuluhan dan bantuan lainnya kepada petani, termasuk irigasi dan pengelolaan air di lahan pertanian dan bertindak sebagai penasihat bagi asosiasi petani dan agribisnis. Kementan merupakan mitra dalam banyak proyek irigasi yang dilaksanakan oleh Kementerian PUPR dan pemerintah daerah.  |
| Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)                         | KLHK menggabungkan tiga fungsi utama yang mempengaruhi sektor air: (a) bertanggung jawab untuk mengelola daerah tangkapan, yang merupakan kunci dari siklus air dan pengelolaan risiko air; (b) memainkan peran penting dalam penyusunan zonasi dan rencana tata ruang untuk kawasan hutan yang sangat relevan dengan pengelolaan sumber daya air; dan (c) bertanggung jawab untuk memantau kualitas air dan pembuangan air limbah dan penerbitan izin dan penegakan standar pembuangan (terutama untuk pembuangan industri dan perkebunan).<br>KLHK juga bertanggung jawab atas penilaian dampak lingkungan dari proyek-proyek besar.  |
| Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri)                                     | Bertanggung jawab atas penyelenggaraan pemerintahan dalam negeri, ketertiban umum, dan pembangunan daerah di tingkat provinsi dan kabupaten. Termasuk desentralisasi kebijakan dan undang-undang dan otonomi daerah serta peningkatan pemberdayaan masyarakat dan pengentasan kemiskinan. Menurut RPJMN 2020–2024, Kemendagri bertanggung jawab untuk memastikan keselarasan antara RPJMN dan RPJMD dan dokumen anggaran dan perencanaan pemerintah daerah lainnya, dan memantau pelaksanaan RPJMD.   |
| Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves) | Deputi Bidang Koordinasi Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Kehutanan mempunyai tugas mengkoordinasikan dan menyinkronkan perumusan, penetapan, dan pengendalian pelaksanaan kebijakan Kementerian/Lembaga terkait di bidang pengelolaan lingkungan hidup dan kehutanan termasuk konservasi daerah aliran sungai dan sumber daya alam.  |
| Kementerian Transportasi  | Bertanggung jawab atas sarana, prasarana transportasi, akses masyarakat, dan kualitas pelayanan. Termasuk navigasi di sungai dan danau.   |
| Badan Pusat Statistik   | Pemerintah non-departemen yang bertanggung jawab atas penyediaan data statistik dasar, baik untuk pemerintah di semua tingkatan maupun untuk masyarakat umum.   |
| Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Kementerian ATR)                      | Bertanggung jawab atas perumusan kebijakan pertanahan dan kebijakan tata ruang dan pemetaan tanah, sertifikat tanah, dan hak atas tanah.  |
| Kementerian Kelautan dan Perikanan (Kementerian KKP)                      | Bertanggung jawab untuk meningkatkan kontribusi sektor kelautan dan perikanan, termasuk akuakultur, terhadap pertumbuhan ekonomi nasional.  |
| Kementerian Kesehatan (Kemenkes)  | Bertanggung jawab atas perlindungan dan peningkatan kesehatan masyarakat. Kementerian Kesehatan menetapkan standar dan memantau kualitas air minum.   |
| Kementerian BUMN  | Bertanggung jawab atas hukum dan peraturan negara yang terkait dengan Undang-Undang tentang Perseroan Terbatas dan memantau serta meningkatkan daya saing BUMN, termasuk BUMN Jasa Tirta.   |

Sumber: Disesuaikan dari ADB 2016a.

216 Dengan disahkannya UU Sumber Daya Air 2019 yang baru, terdapat ketidakpastian hukum siapa yang bertanggung jawab atas air tanah. Hal ini harus diperjelas dalam regulasi selanjutnya. Lihat bagian ‘kerangka hukum’

## Lampiran 3. Daftar Partisipan Focus Group Discussion (FGD)

| No | Nama                    | Lembaga   |
|----|-------------------------|---|
| 1  | A Muh Ilhamsyah         | Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)   |
| 2  | Abdul Malik Sadat       | Directorate of Water Resources and Irrigation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)                           |
| 3  | Abedalrazq F. Khalil    | World Bank  |
| 4  | Aditya Putra            | Municipality of Water Resources - DKI Jakarta Province  |
| 5  | Agus Prabowo            | United Nations Development Programme (UNDP) Indonesia   |
| 6  | Agus Sunara             | the Association of Indonesian Water Supply Companies (PERPAMSI)   |
| 7  | Agustin Peranginangin   | Borobudur Authority Board, Ministry of Tourism and Creative Economy   |
| 8  | Ahmad Taufiq, PhD       | Experimental Station for Ground water, Directorate of Ground Water and Raw Water, Ministry of Public Works and Housing (MPWH) |
| 9  | Akhmad Andayani         | Water User Association Federation (WUAF/IP3A) Jurang Sate and Jurang Batu   |
| 10 | Andy                    | O&M Division, BBWS Citarum  |
| 11 | Angela Sari Ulina Barus | Directorate of Ground Water and Raw Water, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 12 | Anggi Pertiwi Putri     | Directorate of Environmental, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)  |
| 13 | Anom                    | Region IV, PJT II   |
| 14 | Anton Mardiyanto        | O&M Division, PJT II  |
| 15 | Aozora Insan Kamil      | Directorate of Water Resources and Irrigation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)                           |
| 16 | Arlen                   | Directorate of Environmental, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)  |
| 17 | Ary Setyorini           | Directorate of System and Strategy of Water Resources Management, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)                 |
| 18 | Basja Jantowski         | Alliance for Water Stewardship Indonesia  |
| 19 | Bella Nathania          | Indonesian Center for Environmental Law (ICEL)  |
| 20 | Beria Leimona           | World Agroforestry (ICRAF)  |
| 21 | Budi Joko Purnomo       | Centre for Ground Water and Geological Environment, Agency of Geology, Ministry of Energy and Mineral Resources (MoEMR)       |
| 22 | Candra Samekto          | International Fund for Agriculture Development (IFAD)   |
| 23 | Catur Wiweko            | NMC (National Management Consultant) Pamsimas   |
| 24 | Cécile Laborderie       | Stiching Nederlandse Vrijwilligers (SNV)  |
| 25 | Chaikal Amrullah        | Directorate of Water Resources and Irrigation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)                           |
| 26 | Chrisandini             | World Wildlife Fund (WWF) Indonesia   |
| 27 | Cici                    | Municipality of Environment - Bandung City  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 28 | Desy  | Municipality of Environment - West Java Province   |
| 29 | Devyanda Putri                                | Directorate of Environmental, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)   |
| 30 | Didi AS                                       | Municipality of Environment - West Java Province   |
| 31 | Don Johston                                   | Water.org  |
| 32 | Dr.rer.nat. Thomas Triadi Putranto, ST, M.Eng | Engineering Faculty, University of Diponegoro (UNDIP)/ Hydrogeologist  |
| 33 | Dulsalim                                      | Water User Farmers Association (WUFA/P3A) Mulya Tirta - Karawang   |
| 34 | Dyah Paramita                                 | Center for Regulation, Policy and Governance (CRPG)  |
| 35 | Endah Shofiani                                | US Agency for International Development (USAID) Indonesia  |
| 36 | Eric Quincieu                                 | Asian Development Bank (ADB)   |
| 37 | Etty Riani (Professor)                        | Aquatic Resources Management Department, Faculty of Fisheries and Marine Science, Insitute of Agriculture - Bogor (IPB)        |
| 38 | Fany Wedahuditama                             | Water Global Partnership, South East Asia  |
| 39 | Firman Kusuma                                 | Danone   |
| 40 | Gracia Plenita Agnindhira                     | Alliance for Water Stewardship Indonesia   |
| 41 | Grita Anindarini                              | Indonesian Center for Environmental Law (ICEL)   |
| 42 | Habibie                                       | Water User Farmers Association (WUFA/P3A) Sanrego, Bone Regency, South Sulawesi Province                                       |
| 43 | Handoko                                       | Municipality of Environment - East Java Province   |
| 44 | Helmi   | Water User Farmers Association (WUFA/P3A) Bakulan, Purbalingga Regency, Central Java Province                                  |
| 45 | Hendarmawan (Prof)                            | Vice Rector of Research and Innovation, University of Padjajaran/ Ground Water Expert Association Indonesia                    |
| 46 | Hera  | Municipality of Environment - Bandung City   |
| 47 | Herry Widjanarko                              | World Bank   |
| 48 | Heru Hendrayana, DR.Ir.                       | Geological Engineering, Faculty of Engineering, University of Gadjah Mada (UGM)  |
| 49 | Idham Effendi                                 | Centre for Ground Water and Geological Environment , Agency of Geology, Ministry of Energy and Mineral Resources (MoEMR)       |
| 50 | Iin Warsinta                                  | Water User Farmers Association (WUFA/ P3A) Tirta Tani  |
| 51 | Ikhsan  | Directorate of Water Resources and Irrigation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)                            |
| 52 | Ikhwan Jaelani                                | Makna  |
| 53 | Ilham Abila                                   | World Bank   |
| 54 | Indratmo Soekarno                             | Faculty of Civil and Environmental Engineering, Institute of Technology Bandung (ITB)  |
| 55 | Irfan Sudono                                  | Directorate for Technical Development of Water Resources, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)                          |
| 56 | Irwan Iskandar                                | Faculty of Mining and Petroleum Engineering, Institute of Technology Bandung (ITB) / Ground Water Expert Association Indonesia |
| 57 | Isniatul W                                    | Directorate of Forestry and Water Resources Conservation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)                 |
| 58 | Jamaluddin Toro                               | Water User Association Federation (WUAF/IP3A) Pamukkulu Sejahtera , Takalar Regency, South Sulawesi Province                   |
| 59 | Jennifer M Gulland                            | World Bank   |
| 60 | Kamelia Octaviani                             | World Bank   |
| 61 | Kirana Rahmi                                  | Indonesian Center for Environmental Law (ICEL)   |
| 62 | Lambok Hutasoit (Prof)                        | Faculty of Earth Sciences and Technology, Institute of Technology Bandung (ITB) / Ground Water Expert Association Indonesia    |
| 63 | Laode Bakti                                   | Directorate of System and Strategy of Water Resources Management, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)                  |
| 64 | Laurens Trebes                                | Urban Ponics   |
| 65 | Leo   | Division of Grond Water Planning, Municipality of Public Works, Settlements, Mineral Water Resources - DI Yogyakarta Province  |
| 66 | Leo Sembiring                                 | Directorate of River and Coastal, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 67 | Lieselotte Heederik                           | Nazava Water Filters   |
| 68 | Lintang Hariwati                              | Municipality of Environment- East Java Province  |
| 69 | Lita Endang                                   | Municipality of Environment - Bandung City   |
| 70 | Micahel P Rossou                              | Curran Rosschou Venture Capital I Pendiri dan CSO @Silicon Valley Int.   |
| 71 | Mira Fajar Aviatri                            | Jakarta Resilient Cities   |

|     |                               |  |
|-----|-------------------------------|--|
| 72  | Mohamad Fadli                 | Pacific Disaster Center  |
| 73  | Mohamad Mova Al'afghani       | World Bank   |
| 74  | Monika Kristyana              | Japan International Cooperation Agency (JICA) Indonesia  |
| 75  | Muhamad Nafi A                | Directorate of Forestry and Water Resources Conservation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)   |
| 76  | Muhammad Hasbi Azis           | Parliament/ the House of Representatives Indonesia (DPR) – Commission V (Communications, Telecommunications, Public Works, Public Housing Affairs, Acceleration of Development of Disadvantaged Regions, Meteorology and Geophysics) |
| 77  | Muhshonati Syahidah           | Experimental Station for Ground water, Directorate of Ground Water and Raw Water, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 78  | MURSALIN TUWO                 | Water User Association Federation (WUAF/IP3A) Tabo-Tabo, Pangkep Regency, South Sulawesi Province  |
| 79  | Nanda                         | Municipality of Environment, West Java Province  |
| 80  | Nadia Astriani PhD            | Taskforce - Citarum Harum  |
| 81  | Nato Tapen                    | Organic Farmer - Banjarnegara Regency, Central Java Province   |
| 82  | Nia Yuniarti                  | World Bank   |
| 83  | Nila Ardhianie                | Amrta Institute  |
| 84  | Nita Kartika                  | Directorate of Forestry and Water Resources Conservation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)   |
| 85  | Nita Yuliaty                  | Directorate of Irrigation and Lowlands, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 86  | Noor Rachmaniah               | Directorate of Water Pollution Control, Ministry of Environment and Forestry (MoEF)  |
| 87  | Nurashila                     | Municipality of Environment - West Java Province   |
| 88  | Okta                          | Municipality of Water Resources - DKI Jakarta Province   |
| 89  | Onny Trijunianto              | World Bank   |
| 90  | Paksi Yudha Sasmita           | MUSA Green   |
| 91  | Perencanaan Teknis Dit Sungai | Directorate of River and Coastal, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 92  | Prawoto                       | Farmer Group, Kasilib Village, Wanadadi, Banjarnegara Regency  |
| 93  | Purba Robert M Sianipar       | National Water Resources Council (NWC)   |
| 94  | Qisthi Almaydea               | Municipality of Environmental – East Java Province   |
| 95  | Rachmad Hidayad               | Water.org  |
| 96  | Rachmat Hidayat               | National Water Resources Council (NWC)   |
| 97  | Rangga                        | Municipality of Environment - Bandung City   |
| 98  | Ristia                        | Municipality of Environment - West Java Province   |
| 99  | Saut Sagala, Ph.D.            | School of Architecture, Planning, and Policy Development; Institute of Technology Bandung (ITB)  |
| 100 | Solistiana Bintang            | Directorate of System and Strategy of Water Resources Management, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 101 | Syaiful                       | Municipality of Environment - East Java Province   |
| 102 | Tarasinta Perwitasari         | World Bank   |
| 103 | Tommy                         | University of Brawijaya (UNBRAW)   |
| 104 | Trigeany Linggoatmodjo        | US Agency for International Development (USAID) Indonesia  |
| 105 | Udien Yulianto                | Perum Jasa Tirta (PJT) II  |
| 106 | Wayan Tambun                  | Food and Agriculture Organization (FAO)  |
| 107 | Winda Diana                   | Directorate of Water Resources and Irrigation, Ministry of National Development Planning (BAPPENAS)  |
| 108 | Wulan Seizarwati              | Experimental Station for Ground water, Directorate of Ground Water and Raw Water, Ministry of Public Works and Housing (MPWH)  |
| 109 | Yatimin                       | Water User Farmers Association (WUFA/P3A) Margo Harjo, Banyuurip Sub District, Purworejo Regency, Central Java Province  |



## Daftar Pustaka

- ADB (Asian Development Bank). 2016a. *Indonesia: Country Water Assessment*.
- ADB. 2016b. *River Basin Management Planning in Indonesia: Policy and Practice*.
- ADB. 2019. INO: Geothermal Power Development Project - Dieng Unit 2 Project Component. Initial Environmental Examination, Draft." November 2019.
- Afiyanti, M., and Rose Novita Sari Handoko. 2018. "Carbon Footprint of Rice Production in Indonesia: An Analysis of National Statistics." *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 239: 012015.
- Alaerts, G. J. 2020. "Adaptive Policy Implementation: Process and Impact of Indonesia's National Irrigation Reform 1999–2018." *World Development* 129.
- Andreas, Heri, Hasanuddin Z. Abidin, Irwan Gumilar, Teguh P. Sidiq, Dina A. Sarsito, and Dhota Pradipta. 2018. "Insight into the Correlation between Land Subsidence and the Floods in Regions of Indonesia." In *Natural Hazards - Risk Assessment and Vulnerability Reduction*, edited by José Simão Antunes Do Carmo. IntechOpen.
- Arif, S. S., et al. 2019. "Toward Modernization of Irrigation from Concept to Implementations: Indonesia Case." *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 355: 012024.
- Balkhair, K. S., and M. A. Ashraf. 2016. "Field Accumulation Risks of Heavy Metals in Soil and Vegetable Crop Irrigated with Sewage Water in Western Region of Saudi Arabia." *Saudi Journal of Biological Sciences* 23 (1): S32–S44.
- BAPPENAS. 2019. "Water Security in Indonesia." Presentasi PowerPoint pada World Bank Water Week.
- BAPPENAS. 2020. Presentasi PowerPoint oleh Pak Abdul. Lokakarya waduk pesisir pada 26 Oktober 2020.
- Barnes, K., J. Meyer, and B. J. Freeman. 1998. "Description of Commonly Considered Water Quality Constituents." In *Watershed Protection Plan Development Guidebook*. Athens, GA: Northeast Georgia Regional Development Center.
- BBWS Citarum. 2020. *Pelaksanaan Kegiatan Citarum Harum TA 2020*. Bandung: BBWS Citarum, DG WR - MPWH.
- BNPB. 2015. *Dampak EL-Nino Tahun 2015 terhadap Kekeringan di Indonesia*. <https://bnpb.go.id/berita/dampak-el-nino-tahun-2015-terhadap-kekeringan-di-indonesia>.
- BNPB. 2018b. *Sejumlah Bencana Longsor dan Banjir Terjang Beberapa Wilayah di Indonesia* <https://bnpb.go.id/berita/sejumlah-bencana-longsor-dan-banjir-terjang-beberapa-wilayah-di-indonesia>.
- BNPB. 2020c. "Disaster Data and Information (Data dan Informasi Bencana/DIBI)."
- BPS. 2018. *Buku Statistik Pertanian 2017*.
- BPS. 2020b. *Paddy Rice (tons) in 2015*.
- BPS. 2020c. *Public Welfare Statistic 2020 in Indonesia*. Jakarta : BPS.
- BPS of West Java Province. 2020. *Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2020*. Bandung: BPS of West Java Province.
- BPSDM (Badan Pengelolaan Sumber Daya Manusia). 2016. "Module 7 : Irrigation Network Maintenance. Technical Operation and Irrigation Maintenance - Basic Fundamental."

- CGIAR. 2011. "Putting Alternate Wetting and Drying (Awd) on The Map, Globally And Nationally." <https://ccaafs.cgiar.org/outcomes/putting-alternate-wetting-and-drying-awd-map-globally-and-nationally>.
- DIBI (Data Informasi Bencana Indonesia). 2018. *Appraisal Document of the Indonesia Disaster Resilience Initiatives Project (P170874)*.
- Down to Earth. 2003. "Indigenous Rights in West Kalimantan." *Down to Earth No 58 August 2003*. <https://www.downtoearth-indonesia.org/story/indigenous-rights-west-kalimantan>.
- EPA. 2020. "Green Infrastructure." <https://www.epa.gov/green-infrastructure/learn-about-green-infrastructure>.
- Estache, Antonio. 2010. "Infrastructure Finance in Developing Countries: An Overview." *EIB Papers* 15 (2): 60–88.
- FAO. 2016. "Facts of Indonesia Peatland and Paludiculture Practices". <http://www.fao.org/indonesia/news/detail-events/en/c/414437/>
- FAO. 2019. "Tracking Progress on Food and Agriculture-related SDG Indicators." Diakses pada 13 Mei 2019. <http://www.fao.org/fileadmin/templates/SDG-progress-report/2019-final/sdg-progress-report-print.pdf>.
- FAOSTAT. 2020. "Forest Land." Diakses pada 1 Maret 2021. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GF>.
- Gewati, Mikhael. 2019. *Emil: Tanpa TNI, Perubahan Masif di Citarum Tidak Akan Terjadi*. Diakses pada 10 Februari 2021. <https://regional.kompas.com/read/2019/09/23/15002821/emil-tanpa-tni-perubahan-masif-di-citarum-tidak-akan-terjadi?page=all>.
- Greenpeace. 2011. "Acid Mine Drainage in Johannesburg." <https://www.greenpeace.org/archive-africa/en/News/news/Acid-Mine-Drainage/>.
- Hydropower Sustainability. 2018. "Indonesian Hydro Projects to Gain from IHA Sustainability Training." <https://www.hydrosustainability.org/news/2019/9/10/indonesian-hydro-projects-to-gain-from-ih-sustainability-training>.
- ICEL, and Van Vollenhoven Institute. 2016. *Kertas Kebijakan Memperkuat Penataan Dan Penegakan Hukum Administrasi Bagi Perlindungan Sungai Di Indonesia: Suatu Rekomendasi*. <https://icel.or.id/wp-content/uploads/Kertas-Kebijakan-Memperkuat-Penataan-dan-Penegakan-Hukum-Administrasi.pdf>.
- IEA. 2020b. "Renewables 2020 Data Explorer." Artikel 10 November 2020. <https://www.iea.org/articles/renewables-2020-data-explorer?mode=market&region=Indonesia&product=Hydro>.
- IRC. 2019. "Financing the 50/30 commitment: a financial framework for the WASH Strategy of the Netherlands Ministry of Foreign Affairs." [https://www.ircwash.org/sites/default/files/financingthe50.30commitment\\_dec2019.pdf](https://www.ircwash.org/sites/default/files/financingthe50.30commitment_dec2019.pdf)
- Irianti, S., and P. Prasetyoputra. 2019. "The Struggle for Water in Indonesia: The Role of Women and Children as Household Water Fetcher." *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 9 (3): 540–548.
- IWMI (International Water Management Institute). 2003. *Development of Effective Water Management Institutions - Indonesia's Water Sector Policy and Institutional Reform Process*. Final Report, Volume V, Appendix II.
- JMP. 2019. *Estimates on Household Water, Sanitation and Hygiene by Wealth Quintile and Sub-national Region in Indonesia*. Program Pemantauan Bersama untuk Penyediaan Air Minum, Sanitasi dan Kebersihan. WHO dan UNICEF.
- Kaneko, Shinji, and Tomoyo Toyota. 2011. "Long-Term Urbanization and Land Subsidence in Asian Megacities: An Indicators System Approach." In *Groundwater and Subsurface Environments: Human Impacts in Asian Coastal Cities*, edited by Makoto Taniguchi. Japan: Springer. [https://www.researchgate.net/publication/287733696\\_Long-Term-Urbanization\\_and\\_Land\\_Subsidence\\_in\\_Asian\\_Megacities\\_An\\_Indicators\\_System\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/287733696_Long-Term-Urbanization_and_Land_Subsidence_in_Asian_Megacities_An_Indicators_System_Approach).
- Kementerian Kesehatan. 2016. *Menuju 100% Akses Sanitasi Indonesia 2019*. <https://www.kemkes.go.id/article/view/16060100003/menuju-100-akses-sanitasi-indonesia-2019.html>.
- Kementerian PUPR. 2014. *Pokok-pokok modernisasi irigasi Indonesia*.
- Khan, S., Q. Cao, Y. M. Zheng, Y. Z. Huang, and Y. G. Zhu. 2008. "Health Risks of Heavy Metals in Contaminated Soils and Food Crops Irrigated with Wastewater in Beijing, China." *Environmental Pollution* 152 (3): 686–92.
- KLHK. 2020b. "Socialization of PERMEN (Ministerial Decree no 93/2018 and P.80/2019 about Real-Time Wastewater Quality Monitoring for Business and / or Activities (SPARING))." Presentasi oleh Fuadi Ahdes dari Sub Direktorat Pengendalian Pencemaran Industri - Direktorat Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kompas.tv. 2019. "Gubernur Jawa Timur, Khofifah Indar, Mengatakan Ecoton Salah Alamat." *Kompas.tv*, 21 Desember 2019.
- KPPIP. 2020. "Presentasi 'Skema Konsesi Terbatas' yang disiapkan untuk Pertemuan dengan Bank Dunia oleh Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP)." Jakarta, 19 Maret 2020.

- Kristmannsdóttir, Hrefna, and Halldór Ármannsson. "Environmental Aspects of Geothermal Energy Utilization." *Geothermics* 32, no. 4–6 (2003): 451–61.
- Maheshwari, B., V. P. Singh, and B. Thoradeniya, eds. 2016. *Balanced Urban Development: Options and Strategies for Liveable Cities*. Water Science and Technology Library, Volume 72. Berlin: Springer.
- Mahmood, A., and R. N. Malik. 2014. "Human Health Risk Assessment of Heavy Metals via Consumption of Contaminated Vegetables Collected from Different Irrigation Sources in Lahore, Pakistan." *Arabian Journal of Chemistry* 7 (1): 91–99.
- Nazava. 2019. About Us. <https://www.nazava.com/en/founder-story-nazava-water-filters/>
- Obidzinski, K., R. Andriani, H. Komarudin, and A. Andrianto. 2012. "Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and their Implications for Biofuel Production in Indonesia." *Ecology and Society* 17 (1): 25.
- Osborn, S. G., A. Vengosh, N. R. Warner, and R. B. Jackson. 2011. "Methane Contamination of Drinking Water Accompanying Gas-Well Drilling and Hydraulic Fracturing." *PNAS* 108 (20): 8172–8176.
- Paddock, R. C. 2016. "The Toxic Toll of Indonesia's Gold Mines." *National Geographic* <https://www.nationalgeographic.com/news/2016/05/160524-indonesia-toxic-toll/>.
- Paltan, Homero, Myles Allen, Karsten Haustein, Lena Fuldaer, and Simon Dadson. 2018. "Indonesia Climate Risk Profile."
- PUS AIR. 2016. *Laporan Akhir - Penyusunan Peta Ketersediaan Air*. 12 April.
- PVMBG. 2020. *Potensi Gerakan Tanah dan Mitigasi Bencananya Di Indonesia*. Disampaikan pada Rapat Koordinasi Nasional BNPB, 12 Januari.
- Riani, Ety. 2014. Pencemaran Teluk Jakarta. Makalah pada FGD yang diselenggarakan BPLHD DKI Jakarta, Gedung Nyi Ageng Permas, 25 Februari 2014.
- Riani, Ety. 2015. "The Effect of Heavy Metals on Tissue Damage in Different Organs of Goldfish Cultivated in Floating Fish Net in Cirata Reservoir." *Indonesia Marine Science*.
- Riani, Ety. 2017. Pengelolaan Limbah untuk Konservasi Tanah dan Air. Makalah pada workshop yang diselenggarakan DLHK Prov Banten. Hotel Sofyan Inn, Pandeglang, 8 Maret 2017.
- Riani, Ety. 2020a. *Desinpeksi, Potensi dan Kontaminasi pada Pandemi Covid-19*. Webinar Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan, 28 April 2020.
- Riani, Ety. 2020b. *Dampak Pencemaran Desinpeksi dan Antiseptik terhadap Ekosistem Perairan dan Kesehatan pada Pandemi Covid-19 dan Masa Yang Akan Datang*. Webinar Seri 1 Program Magister Studi Lingkungan - PPs UT, 17 Juni 2020.
- Riani, Ety. 2020c. *Dampak Pencemaran Detergen dan Sabun pada Ekosistem Perairan & Kesehatan Akibat Penggunaan Detergen Secara Masif Pada Masa Pandemi Covid-19*. Webinar Kota Sehat yang Tangguh & Berkelanjutan dalam Tatanan Kehidupan Baru, Universitas Terbuka, 24 Juni 2020.
- Riani E, and Cordova, MR. 2016. Buku Pengantar Ilmu Lingkungan. Penerbit Universitas Terbuka. ISBN 978-602-392-091-4 (dalam Bahasa Indonesia).
- Riani E dan Cordova MR. 2018. Dinamika dan kelimpahan mikroplastik pada daerah aliran sungai (das) citarum dari hulu hingga hilir. Direktorat Pengendalian Pencemaran Air, PPKL, KLHK (belum dipublikasikan).
- Riani dan Cordova, 2020. Pencemaran dan Fisiologi. Bahan Kuliah. Belum dipublikasikan.
- Riani E, Cordova NR, Rangkuti AM, Ponco B. 2020. Kajian kualitas air & dampaknya terhadap kualitas ikan yang hidup di waduk kaskade citarum. Laporan Kajian. Kerjasama LPPM IPB-Perum Jasa Tirta II.
- Rohi, D., M. Bisri, and S. A. Lomi. 2013. "The Impact of Sedimentation in Reservoirs on Performance Operation of Hydropower: A Case Study Sutami Hydropower Indonesia." *International Journal of Science and Research* 4 (1): 2784–2788.
- Royal HaskoningDHV. 2019. "Roadmap Towards Development Goals for Water Supply."
- Sahoo, P. K., K. Kim, Sk. Md. Equeenuddin, and M. A. Powell. 2013. "Current Approaches for Mitigating Acid Mine Drainage." *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 226: 1–32.
- Secretary of Cabinet. 2018. "Government Regulation no 15/2018 about Accelerating Pollution Control and Damage of the Citarum River Flows." Diakses pada 4 Desember 2020. <https://setkab.go.id/wp-content/uploads/2018/03/Perpres-Nomor-15-Tahun-2018-tentang-Percepatan-Pengendalian-Pencemaran-dan-Kerusakan-DAS-Citarum.pdf>.
- Sharma, R. K., M. Agrawal, and F. Marshall. 2006. "Heavy Metal Contamination in Vegetables Grown in Wastewater Irrigated Areas of Varanasi, India." *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 77 (2): 312–18.

- Sheffield, J., G. Goteti, and E. F. Wood. 2006. "Development of a 50-Yr High-Resolution Global Dataset of Meteorological Forcings for Land Surface Modeling." *Journal of Climate* 19: 3088–3111.
- Suhardiman. 2013. "Irrigation Management Transfer in Indonesia". *Water Alternatives* 6 (1).
- Takagi, Hiroshi, Miguel Esteban, Takahito Mikami and Daisuke Fujii. 2016. Projection of coastal floods in 2050 Jakarta. Urban Climate, Elsevier, Vol.17, pp.135-145. [https://www.researchgate.net/publication/305021335\\_Projection\\_of\\_coastal\\_floods\\_in\\_2050\\_Jakarta](https://www.researchgate.net/publication/305021335_Projection_of_coastal_floods_in_2050_Jakarta)
- Teeuwen, H. H. A. 2015. "The Role of the Legal Framework in Implementing Water Resources Development Projects during the Second part of the 20<sup>th</sup> Century". In *Irrigation Revisited*, edited by Kop and Ravesteijn. Jakarta: Eburon.
- Tiggeloven, T., Hans de Moel, Hessel C. Winsemius, Dirk Eilander, Gilles Erkens, Eskedar Gebremedhin, Andres Diaz Loaiza, Samantha Kuzma, Tianyi Luo, Charles Iceland, Arno Bouwman, Jolien van Huijstee, Willem Ligtoet, and Philip J. Ward. 2019. "Global Scale Benefit-Cost Analysis of Coastal Flood Adaptation to Different Flood Risk Drivers." *Natural Hazards and Earth System Sciences* 20:1025–1044.
- Tuasikal, Rio 2019. *Upaya Indonesia Bersihkan Sungai Terkotor di Dunia (1)*. Diakses pada 4 Desember 2020. [https://www.voaindonesia.com/a/upaya-indonesia-bersihkan-sungai-terkotor-di-dunia-\(1\)/4745640.html](https://www.voaindonesia.com/a/upaya-indonesia-bersihkan-sungai-terkotor-di-dunia-(1)/4745640.html).
- United Nations Development Programme. 2006. *Human Development Report 2006—Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. New York.
- US-EPA (United States Environmental Protection Agency). 2006. *Global anthropogenic non-CO greenhouse gas emissions: 1990–2020*. Emissions Report (EPA 430-R-06-003). United States Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/2000ZL5G.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2006+Thru+2010&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C06thru10%5CTxt%5C00000000%5C2000ZL5G.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL#>
- Utility Data Institute of Platts Energy InforStore. 2015.
- Wendling, Z. A., J. W. Emerson, A. de Sherbinin, D. C. Esty, 2020. *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy.
- West Java Province. 2020. *Executive Summary Action Plan - Pollutant and Damage Control in Citarum Watershed*. Bandung: West Java Province. [https://citarumharum.jabarprov.go.id/eusina/uploads/docs/ringkasan\\_renaksi.pdf](https://citarumharum.jabarprov.go.id/eusina/uploads/docs/ringkasan_renaksi.pdf)
- Williams, G. 2011. *Study on Disaster Risk Reduction, Decentralization and Political Economy: The Political Economy of Disaster Risk Reduction*. Background report for the Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, UN/ISDR, Geneva.
- World Bank. 1992. *Indonesia - Irrigation Subsector Project*. Project Completion Report.
- World Bank. 1996. *Indonesia - Irrigation Subsector Project II (O&M) Project*. Implementation Completion Report.
- World Bank. 2012. *Java Water Resources Strategic Study*.
- World Bank. 2013. *Indonesia - Towards a Policy for Irrigation Management Modernization - Country Assessment*.
- World Bank and Australian Aid. 2013. *Urban Sanitation Review - Indonesia Country Study*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17614/838770FA0WP0P10Kotak0382116B00PUBLIC0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- World Bank. 2015a. *Water Supply and Sanitation Public Expenditure Review*.
- World Bank. 2015b. *More and Better Spending: Connecting People to Improved Water Supply and Sanitation in Indonesia - Public Expenditure Review*.
- World Bank. 2015c. *Toward Efficient and Sustainable River Basin Operational Services in Indonesia*.
- World Bank. 2016a. *Keeping Indonesia's Capital Safer from Floods*. Accessed May 5, 2020. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/01/08/keeping-indonesias-capital-safer-from-floods>.
- World Bank. 2017. *Turbulent Waters: Pursuing Water Security in Fragile Contexts*. Washington, DC, World Bank.

- World Bank. 2018a. *Project Appraisal Document for the Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation Project*.
- World Bank. 2018b. "Data from the Indonesia Dashboard (database)." Washington, DC: World Bank. Accessed August 14, 2018. [http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country\\_profile&CCODE=IDN&THISTAB=NaturalHazards](http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country_profile&CCODE=IDN&THISTAB=NaturalHazards).
- World Bank. 2018c. *Assessment of Fiscal Policies and Support for Sustainable Landscape Management in Lowlands of Indonesia*.
- World Bank. 2018d. *Improving the Water Quality of Lake Toba, Indonesia*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. 2019a. *Indonesia Economic Quarterly. Oceans of Opportunity*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. 2019b. *Human Capital Indicators - Indonesia*. Washington, DC: World Bank. Accessed January 19, 2020. <https://databank.worldbank.org/source/human-capital-index#>.
- World Bank. 2019c. *Time to Act: Realizing Indonesia's Urban Potential*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. 2019d. "National Project for Improving Solid Waste Management and Reduce Leakages to Waterways in Indonesia - Addressing Underlying Sector Issues." PowerPoint Presentation.
- World Bank. 2019e. *Project Appraisal Document on a Loan to the Republic of Indonesia for the Indonesia Disaster Resilience Initiatives Project*.
- World Bank. 2019f. *Improving Governance of Indonesia's Peatlands and Other Lowland Ecosystems*. Unpublished Report.
- World Bank. 2019g. "Irrigation Service Agreements - A Framework for Development in the SIMURP Project." Presented in Surabaya, at BBWSB on November 29, 2019.
- World Bank. 2019h. "Indonesia Irrigation-Water Resources (Points for Discussion RPJM Exercise)." PowerPoint.
- World Bank. 2019i. *Indonesia Infrastructure Sector Assessment Program' (InfraSAP) Report*.
- World Bank. 2019j. "Indonesia Towards a Safe, Clean and Resilient Water System." PowerPoint Presentation.
- World Bank. 2019k. *Rising Costs, Sinking Fortunes: A Case for Improving Governance, Fiscal Incentives and Management Practices to Address Sustainability Challenges in Indonesia's Lowlands*. Unpublished Policy Brief.
- World Bank. 2019l. *SIMURP Operation and Maintenance Arrangements in National Irrigation Systems and the Development of Irrigation Service Agreements*.
- World Bank. 2019m. *Better Data, Better Results: Remote Sensing as a Tool for Monitoring Water Quality in Lake Toba, Indonesia*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. 2019n. *Approaches to Scaling Up Private Sector Investment and PPP*.
- World Bank. 2019o. *Building the Capacity of Water Supply Service Providers in DRM and Climate Adaptation*.
- World Bank. 2019p. *Quality Unknown*.
- World Bank. 2019q. *Indonesia Sustainable Least-cost Electrification (ISLE). Project Information Document/ Identification/ Concept Stage (PID)* <http://documents1.worldbank.org/curated/en/952431548153802613/pdf/Project-Information-Document-PID-Indonesia-Sustainable-Least-cost-Electrification-ISLE-P169259.pdf>
- World Bank. 2020a. *GDP Per Capita (Current USD) for 2019*. Accessed July 9, 2020. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=ID>.
- World Bank. 2020b. *Water-related Threats to Indonesia's Economy*.
- World Bank. 2020c. *Sustainable Lowland Agriculture for Development in Indonesia (SLADI)*. Unpublished Report.
- World Bank. 2020d. *Spending for Better Results: Indonesia Public Expenditure Review*.
- World Bank. 2020e. "The World Bank In Indonesia - Overview." October 01, 2020. <https://www.worldbank.org/en/country/indonesia/overview>
- World Bank. 2020f. *From Containment To Recovery*. World Bank East Asia And The Pacific Economic Update, October 2020. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34497/9781464816413.pdf>
- World Bank. 2020g. "Spending Better to Reduce Stunting in Indonesia." Findings from a Public Expenditure Review.
- World Bank. 2021. *Water Quality, Local Economies, And Environmental Change In Indonesia*. Unpublished.
- World Bank/Australian Government. 2018. *Improving the Allocation Efficiency and Effectiveness of Public Spending*. Dam and Irrigation Networks for Water Security, Food Security and Energy Security.
- World Bank/GFDRR. 2012. *Advancing Disaster Risk Financing and Insurance in ASEAN*

*Member States: Framework and Options for Implementation.*

World Bank Group. 2019a. *Time to Act. Realizing Indonesia's Urban Potential.* <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31304/9781464813894.pdf>.

World Bank Group. 2019b. *Indonesia Economic Quarterly: Investing in People.* <https://>

[www.worldbank.org/en/country/indonesia/publication/december-2019-indonesia-economic-quarterly-investing-in-people](http://www.worldbank.org/en/country/indonesia/publication/december-2019-indonesia-economic-quarterly-investing-in-people).

Yoo, J., and C. Perrings. 2017. "An Externality of Groundwater Depletion: Land Subsidence and Residential Property prices in Phoenix, Arizona." *Journal of Environmental Economics and Policy* 6 (2): 121–133.

