

Pertumbuhan, Hasil, dan Kelayakan Finansial Penggunaan Mulsa dan Pupuk Buatan pada Usahatani Cabai Merah di Luar Musim

Soetiarso, T.A., M. Ameriana, L. Prabaningrum, dan N. Sumarni

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391
Naskah diterima tanggal 17 Februari 2005 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 15 Agustus 2005

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan, hasil, dan kelayakan finansial penggunaan mulsa dan pupuk buatan pada usahatani cabai merah di luar musim. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Bandung, Jawa Barat (± 1.250 m dpl) pada musim hujan (Oktober 1999 – Juli 2000). Rancangan percobaan menggunakan petak terpisah. Mulsa sebagai petak utama dan sebagai anak petak adalah dosis pemupukan berimbang, serta ulangan 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tidak terjadi interaksi yang nyata antara mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk (NPK) terhadap pertumbuhan dan hasil cabai. Secara independen, penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, dan bobot buah sehat per petak secara nyata. Penggunaan mulsa plastik hitam perak juga dapat menekan serangan Thrips, namun tidak berpengaruh terhadap kerusakan akibat serangan ulat grayak, *Spodoptera litura*. Penggunaan ketiga dosis pupuk (NPK) yang diuji tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per petak, dan tidak berpengaruh terhadap kerusakan tanaman cabai oleh Thrips dan *S. litura*. Secara teknis penggunaan mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk (150 kg N/ha + 150 kg P_2O_5 /ha + 150 kg K_2O /ha) memberikan hasil produksi cabai yang tinggi ($147,36$ kg per 220 m²) dan efisien dari segi penggunaan pupuk. Secara ekonomis hasil analisis anggaran parsial juga menunjukkan bahwa perlakuan tersebut merupakan perlakuan yang paling menguntungkan, ditunjukkan oleh tingkat pengembalian marjinalnya paling tinggi ($557,51\%$). Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai teknologi alternatif untuk usahatani cabai merah di luar musim.

Katakunci: *Capsicum annuum*; Mulsa; Pupuk berimbang; Kelayakan finansial

ABSTRACT. Soetiarso, T. A., M. Ameriana, L. Prabaningrum, and N. Sumarni. 2006. **Growth, yield, and financial feasibility of the use of mulch and inorganic fertilizer on hot pepper off-season cultivation.** The objectives of this experiment were to assess the growth, yield, and financial feasibility of the use of mulch and inorganic fertilizer on hot pepper off-season cultivation. The experiment was conducted in Margahayu Experimental Garden, Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang, Bandung, West Jawa ($\pm 1,250$ m asl) by using split plot design. Mulch was designed as main plot, while balanced-fertilization was arranged as subplot. Each combination was repeated 3 times. Results indicated that there was no significant interaction between the use of black-silver plastic mulch and (NPK) fertilizer dosages. Independently, the use of black-silver plastic mulch could significantly increase the number and weight of healthy fruits per plant, and the weight of healthy fruits per plot. The use of black-silver plastic mulch could also suppress the infestation by Thrips, but unable to prevent yield loss caused by *Spodoptera litura*. The three dosage levels of (NPK) fertilizer did not show any significant effects to the number and weight of healthy fruits per plant, and the weight of healthy fruits per plot. Furthermore, these treatments also did not show any relationships with yield loss caused by Thrips and *S. litura*. Technically, the use of plastic mulch and fertilizer (150 kg N/ha + 150 kg P_2O_5 /ha + 150 kg K_2O /ha) provided a relatively high yield (147.36 kg per 220 m²) and indicated high efficiency of fertilizer use. Meanwhile, partial budget analysis also showed that such treatment provided the highest profit as indicated by highest of marginal return (557.51%). It suggests that this technological component may be used as an alternative agronomic practices in hot pepper off-season cultivation.

Keywords: *Capsicum annuum*; Mulch; Balanced fertilizers application; Financial feasibility

Era globalisasi yang ditunjukkan oleh semakin terbukanya perdagangan antarnegara akan menimbulkan dampak kompetisi yang semakin ketat, termasuk pada komoditas sayuran. Keadaan demikian secara tidak langsung telah memacu untuk ikut menghadapinya, bila tidak ingin tersisih dalam persaingan global. Dalam rangka persiapan memasuki persaingan tersebut, perlu ditempuh

berbagai upaya agar tidak tertinggal oleh negara-negara berkembang lainnya, antara lain melalui penyediaan teknologi budidaya cabai merah yang lebih mudah dan efisien.

Efisiensi dan peningkatan produksi merupakan masalah utama dalam upaya mengatasi per-

saingan produk di pasar dunia. Hal ini disebabkan karena tingkat produksi yang dapat dicapai petani cabai secara nasional masih rendah ($4,3$ t/ha), bila dibandingkan dengan potensi produksi yang mencapai 6 t/ha (Suwandi *et al.* 1989). Sementara itu, hasil penelitian Basuki (1988) menyebutkan bahwa petani di daerah produksi cabai di Brebes

mampu mendapatkan hasil 12 t/ha dan di daerah Bekasi 9,3 t/ha (Soetiarso 1994). Beberapa kendala yang mempengaruhi rendahnya produksi tersebut, antara lain disebabkan tingkat pengetahuan/penguasaan teknologi pada tingkat petani yang masih kurang, serta terbatasnya modal dan serangan hama penyakit cabai.

Kendala produktivitas cabai juga sangat dipengaruhi oleh faktor musim, sehingga tidak jarang terjadi fluktuasi harga yang cukup tajam. Pada umumnya, budidaya cabai banyak dilakukan oleh petani pada musim kemarau. Hasil survei Vos (1994) menyebutkan bahwa budidaya cabai pada musim kemarau biasanya dilakukan di lahan sawah, sedangkan budidaya cabai merah di lahan tegalan pada musim kemarau dapat dilaksanakan apabila tersedia cukup air, baik lewat saluran irigasi, sungai ataupun sumur didekatnya. Pada musim hujan (luar musim) produktivitas cabai umumnya sangat rendah. Hal ini disebabkan penanaman cabai pada musim hujan banyak menghadapi kendala, seperti meningkatnya serangan penyakit, meningkatnya kerontokan bunga dan buah, serta meningkatnya kebutuhan pupuk. Akibatnya cabai banyak ditanam pada musim kemarau, sehingga produksi melimpah.

Faktor efisiensi juga tidak kalah pentingnya dalam upaya meningkatkan pendapatan petani, karena efisiensi dalam penggunaan faktor produksi sangat menentukan pendapatan suatu usahatani. Salah satu kendala lambatnya adopsi teknologi oleh petani adalah kenyataan bahwa selama ini teknologi budidaya cabai yang diintroduksi kepada petani hanya didasarkan pada kelayakan teknis saja. Keadaan demikian menyebabkan teknologi yang dihasilkan tidak diadopsi oleh petani, sehingga kurang berkembang. Akibatnya peningkatan produksi dan pendapatan petani sulit untuk dicapai.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, direkomendasikan bahwa penggunaan pupuk untuk tanaman cabai merah di lahan tegalan adalah pupuk kandang (20-30 t/ha), TSP (100-150 kg/ha), Urea (100-150 kg/ha), ZA (300-400 kg/ha), dan KCl (150-200 kg/ha) (Duriat *et al.* 1994; Sumarni 1996). Sumarni *et al.* (1996) juga

melaporkan bahwa dosis pupuk 150 kg N, 150 kg P_2O_5 , dan 225 kg K_2O per hektar menghasilkan pertumbuhan dan hasil buah cabai yang tinggi. Di samping itu, Duriat *et al.* (1994) menyatakan bahwa varietas cabai merah yang dianjurkan untuk dataran tinggi adalah cabai Keriting dan Hot Beauty. Demikian pula halnya dengan penggunaan mulsa jerami yang lebih cocok untuk pertanaman cabai merah pada musim kemarau, sedangkan mulsa plastik cocok digunakan baik pada musim hujan maupun musim kemarau (Sumarni 1996). Penggunaan mulsa juga dapat berfungsi untuk mengurangi pencucian unsur hara oleh air. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat mengurangi kerusakan tanaman cabai merah karena antraknos, trips, tungau, dan menunda insiden virus (Uhan dan Nurtika 1995; Vos 1994). Organisme pengganggu tumbuhan (OPT) tersebut merupakan kendala utama dalam peningkatan hasil cabai merah. Asandhi dan Suryadi (1984) melaporkan bahwa penggunaan mulsa plastik hitam dan naungan plastik, mampu secara nyata menghasilkan buah cabai tertinggi. Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan suatu kajian teknis dan ekonomis yang mampu mengatasi keterbatasan modal dan risiko usahatani.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pertumbuhan, hasil, dan kelayakan finansial dari penggunaan mulsa dan pupuk buatan pada usahatani cabai merah di luar musim yang didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang telah teruji mampu meningkatkan hasil produksi. Hipotesis yang diajukan adalah terjadi interaksi antara penggunaan mulsa dengan pupuk buatan yang dapat meningkatkan hasil produksi dan pendapatan usahatani cabai merah di luar musim. Selanjutnya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai teknologi alternatif untuk memenuhi kebutuhan cabai merah di luar musim.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di dataran tinggi, yaitu di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (\pm 1.250 m dpl), Bandung, Jawa Barat pada musim hujan (Oktober 1999 – Juli 2000). Menurut Kusandriani (1996), curah hujan yang baik untuk pertumbuhan

dan pembuahan tanaman cabai berkisar antara 600–1.200 mm/tahun atau rata-rata 50–100 mm/bulan. Sedangkan suhu udara yang optimal berkisar antara 21–28°C. Selama percobaan berlangsung, suhu udara masih dalam batas toleransi, yaitu berkisar antara 19,6–20,0°C.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah. Sebagai petak utama adalah penggunaan mulsa, sedangkan dosis pemupukan berimbang sebagai anak petak. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Dosis pemupukan yang digunakan didasarkan pada hasil penelitian Sumarni *et al.* (1996) yang menyebutkan bahwa pemberian 75-300 kg N/ha, 75-300 kg P₂O₅/ha, dan 75-300 kg K₂O di dataran tinggi (jenis tanah andosol) tidak memberikan perbedaan hasil cabai yang nyata. Oleh karena itu, untuk memantapkan hasil penelitian tersebut diambil 3 perlakuan dosis pemupukan untuk dicoba lagi, agar didapat hasil yang paling baik (efisien dan ekonomis). Perlakuan yang diuji pada penelitian ini adalah :

- a. Petak utama :
 - M₁ = tanpa mulsa;
 - M₂ = dengan mulsa plastik hitam perak;
- b. Anak petak (dosis pemupukan berimbang)
 - H₁ = 150 kg N/ha + 150 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha;
 - H₂ = 225 kg N/ha + 225 kg P₂O₅/ha + 225 kg K₂O/ha;
 - H₃ = 300 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 300 kg K₂O/ha;

Luas setiap petak perlakuan adalah 220 m², jarak tanam 50 x 60 cm dan varietas yang digunakan adalah TM-999 (cabai merah keriting). Pupuk N menggunakan 50% Urea dan 50% ZA, pupuk P dan K dari SP-36, dan KCl. Pupuk dasar terdiri atas pupuk kandang 30 t/ha dan pupuk P (sesuai dengan perlakuan yang diuji), diberikan 1 minggu sebelum tanam. Pupuk susulan, yaitu N dan K diberikan pada umur 1, 5, dan 9 minggu setelah tanam dengan takaran 1/3 dosis.

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang, pada umur 60, 75, 90, dan 105 hari setelah tanam (HST), serta hasil panen per tanaman dan per plot. Data dianalisis secara statistik dengan

menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengendalian *Spodoptera litura* dan Thrips secara kimia dilakukan apabila intensitas serangannya telah mencapai ambang pengendalian, yaitu *S. litura* sebesar 12,5% dan Thrips 15% (Moekasan *et al.* 1995). Pengendalian penyakit dilakukan dengan penyemprotan fungisida secara terjadwal 2 kali/minggu dan dengan eradikasi selektif terhadap tanaman dan buah yang terserang.

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 42 HST, dan diulang tiap minggu. Jumlah tanaman contoh yang diamati per petak percobaan adalah 10 tanaman. Penentuan tanaman contoh dilakukan secara acak sistematis berbentuk U.

Parameter pengamatan meliputi :

1. Penghitungan intensitas serangan *S. litura* dan Thrips, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Keterangan :

- P = kerusakan tanaman (%);
- n = jumlah tanaman yang memiliki kategori kerusakan yang sama;
- v = nilai kategori serangan, yaitu :

$$P = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

$$P = \frac{\text{tanaman tidak terserang}}{N \times Z} \times 100\%$$
- 1 = >0–≤20% dari luas daun terserang
- 3 = >20–≤40% dari luas daun terserang
- 5 = >40–≤60% dari luas daun terserang
- 7 = >60–≤80% dari luas daun terserang
- 9 = >80 dari luas daun terserang
- Z = nilai kategori serangan tertinggi; dan
- N = jumlah tanaman yang diamati

2. Hasil panen cabai

Data hasil pengamatan dianalisis sesuai dengan rancangan yang digunakan. Perbedaan rata-rata tiap perlakuan dianalisis dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Selanjutnya untuk mengkaji kelayakan nilai ekonomisnya digunakan *partial budget analysis*

(Horton 1982).

$$\delta NI = \delta TR - \delta VC$$

$$R = \delta NI / \delta VC$$

Keterangan :

δNI = penerimaan bersih marginal;

δTR = penerimaan total marginal;

δVC = biaya berubah marginal;

R = tingkat pengembalian marjinal;

Pengambilan keputusan :

$R < 1$, perlakuan tidak memberikan nilai tambah; dan

$R > 1$, perlakuan memberikan nilai tambah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman cabai

Sejak awal pertumbuhan tanaman cabai di lapangan cukup baik. Hal ini didukung oleh ketersediaan air yang cukup di musim hujan. Curah hujan cukup tinggi antara bulan November 1999 – Juni 2000, yaitu antara 67,2–477,5 mm/bulan dan jumlah hari hujan antara 7-21 hari/bulan (Lampiran 1). Keadaan ini sangat mempengaruhi dan mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada saat pembungaan dan pembuahan yang akhirnya sangat berpengaruh positif terhadap tingginya produktivitas pertanian cabai di lapangan. Kecuali pada bulan Februari dan Juni 2000, tingkat penguapan yang terjadi pada bulan-bulan tersebut masih lebih rendah bila dibandingkan dengan curah hujannya, yaitu berkisar 71,7–121,7 mm/bulan sehingga tidak perlu dilakukan penyiraman.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa, tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk (NPK) terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman. Hal ini mengindikasikan kedua faktor perlakuan tersebut tidak saling mempengaruhi terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman.

Pengaruh perlakuan mulsa plastik hitam perak terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman tidak nyata sampai tanaman berumur 90 hst, namun setelah tanaman berumur 105 hst pengaruhnya tampak nyata. Efek mulsa plastik hitam perak umumnya dapat meningkatkan tinggi

tanaman dan jumlah cabang tanaman secara tidak langsung. Hal ini karena mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan suhu tanah dan memelihara kelembaban tanah. Dengan meningkatnya suhu sekitar akar tanaman, maka serapan hara dan aktivitas fotosintesis meningkat (Gossein dan Trudel 1986). Selain itu, penggunaan mulsa plastik hitam perak juga dapat menekan pertumbuhan gulma yang merupakan pesaing utama tanaman dalam pengambilan unsur hara, sehingga tanaman cabai dapat tumbuh lebih baik yang dicirikan dengan meningkatnya tinggi tanaman dan pembentukan cabang tanaman.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk (NPK) dari 150 kg N/ha + 150 kg P_2O_5 /ha + 150 kg K_2O /ha sampai 300 kg N/ha + 300 kg P_2O_5 /ha + 300 kg K_2O /ha, tidak memberikan efek peningkatan tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman secara nyata. Ini berarti bahwa pemberian pupuk dengan takaran 150 kg N/ha + 150 kg P_2O_5 /ha + 150 kg K_2O /ha ternyata sudah cukup mampu menunjang pertumbuhan tanaman cabai yang baik, karena tanah jenis andosol di Lembang kadar N, P dan K-nya sudah cukup, sehingga tidak memerlukan pemberian pupuk NPK lagi.

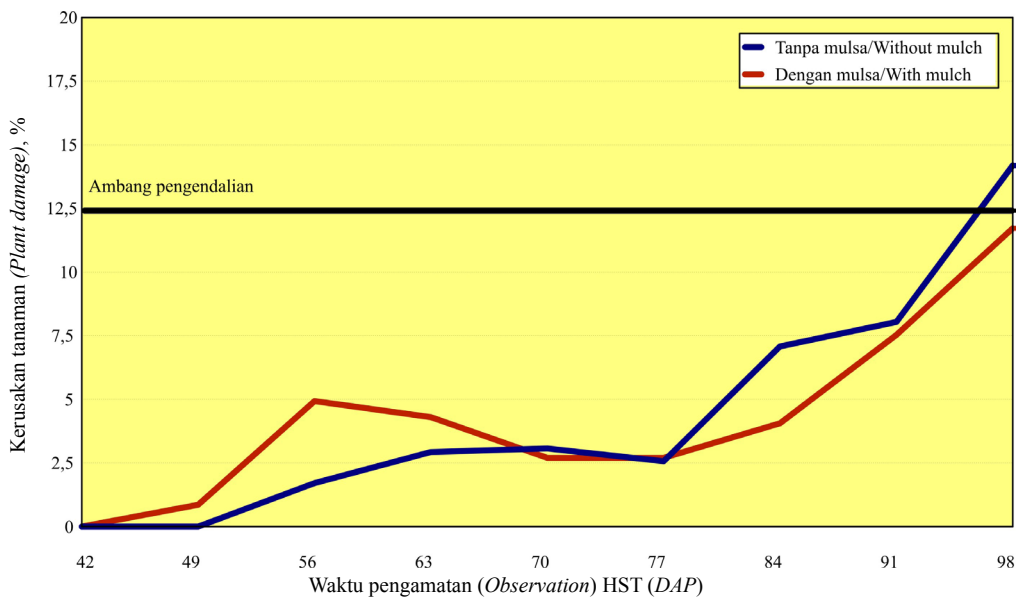
Tidak adanya peningkatan tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman yang nyata sebagai akibat peningkatan dosis pupuk (NPK) juga dapat disebabkan oleh penggunaan pupuk kandang yang banyak (30 t/ha). Selain dapat memperbaiki sifat fisik tanah, pupuk kandang juga dapat menyediakan hara bagi tanaman. Makin banyak pupuk kandang yang diberikan makin banyak pula unsur hara yang tersedia. Pemberian pupuk kandang yang memadai dapat meningkatkan efisiensi pemberian pupuk NPK. Hal ini menyebabkan peningkatan dosis pupuk NPK tidak meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah cabang.

Serangan hama *Spodoptera litura*

Dari data Tabel 2 tampak bahwa *S. litura* baru ditemukan pada 49 HST. Populasinya tidak tersebar secara merata, melainkan mengelompok pada petak-petak tertentu. Pada 63 HST, populasi *S. litura* dan kerusakan tanaman cabai pada beberapa petak telah melebihi ambang pengendalian (12,5% kerusakan tanaman), tetapi secara keseluruhan masih rendah. Meskipun

Tabel 1. Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap tinggi dan jumlah cabang tanaman cabai, Lembang 2000 (Effect of mulching and fertilizer dosage on plant height and the number of branches of hot pepper, Lembang 2000)

Perlakuan (Treatment)	Tinggi tanaman (Plant height)				Jumlah cabang per tanaman (Number of branches per plant)				
	Tanpa mulsa (Without mulch)		Dengan mulsa (With mulch)		Tanpa mulsa (Without mulch)		Dengan mulsa (With mulch)		
	1000 kg	2000 kg	1000 kg	2000 kg	1000 kg	2000 kg	1000 kg	2000 kg	
Tinggi (Plant)									
N_0 - Tanpa mulsa (Without mulch)	40,86	40,84	41,71	44,17	11,48	11,31	11,39	11,39	
N_0 - Dengan mulsa (With mulch)	41,61	42,11	42,44	42,83	12,34	12,08	12,14	12,11	
Dosis pupuk (Fertilizer dosage)									
D_0 - 100 kg P-ha / 100 kg 2-3-0-ha	41,73	41,13	41,72	42,13	11,11	11,13	11,08	11,11	
D_1 - 200 kg P-ha / 200 kg 2-3-0-ha	42,11	41,11	42,11	42,11	11,11	11,11	11,11	11,11	
D_2 - 100 kg P-ha / 100 kg 2-3-0-ha	41,11	41,11	41,11	41,11	11,11	11,11	11,11	11,11	
SEM (F=11,34)	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	



Gambar 1. Pengaruh penggunaan mulsa terhadap kerusakan tanaman cabai oleh *S. litura* (Effect of mulching on the plant damage of hot pepper due to *S. litura*)

demikian, dilakukan penyemprotan di seluruh petak percobaan menggunakan insektisida botani Agonal (Azadirachta, Andropogon, dan Alpinia). Ternyata, Agonal mampu mempertahankan kerusakan tanaman di bawah ambang pengendalian sampai 91 HST. Pada akhir pengamatan (98 HST), kerusakan tanaman pada perlakuan tanpa mulsa melebihi ambang pengendalian, sehingga dilakukan penyemprotan dengan insektisida kimiawi.

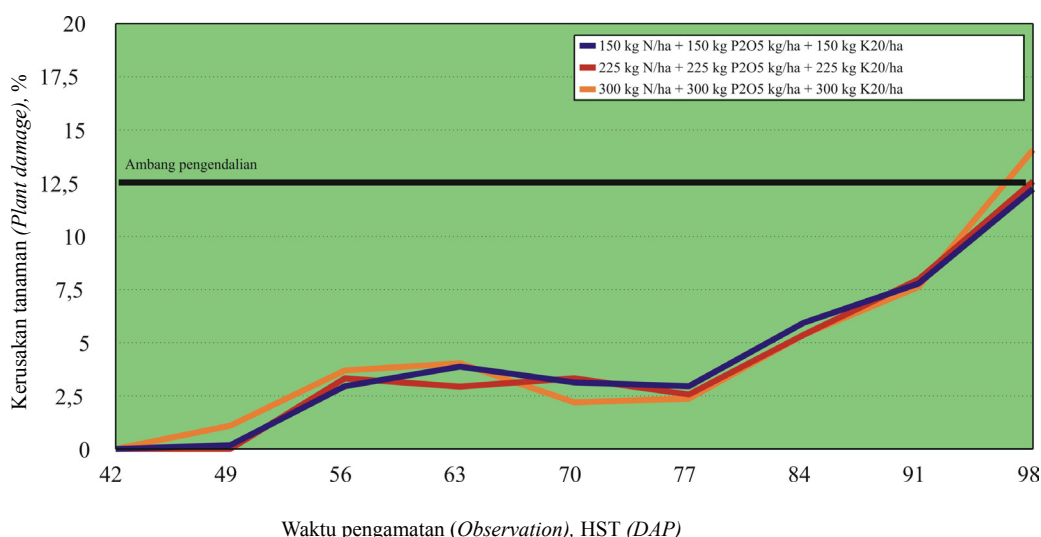
Dalam penelitian ini pengaruh mulsa tidak tampak nyata. Pemasangan mulsa yang diharapkan dapat menghalangi larva *S. litura* instar

terakhir untuk mencapai tanah ketika hendak berkepompong, ternyata tidak menunjukkan pengaruh bila dibandingkan dengan tanpa mulsa (Gambar 1). Hal ini diduga terjadi karena pengaruhnya tertutup oleh penyemprotan Agonal, yang memiliki daya bunuh yang cukup baik.

Dari data Tabel 2 dan Gambar 2 tampak bahwa perlakuan dosis pupuk tidak berpengaruh terhadap serangan *S. litura*. Hal ini terjadi diduga karena larva *S. litura* merusak tanaman dengan jalan memakan daun. Dengan demikian, peningkatan dosis N yang dapat membuat dinding sel menjadi lebih tipis, tidak berpengaruh karena alat mulut

Tabel 2. Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap serangan *S. litura*, Lembang 2000 (Effect of mulching and fertilizer dosage on *S. litura* infestation, Lembang 2000)

Perlakuan (Treatment)	Persentase kerusakan tanaman oleh serangga <i>S. litura</i> pada BST (Percentage of plant damage due to <i>S. litura</i> on BST)								
	42	49	56	63	70	77	84	91	98
Mulsa (Mulch)									
M ₁ = Tanpa mulsa (Without mulch)	0,00 a	0,00 a	1,71 a	1,91 a	1,07 a	1,57 a	7,04 a	11,0 a	14,19 a
M ₂ = Mulsa plastik hitam permuk (Black polyethylene mulch)	0,00 a	0,00 a	0,91 b	0,70 b	1,70 a	1,70 a	0,66 b	7,57 a	11,71 b
Dosis pupuk (Fertilizer dosage)									
H ₁ = 150 kg N/ha + 150 kg P ₂ O ₅ /ha + 150 kg K ₂ O/ha	0,00 a	0,10 a	1,95 a	1,88 a	1,11 a	1,95 a	5,95 a	7,78 a	12,11 a
H ₂ = 225 kg N/ha + 225 kg P ₂ O ₅ /ha + 225 kg K ₂ O/ha	0,00 a	0,00 a	1,11 a	1,91 a	1,11 a	1,57 a	5,17 a	7,97 a	12,50 a
H ₃ = 300 kg N/ha + 300 kg P ₂ O ₅ /ha + 300 kg K ₂ O/ha	0,00 a	1,10 a	1,70 a	0,91 a	1,10 a	1,70 a	5,70 a	7,61 a	14,07 a



Gambar 2. Pengaruh dosis pemupukan terhadap kerusakan tanaman cabai oleh *S. litura* (Effect of fertilizer dosage on the plant damages of hot pepper due to *S. litura* infestation)

larva *S. litura* bertipe penggigit pengunyah.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyemprotan insektisida yang ramah lingkungan seperti Agonal, dapat diandalkan untuk menekan populasi *S. litura* dan mengurangi penggunaan insektisida kimiawi.

Serangan *Thrips parvispinus*.

Kerusakan tanaman oleh serangan trips disajikan pada Tabel 3. Pada tabel ini tampak bahwa kerusakan tanaman pada perlakuan mulsa lebih rendah dibandingkan dengan kerusakannya pada tanpa mulsa. Mulsa plastik memiliki sifat dapat memantulkan cahaya. Oleh karena itu, pantulan

sinar matahari oleh mulsa plastik akan menghalangi Thrips untuk menemukan tanaman inangnya. Akibatnya populasi Thrips yang hinggap di pertanaman berkurang. Selain itu, mulsa plastik dapat menghalangi nimfa Thrips yang hendak mencapai tanah untuk berkepompong, sehingga daur hidup trips terputus. Hal ini juga dapat mengurangi populasi Thrips pada pertanaman, yang akhirnya dapat menekan kerusakan tanaman akibat serangan Thrips hingga di bawah ambang pengendalian (kerusakan tanaman 15%).

Pada petak perlakuan tanpa mulsa, kerusakan tanaman cabai pada 49 dan 56 HST telah melampaui ambang pengendalian, sehingga perlu segera

disemprot dengan insektisida kimiawi (Gambar 3). Sementara di petak perlakuan dengan mulsa, kerusakan tanaman oleh serangan Thrips selalu di bawah ambang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mulsa plastik hitam perak mampu menurunkan populasi Thrips, sehingga kerusakan tanaman masih di bawah ambang pengendalian.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Uhan dan Nurtika (1995). Peneliti tersebut melaporkan bahwa mulsa plastik hitam perak dapat mengurangi serangan hama-hama pengisap seperti Thrips dan kutu daun. Pada akhirnya, dengan berkurangnya serangan Thrips, kehilangan hasil cabai oleh serangan Thrips dapat ditekan. Sebagai gambaran, Prabaningrum (1998) melaporkan bahwa serangan Thrips dapat menurunkan hasil panen hingga 74%.

Peningkatan dosis pupuk N yang mengakibatkan menipisnya dinding sel diduga dapat mempermudah Thrips menusuk jaringan daun. Namun, pada penelitian ini pengaruh dosis N tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa dosis N yang digunakan dalam penelitian ini masih dalam kisaran yang optimum bagi tanaman, sehingga tidak menimbulkan perubahan ukuran sel, yang menguntungkan bagi hama Thrips.

Serangan penyakit antraknos

Selama percobaan berlangsung, tanaman cabai terkena serangan penyakit antraknos. Hal ini terjadi, karena curah hujan yang tinggi. Pada saat pembentukan buah, serangan penyakit

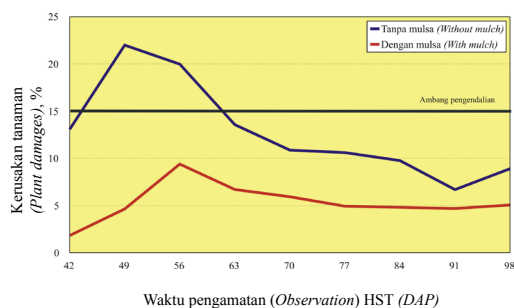
ini cukup tinggi, sehingga dilakukan eradikasi terhadap buah yang terserang untuk menghilangkan sumber penyakit. Selain itu dilakukan juga penyemprotan dengan fungisida kontak seminggu sekali, dan mulai 70 HST dilakukan penyemprotan dengan fungisida sistemik.

Pada saat panen dilakukan pengamatan terhadap buah yang terserang oleh antraknos. Ternyata, intensitas serangan penyakit antraknos pada perlakuan mulsa sangat tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh kelembaban yang tinggi pada perlakuan tersebut, sebagai akibat tanaman yang terlalu subur dan rimbun. Tunas-tunas air yang tidak dibuang menambah kerimbunan tanaman. Pada perlakuan tanpa mulsa, pertumbuhan tanaman kurang baik sehingga kanopinya tidak rimbun dan tanaman tidak saling menutupi satu sama lain. Dengan demikian, sinar matahari dapat masuk ke dalam kanopi tanaman, sehingga kelembabannya lebih rendah. Akibatnya intensitas serangan antraknos pada plot-plot ini lebih rendah dibandingkan dengan serangannya pada plot-plot perlakuan mulsa. Pada penelitian ini, perlakuan dosis pemupukan ternyata tidak berpengaruh terhadap serangan penyakit antraknos pada cabai.

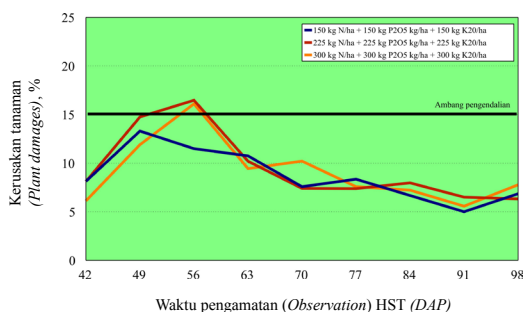
Serangan lalat buah dan ulat grayak pada buah cabai sangat rendah, berbeda dengan serangan penyakit antraknos yang sangat tinggi. Meskipun pada perlakuan mulsa serangan antraknos tinggi, namun hasil panen cabai pada perlakuan ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan

Tabel 3. Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap serangan *T. parvispinus*, Lembang 2000 (Effect of mulching and fertilizer dosage on *T. parvispinus* infestation, Lembang 2000)

Perlakuan (Treatment)	Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap serangan <i>T. parvispinus</i> pada cabai (Effect of mulching and fertilizer dosage on <i>T. parvispinus</i> infestation on chili)								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Mulsa (Mulch)									
M1 = Tanpa mulsa (No mulch)	17,01 a	11,99 a	19,91 a	17,57 a	10,87 a	10,61 a	9,76 a	6,69 a	4,90 a
M2 = Mulsa plastik hitam perak (Black plastic mulch)	1,87 b	0,42 b	9,79 b	6,70 b	3,97 b	0,97 b	0,11 b	0,69 b	3,06 b
Dosis pupuk (Fertilizer dosage)									
H1 = 150 kg N/ha + 150 kg P2O5/ha + 150 kg K2O/ha	4,17 a	11,71 a	11,79 a	10,73 a	7,38 a	4,73 a	4,67 a	3,00 a	4,13 a
H2 = 113 kg N/ha + 113 kg P2O5/ha + 113 kg K2O/ha	4,12 a	10,73 a	16,71 a	10,10 a	7,00 a	7,18 a	7,97 a	4,30 a	4,11 a
H3 = 100 kg N/ha + 100 kg P2O5/ha + 100 kg K2O/ha	4,12 a	11,90 a	16,10 a	9,00 a	10,11 a	7,38 a	7,11 a	3,37 a	7,77 a



Gambar 3. Pengaruh penggunaan mulsa terhadap serangan *T. parvispinus* (Effect of mulching on *T. parvispinus* infestation)



Gambar 4. Pengaruh dosis pemupukan terhadap serangan *T. parvispinus* (Effect of fertilizer dosage on *T. parvispinus* infestation)

tanpa mulsa (Tabel 4). Hal ini terjadi karena pertumbuhan tanaman pada perlakuan mulsa lebih subur dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman pada perlakuan tanpa mulsa, sehingga produksinya lebih tinggi.

Hasil cabai

Hasil pengamatan terhadap jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman dan bobot buah sehat per petak disajikan dalam Tabel 5. Seperti halnya dengan data pertumbuhan tanaman, tidak ada interaksi yang nyata antara mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk (NPK) berlaku untuk semua komponen hasil yang diamati.

Meskipun begitu, secara independen, penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, dan bobot buah sehat per petak secara nyata (Tabel 5). Peningkatan hasil buah tersebut mempunyai hubungan yang erat dengan meningkatnya tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hwang dan Lee (1978) yang melaporkan adanya korelasi positif antara tinggi tanaman dan hasil panen segar. Di samping itu, penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan hasil cabai, karena mulsa plastik hitam perak dapat menekan pertumbuhan gulma yang merupakan pesaing utama dalam penggunaan cahaya, air dan unsur hara; serta mengurangi kerusakan tanaman karena Thrips dan virus (Voss 1994).

Pada Tabel 6 terlihat bahwa ketiga dosis pu-

puk (NPK) yang dicoba tidak memberikan efek perbedaan yang nyata terhadap jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, dan bobot buah sehat per petak. Hasil jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, dan bobot buah sehat per petak tertinggi dapat dicapai pada dosis pupuk 225 kg N/ha + 225 kg P₂O₅/ha + 225 kg K₂O/ha, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk 150 kg N/ha + 150 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha. Hal ini disebabkan karena adanya pemberian pupuk kandang yang cukup banyak, sehingga tidak memerlukan penambahan pupuk NPK yang lebih banyak. Dengan demikian, ditinjau dari segi penggunaannya, dosis pupuk 150 kg N/ha + 150 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha lebih efisien, dan secara ekonomis dapat menekan biaya produksi.

Analisis kelayakan finansial

Dalam suatu usahatani, ada dua faktor penting yang sangat menentukan tingkat keberhasilan usaha, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal seperti harga jual yang terjadi, umumnya sulit dipengaruhi oleh petani secara langsung karena berada di luar batas kemampuannya. Terlebih lagi pada komoditas sayuran seperti cabai yang tidak dapat disimpan lama, harga jual yang terjadi sangat ditentukan oleh mekanisme pasar. Besar kecilnya kesenjangan antara jumlah penawaran dan permintaan merupakan penyebab utama sering terjadinya fluktuasi harga. Sementara itu, faktor internal merupakan faktor yang dapat dipengaruhi oleh petani secara langsung. Pada faktor internal, peningkatan pendapatan

Tabel 4. Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap hasil panen cabai yang terserang antraknos, Lembang 2000 (*Effect of mulching and fertilizer dosage on hot pepper yield infested by Anthracnose, Lembang 2000*)

Pelaksanaan (Treatment)	Hasil panen buah cabai yang terserang antraknos (Yield of antraknos-affected hot pepper fruit, kg/ha)	Indeks antraknos (Antraknos index)	Hasil panen buah cabai yang sehat (Yield of healthy fruit, kg/ha)
Mulsa (Mulch)			
M ₁ - Tanpa mulsa (Without mulch)	7,32 a	4,75 a	74,86 a
M ₂ - Mulsa plastik hitam perak (Zerap, perak hitam) (Black and silver plastic mulch)	11,88 b	37,56 b	179,22 b
Dosis pupuk (Fertilizer dosage)			
D ₁ - 100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha (100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha)	31,28 a	28,21 a	111,97 a
D ₂ - 200 kg P ₂ O ₅ / 200 kg K ₂ O/ha (200 kg P ₂ O ₅ / 200 kg K ₂ O/ha)	19,21 a	4,22 a	121,22 a
D ₃ - 100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha (200 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha)	28,11 a	22,64 a	118,62 a

Tabel 5. Pengaruh penggunaan mulsa dan dosis pemupukan terhadap hasil buah cabai sehat, Lembang 2000 (*Effect of mulching and fertilizer dosage on healthy fruit yield of hot pepper, Lembang 2000*)

Pelaksanaan (Treatment)	Hasil panen buah cabai sehat (Yield of healthy fruit, kg/ha)	Hasil panen buah cabai yang terserang antraknos (Yield of antraknos-affected fruit, kg/ha)	Hasil panen buah cabai (Yield of hot pepper fruit, kg/ha)
Mulsa (Mulch)			
M ₁ - Tanpa mulsa (Without mulch)	46,82 b	1,19 b	74,86 b
M ₂ - Mulsa plastik hitam perak (Zerap, perak hitam) (Black and silver plastic mulch)	71,91 a	3,11 a	179,22 a
Dosis pupuk (Fertilizer dosage)			
D ₁ - 100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha (100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha)	177,8 a	17,4 a	111,97 a
D ₂ - 200 kg P ₂ O ₅ / 200 kg K ₂ O/ha (200 kg P ₂ O ₅ / 200 kg K ₂ O/ha)	64,6 a	28,1 a	121,22 a
D ₃ - 100 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha (200 kg P ₂ O ₅ / 100 kg K ₂ O/ha)	177,3 a	12,1 a	118,62 a
Jumlah (Total)	186,6	31,7	179,4

petani dapat dicapai apabila produksi yang dihasilkan dapat ditingkatkan. Selain itu, peningkatan pendapatan juga dapat dicapai apabila petani mampu melakukan efisiensi atau menekan biaya produksi seminimal mungkin. Oleh karena itu, untuk dapat meraih sukses dalam berusahatani, petani harus dapat menerapkan kedua faktor tersebut (Sumarni dan Soetiarso 1998). Mengacu pada hal tersebut, Balai Penelitian Tanaman Sayuran sebagai lembaga penelitian tidak pernah berhenti meneliti untuk menciptakan teknologi yang layak secara teknis dan ekonomis, di mana kelayakan suatu teknologi baru dapat dilihat dari efisiensi usahatani (Bahtiar *et al.* 1987).

Berkaitan dengan hal tersebut, maka untuk mengkaji kelayakan finansial pada penelitian ini digunakan analisis anggaran parsial. Dalam analisis anggaran parsial, biaya-biaya yang dihitung guna mempertimbangkan keputusan dari kombinasi perlakuan yang paling menguntungkan adalah biaya-biaya yang langsung dan tidak langsung dipengaruhi oleh keputusan tersebut. Biaya langsung yang dipengaruhi oleh keputusan yang diambil adalah biaya pupuk buatan dan mulsa, sedangkan biaya tidak langsung akibat keputusan tersebut di antaranya adalah biaya tenaga kerja pemupukan, pemasangan mulsa, dan panen. Sementara itu, biaya-biaya yang tidak dipengaruhi oleh keputusan yang diambil dianggap sebagai biaya tetap. Biaya tersebut akan tetap dikeluarkan dan tidak dipengaruhi oleh keputusan yang akan dibuat. Oleh karena itu, dalam analisis anggaran parsial, komponen biaya tetap dapat diabaikan

(Adiyoga 1985b).

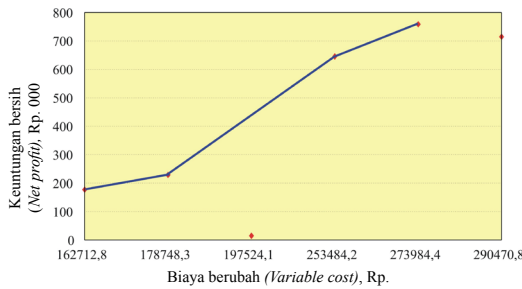
Pada Tabel 6 disajikan analisis anggaran parsial usahatani cabai di luar musim yang menitikberatkan perhatian terhadap perubahan-perubahan dalam biaya dan penerimaan yang diakibatkan oleh perubahan yang terjadi karena adanya perlakuan, yaitu biaya pembelian pupuk buatan dan mulsa. Perbedaan perlakuan pupuk buatan (kuantitas) yang digunakan akan mengakibatkan komponen biaya yang bervariasi, termasuk di dalamnya biaya tenaga kerja untuk pemupukan. Demikian halnya dengan perlakuan mulsa (tanpa mulsa dan dengan mulsa), juga akan menyebabkan variasi pengeluaran untuk pembelian dan tenaga kerja pemasangan mulsa yang sangat nyata mempengaruhi komponen biaya variabel. Akibat perbedaan perlakuan, selanjutnya juga akan menimbulkan perbedaan hasil dan biaya panen, karena adanya perbedaan produktivitas. Perbedaan-perbedaan sebagai akibat dari perlakuan yang digunakan tersebut akhirnya akan berpengaruh terhadap biaya produksi dan keuntungan bersih usahatani.

Hasil analisis anggaran parsial pada Tabel 6 menunjukkan bahwa, biaya berubah terendah dikeluarkan untuk perlakuan M₁H₁ (tanpa mulsa + 150 kg N/ha + 150 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha), yaitu sebesar Rp. 162.712,75 dan tertinggi dikeluarkan untuk perlakuan M₂H₃ (dengan mulsa + 300 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 300 kg K₂O/ha), yaitu sebesar Rp. 290.470,84.

Sementara itu, tingkat keuntungan yang

Tabel 6. Analisis anggaran parsial usahatani cabai di luar musim pada berbagai perlakuan, Lembang 2000 (*Partial budget analysis of several treatments on off-season hot pepper farming, Lembang*)

Perlakuan (Treatments)	Biaya tetap (Rp)	Biaya variabel (Rp)	Biaya total (Rp)
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 00 kg P ₂ O ₅ /ha 00 kg K ₂ O/ha 00 kg P ₂ O ₅ /ha	162.712,75	162.712,75	325.425,50
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 20 kg P ₂ O ₅ /ha 20 kg K ₂ O/ha 20 kg P ₂ O ₅ /ha	187.844,49	173.742,11	361.586,60
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 40 kg P ₂ O ₅ /ha 40 kg K ₂ O/ha 40 kg P ₂ O ₅ /ha	212.976,24	177.524,26	390.500,50
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 60 kg P ₂ O ₅ /ha 60 kg K ₂ O/ha 60 kg P ₂ O ₅ /ha	238.107,99	211.404,17	449.512,16
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 80 kg P ₂ O ₅ /ha 80 kg K ₂ O/ha 80 kg P ₂ O ₅ /ha	263.239,74	211.404,10	474.643,84
M ₁ H ₁ - tanpa mulsa (Tanpa rumput) 100 kg P ₂ O ₅ /ha 100 kg K ₂ O/ha 100 kg P ₂ O ₅ /ha	288.371,49	218.470,24	506.841,73
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 00 kg P ₂ O ₅ /ha 00 kg K ₂ O/ha 00 kg P ₂ O ₅ /ha	162.712,75	162.712,75	325.425,50
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 20 kg P ₂ O ₅ /ha 20 kg K ₂ O/ha 20 kg P ₂ O ₅ /ha	187.844,49	173.742,11	361.586,60
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 40 kg P ₂ O ₅ /ha 40 kg K ₂ O/ha 40 kg P ₂ O ₅ /ha	212.976,24	177.524,26	390.500,50
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 60 kg P ₂ O ₅ /ha 60 kg K ₂ O/ha 60 kg P ₂ O ₅ /ha	238.107,99	211.404,17	449.512,16
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 80 kg P ₂ O ₅ /ha 80 kg K ₂ O/ha 80 kg P ₂ O ₅ /ha	263.239,74	211.404,10	474.643,84
M ₂ H ₁ - dengan mulsa (Tanpa rumput) 100 kg P ₂ O ₅ /ha 100 kg K ₂ O/ha 100 kg P ₂ O ₅ /ha	288.371,49	218.470,24	506.841,73



Gambar 5. Kurva keuntungan bersih (*Net profit curve*)

dapat dicapai tampak nyata sangat dipengaruhi oleh perlakuan mulsa (secara independen), yaitu dicirikan oleh perbedaan nilai keuntungan yang cukup besar antara perlakuan tanpa mulsa dan perlakuan dengan mulsa. Dengan harga jual rata-rata Rp. 7.900,00/kg pada saat penelitian, perbedaan nilai keuntungan terutama disebabkan oleh perbedaan hasil produksi yang dapat dicapai, di mana pada perlakuan dengan mulsa tingkat produksinya lebih tinggi sekitar 92,40% sampai 116,11% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Hal ini mengindikasikan bahwa pemakaian mulsa plastik hitam perak mampu meningkatkan produksi cabai pada pertanaman di luar musim dengan perbedaan yang sangat nyata dibandingkan dengan tanpa mulsa. Secara keseluruhan, tingkat produksi per-petak (220 m²)

yang dapat dicapai oleh masing-masing kombinasi perlakuan adalah : M₁H₁ (76,59 kg), M₁H₂ (85,16 kg), M₁H₃ (60,43 kg), M₂H₁ (147,36 kg), M₂H₂ (164,29 kg), dan M₂H₃ (160,81 kg).

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 dapat diperhatikan bahwa nilai keuntungan kotor dan bersih tertinggi dihasilkan oleh perlakuan M₂H₂, sedang nilai keuntungan terendah dihasilkan oleh perlakuan M₁H₃. Meskipun pada perlakuan M₂H₂ mampu menghasilkan tingkat keuntungan tertinggi, namun bila ditinjau dari biaya variabelnya (beban biaya yang dipengaruhi langsung dan tidak langsung karena adanya perbedaan perlakuan) masih lebih rendah bila dibandingkan dengan biaya variabel pada perlakuan M₂H₃. Hal ini menunjukkan bahwa tidak setiap penambahan masukan produksi akan selalu memberikan hasil/keuntungan yang lebih tinggi. Bila diperhatikan, baik pada perlakuan tanpa mulsa maupun dengan mulsa, ternyata penambahan dosis pupuk buatan (secara independen) yaitu pada perlakuan (300 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 300 kg K₂O/ha) tidak memberikan respons yang positif terhadap nilai keuntungan, yang dicirikan oleh semakin menurunnya nilai keuntungan yang diperoleh. Penurunan nilai keuntungan ini terutama disebabkan pada perlakuan pupuk buatan (300 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 300 kg K₂O/ha) tidak mampu meningkatkan hasil produksi (output),

Tabel 7. Analisis marjinal dari perlakuan yang tidak terdominasi pada usahatani cabai di luar musim, Lembang 2000 (*Marginal analysis of nondominated treatments on off-season hot pepper farming, Lembang 2000*)

Perlakuan (Treatment)	Keuntungan bersih (Net profit) Rp	Biaya berubah (Variable cost) Rp	Keuntungan bersih marjinal (Marginal net profit) Rp	Biaya berubah marjinal (Marginal variable cost) Rp	Tingkat pengembalian marjinal (Marginal rate of return) Qt
M ₂ H ₂ - Mulsa plastik hitam perak (Black plastic mulch) + 225 kg N/ha + 225 kg P ₂ O ₅ /ha + 225 kg K ₂ O/ha	752.537,07	215.084,42	11.3244,75	21.302,25	530,35
M ₂ H ₁ - Mulsa plastik hitam perak (Black plastic mulch) + 150 kg N/ha + 150 kg P ₂ O ₅ /ha + 150 kg K ₂ O/ha	645.292,32	255.482,17	41.6646,14	24.733,26	537,51
M ₁ H ₂ - Tanpa mulsa (No mulch) + 225 kg N/ha + 225 kg P ₂ O ₅ /ha + 225 kg K ₂ O/ha	228.646,18	178.748,31	51.667,44	16.035,56	322,21
M ₁ H ₁ - Tanpa mulsa (No mulch) + 150 kg N/ha + 150 kg P ₂ O ₅ /ha + 150 kg K ₂ O/ha	176.972,24	162.712,25	-	-	-

akan tetapi hasil produksi semakin menurun dibandingkan dengan perlakuan pupuk buatan ($225 \text{ kg N/ha} + 225 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} + 225 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$). Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan dosis pupuk yang digunakan akan semakin meningkatkan biaya berubah. Demikian pula dengan penambahan perlakuan penggunaan mulsa juga akan semakin memperbesar pengeluaran untuk biaya variabel, terutama beban biaya yang digunakan untuk pembelian mulsa, biaya tambahan untuk tenaga kerja pemasangan mulsa serta biaya penolong lainnya.

Untuk memilih alternatif perlakuan yang paling ekonomis, kuranglah tepat apabila pilihan tersebut hanya didasarkan pada nilai keuntungan bersihnya saja. Hal ini disebabkan oleh beberapa aspek penting dari kondisi petani seperti keterbatasan modal, ketidakpastian hasil dan keengganan menerima risiko masih diabaikan (Adiyoga 1985a; Ameriana 1987). Oleh karena itu, perlu dilanjutkan dengan analisis marjinal. Perlu pula diperhatikan bahwa keuntungan bersih yang diterima adalah keuntungan kotor untuk setiap perlakuan dikurangi dengan biaya berubahnya.

Sebelum dilakukan analisis marjinal, perlu dipisahkan terlebih dahulu alternatif perlakuan yang terdominasi dan tidak terdominasi. Gambar 5 menyajikan kurva keuntungan bersih, yaitu kurva yang memperlihatkan hubungan antara biaya berubah dengan keuntungan bersih. Titik-titik yang dihubungkan dengan garis (M_1H_1 , M_1H_2 , M_2H_1 , M_2H_2) merupakan perlakuan-perlakuan yang tidak terdominasi, sedangkan titik lainnya merupakan perlakuan-perlakuan yang terdominasi. Pada keadaan normal, alternatif perlakuan yang terdominasi tidak mungkin dipilih oleh petani. Hal ini terjadi karena diantara alternatif perlakuan tersebut masih memungkinkan adanya perlakuan yang membutuhkan biaya berubah tinggi tetapi menghasilkan keuntungan bersih yang lebih rendah (Adiyoga 1984).

Pada Tabel 7 disajikan hasil analisis marjinal dari alternatif perlakuan yang tidak terdominasi. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa alternatif perlakuan M_2H_1 ternyata memberikan tingkat pengembalian marjinal yang paling tinggi, yaitu sebesar 557,51%. Dengan

demikian, kombinasi perlakuan mulsa plastik hitam perak + $150 \text{ kg N/ha} + 150 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} + 150 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ merupakan perlakuan yang paling menguntungkan.

KESIMPULAN

1. Tidak terjadi interaksi yang nyata antara mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk (NPK) terhadap pertumbuhan dan hasil cabai.
2. Secara independen, penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman, dan bobot buah per petak secara nyata.
3. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat menekan serangan Thrips, namun tidak berpengaruh terhadap serangan ulat grayak, *S. litura*.
4. Penggunaan ketiga dosis pupuk (NPK) yang diuji tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah buah sehat per tanaman, bobot buah sehat per tanaman dan bobot buah sehat per petak, serta tidak berpengaruh terhadap kerusakan tanaman cabai oleh Thrips dan *S. litura*.
5. Secara teknis penggunaan mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk $150 \text{ kg N/ha} + 150 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} + 150 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ memberikan hasil produksi cabai yang cukup tinggi ($147,36 \text{ kg}$) per satuan luas (220 m^2) dan efisien dari segi penggunaan pupuk.
6. Secara ekonomis penggunaan mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk $150 \text{ kg N/ha} + 150 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} + 150 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ paling menguntungkan, ditunjukkan oleh tingkat pengembalian marjinal yang lebih besar dari satu (>1) dan paling tinggi (557,51%) di antara kombinasi perlakuan yang lain.

PUSTAKA

1. Adiyoga, W. 1984. Pengaruh penggunaan tenaga kerja dan pestisida terhadap pendapatan bersih usahatani kubis. *Bul. Penel. Hort.* XI(4):20-25.
2. _____. 1985a. Hubungan kontribusi tenaga kerja

- dengan efisiensi produksi usahatani cabe. *Bul. Penel. Hort.* XII(2):1-6.
3. _____, 1985b. Pengaruh tumpangsari terhadap tingkat produksi dan pendapatan usahatani kubis. *Bul. Penel. Hort.* XII(4):8-18.
 4. Ameriana, M. 1987. Analisis marjinal penggunaan mulsa dan pupuk kandang pada pertanaman tomat. *Bul. Penel. Hort.* XV(1):122-126.
 5. Asandhi, A. A. dan Suryadi. 1984. Penanaman cabai di luar musim. *Bul. Penel. Hort.* XI(2):11-15.
 6. Bahtiar, Y., Maamun dan M. S. Pandang. 1987. Alternatif pola tanam dan pendapatan petani pada lahan sawah tadah hujan di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Bul. Penel. Maros.* 2(2):19-26.
 7. Basuki, R. S. 1988. Analisis biaya dan pendapatan usahatani cabai merah (*Capsicum annum* L.) di desa Kemurang Kulon, Brebes. *Bul. Penel. Hort.* XV(2):294-299.
 8. Duriat, A. S., T. A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya, 1994. *Penerapan pengendalian hama penyakit terpadu pada budidaya cabai*. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 30 hlm.
 9. Gossein, A. and M. J. Trudel. 1986. Root zone temperature effects on pepper. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(2):220-224.
 10. Horton, D. 1982. Partial budget analysis for on-farm potato research: Technical Information Bulletin 16. *International Potato Center (CIP)*:9-11.
 11. Hwang, J. M. and B. Y. Lee. 1978. Studies on some horticultural characters influencing quality and yield in the pepper (*Capsicum annum* L.) 11 correction and selection. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 19(1):48-55.
 12. Kusandriani, Y. 1996. Pengaruh naungan kasa terhadap hasil beberapa kultivar cabai. *J. Hort.* 6(1): 0-16.
 13. Moekasan, T.K., W. Setiawati, L. Prabaningrum, Soehardi, S. Darmono, dan Saimin 1995. *Petunjuk Studi Lapangan PHT Sayuran*. Kerjasama Balitsa dengan Prognas PHT. 193 hlm.
 14. Prabaningrum, L. 1998. Pengujian lapangan efikasi insektisida Fenthrin 50 EC terhadap hama-hama penting (*Thrips parvispinus*, *Myzus persicae* dan *Spodoptera litura*) pada tanaman cabai. Laporan Hasil Percobaan Kerjasama PEI Cabang Bandung dengan PT. Bina Kimia Nufarm. 8 hlm.
 15. Soetiarso, T. A. 1994. Analisis usahatani cabai merah di tingkat petani. *Bul. Penel. Hort.* XXVI(2):72-83.
 16. Sumami, N. 1996. Budidaya tanaman cabai merah. *Dalam* Duriat, A. S., A. W. W. Hadisoeganda, T. A. Soetiarso dan L. Prabaningrum (Eds.). *Teknologi produksi cabai merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian:37-47.
 17. _____, E. Sumiati, R. Rosliani, N. Nurtika, dan A. Wijaya. 1996. Perbaikan pengelolaan hara dan pemanfaatan limbah pertanian dalam usahatani cabai. Laporan hasil penelitian: Efisiensi sistem usahatani cabai menunjang agroindustri dan agribisnis. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang: 61-77.
 18. _____ dan T. A. Soetiarso. 1998. Pengaruh waktu tanam dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan biaya produksi biji bawang merah. *J. Hort.* 8(2):1085-1094.
 19. Suwandi, N. Nurtika, dan S. Sahat. 1989. Cabai. *Dalam* Subhan, Sudjoko, Suwandi dan Z. Abidin (Eds.). *Bercocok tanam sayuran dataran rendah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Proyek ATA-395, Bandung.
 20. Uhan, T. S. dan N. Nurtika. 1995. Pengaruh mulsa, pupuk kandang dan pestisida terhadap serangan hama, penyakit dan hasil cabai. *J. Hort.* 5(3):5-15.
 21. Vos, J. G. M. 1994. Pengelolaan tanaman terpadu pada cabai (*Capsicum* spp.) di dataran rendah tropis. Disertasi pada Universitas Wageningen, Belanda. 194 hlm.

Lampiran 1. Data iklim di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang dari bulan Oktober 1999 – Juni 2000 (*Climatological data at experiment garden of Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang from October 1999 – June 2000*)

Bulan (Month)	Cuaca bulanan (Monthly mm)	Berkas bulanan (Solar dose hour (day))	Suhu (Temperature °C)	Kelembapan (Humidity mm)
Oktober (October 1999)	191,9	17	10,0	111,7
November (November 1999)	177,5	19	19,0	94,7
Desember (December 1999)	161,7	17	10,0	99,5
Januari (January 2000)	141,9	11	10,9	71,7
Februari (February 2000)	67,1	8	10,0	107,6
Maret (March 2000)	197,5	17	10,0	113,7
April (April 2000)	715,1	21	19,6	101,0
Mai (May 2000)	111,7	10	10,0	111,7
Juni (June 2000)	69,6	7	19,6	110,7