

Pengelolaan Organisme Pengganggu Tumbuhan Utama Pada Budidaya Cabai Merah di Dataran Tinggi (*Pest and Disease Management On Hot Pepper Cultivation in High Land*)

Prabaningrum, L dan Moekasan, TK

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat 40791

E-mail : laksminiwati@yahoo.co.id

Naskah diterima tanggal 4 Maret 2014 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 16 April 2014

ABSTRAK. Organisme pengganggu tumbuhan (OPT) masih merupakan salah satu kendala utama pada budidaya cabai merah di dataran tinggi, sejak fase vegetatif hingga generatif. Oleh karena itu pengelolaan OPT selalu diupayakan guna menekan kehilangan hasil panen. Penelitian mengenai pengelolaan OPT utama pada budidaya cabai merah di dataran tinggi telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang (1.250 m dpl.) sejak April hingga Oktober 2011. Tujuannya ialah menguji pengaruh penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik pada budidaya tiga varietas cabai merah terhadap serangan OPT, penggunaan pestisida, dan produksi cabai merah. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Macam perlakuan yang diuji adalah : (A) sistem tanam : di dalam rumah kaca (a1) dan di lahan terbuka (a2); (B) kombinasi varietas dan penggunaan mulsa plastik : Tanjung 2 + mulsa plastik (b1), Wibawa + mulsa plastik (b2), Hot Beauty + mulsa plastik (b3), Tanjung 2 tanpa mulsa plastik (b4), Wibawa tanpa mulsa plastik (b5), dan Hot Beauty tanpa mulsa plastik (b6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) penggunaan rumah kaca pada budidaya cabai merah mampu menekan serangan OPT dan penggunaan pestisida dengan hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya di lahan terbuka, (2) kombinasi penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik mampu menekan kerusakan tanaman oleh serangan trips, (3) varietas Wibawa yang ditanam di dalam rumah kaca menggunakan mulsa plastik berproduksi tertinggi. Dengan demikian, penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik dapat direkomendasikan untuk pengelolaan OPT cabai merah di dataran tinggi.

Katakunci: Organisme pengganggu tumbuhan; Rumah kaca; Mulsa plastik; Cabai merah (*Capsicum annum*); Dataran tinggi

ABSTRACT. Pest and disease still be constraints in hot pepper cultivation in high land, from vegetative until generative phases of plant growth. Therefore, pest and disease management is always done to minimize crop loss. Study on pest and disease management in hot pepper cultivation in high land was carried out at Margahayu Research Garden, Indonesian Vegetable Research Institute at Lembang (1,250 m asl.), West Java, from April to October 2011. The aims of the experiment were to test the effect of the use of netting house and plastic mulch in three varieties of hot pepper cultivation on infestation of pest and disease, the use of pesticide and and harvest yield. The experiment used split plot design with three replications. The treatments tested were : (A) planting system : in netting house (a1) and in open field (a2), (B) combination of variety and plastic mulch : Tanjung 2 + plastic mulch (b1), Wibawa + plastic mulch (b2), Hot Beauty + plastic mulch (b3), Tanjung 2 without plastic mulch (b4), Wibawa without plastic mulch (b5), and Hot Beauty without plastic mulch (b6). Result showed that: (1) the use of netting house able to suppress pest and disease infestation and reduce application of pesticide with the yield higher than the yield in open field, (2) combination of netting house and plastic mulch able to suppress plant damage due to thrips, and (3) the yield of Wibawa cultivated in netting house and used plastic mulch was the highest. Implication of the result is the use of netting house and plastic mulch is recommended for pest and disease management in hot pepper cultivation in high land.

Keywords: Pest and disease; Netting house; Plastic mulch; Hot pepper (*Capsicum annum*); High land

Organisme pengganggu tumbuhan (OPT) masih menjadi salah satu kendala utama pada budidaya cabai merah. Sejak fase vegetatif hingga fase generatif, tanaman cabai merah selalu mendapat serangan OPT. Setiawati *et al.* (2008), Dibiyantoro & Sanjaya (2001) melaporkan bahwa pada tahun 1980 - 1990 trips mulai menjadi ancaman pada budidaya cabai merah di dataran rendah. Hama yang menyerang daun muda ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil sekitar 23%. Hasil survei yang dilakukan oleh Adiyoga *et al.* (1996) di Jawa Barat menunjukkan bahwa petani menempatkan ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan trips sebagai OPT utama pada musim kemarau, sedangkan pada musim hujan ialah penyakit antraknos (*Colletotrichum spp.*) dan penyakit virus. Menurut Gunaeni & Wulandari

(2010), kehilangan hasil akibat serangan penyakit virus CMV berkisar antara 18,3 – 98,6%. Serangan hama ulat buah *Helicoverpa armigera* mengakibatkan kehilangan hasil hingga 60% (Setiawati *et al.* 2011), sementara penyakit antraknos dapat menyebabkan kerusakan buah hingga 100% (Suryaningsih & Suhardi 1993). Sejak awal 2003 terjadi epidemi serangan virus gemini pada pertanaman cabai merah di berbagai daerah di Indonesia, yang mengakibatkan panen cabai merah mengalami gagal panen, sehingga harga cabai merah melonjak, sementara petani merugi milyaran rupiah (Duriat 2008, Setiawati *et al.* 2007).

Beberapa penelitian untuk mendapatkan komponen teknologi pengendalian OPT telah banyak dilakukan. Soetiarso *et al.* (1999) serta Gunaeni & Wulandari

(2010) melaporkan bahwa penggunaan mulsa plastik perak dapat menekan serangan trips hingga di bawah ambang pengendalian dan dapat menekan populasi kutudaun hingga 88% serta penyakit antraknos hingga 60%. Moekasan *et al.* (2004) melaporkan bahwa penerapan ambang pengendalian OPT pada budidaya cabai di dataran rendah dapat menekan penggunaan pestisida > 50%.

Permintaan pasar akan cabai merah dari tahun ke tahun terus meningkat. Sementara produksi cabai merah umumnya dilakukan di lahan terbuka yang rentan terhadap serangan OPT. Gonzales *et al.* (2004) melaporkan bahwa budidaya sayuran di dalam rumah kaca dapat menekan serangan OPT, sehingga penggunaan pestisida dapat dikurangi. Moekasan & Prabaningrum (2012) melaporkan bahwa penggunaan rumah kaca dalam budidaya cabai merah di dataran rendah dapat menekan serangan ulat buah *H. armigera*, sehingga penggunaan pestisida berkurang > 95% dengan produksi lebih tinggi sebesar 927,5% dibanding dengan budidaya cabai di lahan terbuka. Dengan demikian, penggunaan rumah kaca dalam budidaya cabai merah juga merupakan salah satu alternatif menanggulangi serangan OPT pada tanaman cabai merah.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik pada tiga varietas cabai merah terhadap serangan OPT, penggunaan pestisida, dan produksi cabai merah. Hipotesis yang diajukan ialah bahwa penggunaan rumah kaca dan penggunaan mulsa plastik dapat menekan serangan OPT, sehingga penggunaan pestisida menurun, dan hasil panen dari tiga varietas cabai merah yang ditanam tetap tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, di Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat yang terletak pada ketinggian 1.250 m dpl., sejak bulan April sampai dengan Oktober 2011. Pada percobaan ini diuji 12 macam kombinasi perlakuan. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan petak terpisah (*split plot design*) dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Macam perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

1. Petak utama, yaitu sistem tanam:
 - a1 = Sistem tanam di dalam rumah kaca
 - a2 = Sistem tanam di lahan terbuka
2. Anak petak, yaitu kombinasi varietas cabai merah dan penggunaan mulsa plastik perak:

- b1 = Varietas Tanjung 2 dengan menggunakan mulsa plastik perak
- b2 = Varietas Wibawa dengan menggunakan mulsa plastik perak
- b3 = Varietas Hot Beauty dengan menggunakan mulsa plastik perak
- b4 = Varietas Tanjung 2 tanpa mulsa plastik perak
- b5 = Varietas Wibawa tanpa mulsa plastik perak
- b6 = Varietas Hot Beauty tanpa mulsa plastik perak

Rangka rumah kaca terbuat dari pipa besi dengan penyangga atap terbuat dari bentangan kawat sling dengan tinggi bangunan 2,5 m dari permukaan tanah. Atap rumah kaca terbuat dari net dengan spesifikasi R10-215TrM3-80 mesh 36 (58 lubang/cm²), sedangkan dinding terbuat dari net dengan spesifikasi R12-C225TrM2-70 mesh 66 (127 lubang/cm²) yang dilengkapi dengan pintu ganda. Pengaturan tata letak percobaan disesuaikan dengan rancangan percobaan yang digunakan.

Ukuran petak percobaan yaitu 4,50 x 5,0 m = 22,50 m² yang terdiri atas tiga buah bedengan pertanaman. Tanaman cabai ditanam dengan sistem tanam baris ganda dengan jarak tanam 50 x 70 cm, sehingga setiap petak perlakuan terdiri atas 60 tanaman. Pupuk dasar terdiri atas pupuk kandang kuda dengan dosis 20 t/ha dan pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dengan dosis 50 kg/ha yang diaplikasikan sebelum tanam. Pupuk susulan terdiri atas larutan pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dengan konsentrasi 2 g/l dan dosis 200 ml/tanaman yang diaplikasikan mulai tanaman berumur 21 hari dengan interval 1 minggu sampai panen buah pertama.

Pengendalian OPT pada semua petak perlakuan dilakukan jika populasi atau intensitas serangan OPT telah mencapai ambang pengendalian, menurut Moekasan *et al.* (2004), Moekasan & Prabaningrum (2012), yaitu:

1. Jika kerusakan daun pucuk oleh serangan trips telah mencapai 15%.
2. Jika populasi kutudaun telah mencapai 0,7 ekor/daun pucuk.
3. Jika kerusakan daun pucuk oleh serangan tungau telah mencapai 5%.
4. Jika kerusakan daun oleh ulat grayak telah mencapai 12,5%.
5. Jika kerusakan daun oleh serangan lalat pengorok daun telah mencapai 10%.
6. Jika intensitas serangan penyakit bercak *Cercospora* sp., penyakit embun tepung, dan penyakit busuk daun fitoftora masing-masing telah mencapai 5%.

Tabel 1. Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan OPT pada tanaman cabai (*Pesticides for controlling pests and diseases on hot pepper*)

OPT sasaran (<i>Pests and diseases</i>)	Jenis pestisida (<i>Kind of pesticides</i>)
Trips/ <i>Thrips</i> (<i>Thrips parvispinus</i>)	<i>Spinosad, abamectin, abamectin + beta cyfluthrin or diafenthiuron</i>
Kutudaun/ <i>Aphid</i> (<i>A. gossypii</i>)	<i>Spinosad, imidacloprid, or cypermethrin</i>
Ulat grayak/ <i>Army worm</i> (<i>Spodoptera litura</i>)	<i>Spinosad diafenthiuron or emamectin benzoat</i>
Lalat pengorok daun/ <i>Leaf miner</i> (<i>Liriomyza</i> sp.)	<i>Cyromazin or cartap hydrochloride</i>
Tungau/ <i>Mite</i> (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	<i>Dicofol, diafenthiuron or propargit</i>
Bercak daun (<i>Cercospora</i> sp.)	<i>Difenoconazol or clorotalonil</i>
Embun tepung (<i>Oidiopsis</i> sp.)	<i>Chlorotalonil or azoxistrobin + difenoconazol</i>
Busuk daun (<i>Phytophthora capsici</i>)	<i>Chlorotalonil or azoxistrobin + difenoconazol</i>

Pengendalian dilakukan dengan melakukan penyemprotan pestisida, yaitu jika populasi OPT atau intensitas serangannya telah mencapai nilai ambang pengendalian yang telah ditetapkan. Jika pada saat yang sama pada satu unit petak perlakuan terdapat dua atau lebih jenis OPT yang mencapai ambang pengendalian, maka akan dipilih satu jenis pestisida yang dapat mengendalikan kedua jenis atau lebih OPT tersebut. Jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan OPT yang menyerang disajikan pada Tabel 1.

Pengamatan dilakukan mulai tanaman berumur 7 hari dengan interval 7 hari. Sebanyak 10 tanaman contoh pada setiap petak perlakuan ditetapkan secara acak sistematis. Peubah yang diamati pada tanaman contoh ialah :

1. Intensitas serangan trips, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun pucuk yang disebabkan oleh serangan trips yang ditandai dengan adanya bercak berwarna perak sampai coklat di bawah permukaan daun dan daun melengkung ke atas. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus I.
2. Populasi kutudaun, yaitu dengan cara menghitung jumlah individu kutudaun per daun contoh per tanaman contoh. Daun contoh tersebut letaknya lima helai dari daun pucuk.
3. Intensitas serangan tungau, yaitu dengan dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh serangan tungau yang ditandai dengan adanya bercak coklat di bawah permukaan daun dan daun melengkung ke bawah. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus I.
4. Intensitas serangan ulat grayak, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh serangan ulat grayak yang ditandai dengan adanya bercak putih transparan atau daun berlubang. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus I.

5. Intensitas serangan lalat pengorok daun, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh serangan lalat pengorok daun yang ditandai dengan adanya alur-alur putih bekas korokan pada permukaan daun. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus I.
6. Intensitas serangan penyakit bercak serkospora, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh cendawan *Cercospora* sp. yang ditandai dengan adanya bercak-bercak coklat pada permukaan daun. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II.
7. Intensitas serangan penyakit embun tepung, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh cendawan *Oidiopsis* sp. yang ditandai permukaan daun berwarna kuning dan di bawah permukaan daun ditumbuhi spora seperti tepung berwarna putih. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II.
8. Intensitas serangan penyakit busuk daun, yaitu dengan cara menaksir besarnya kerusakan daun yang disebabkan oleh cendawan *P. capsici*. yang ditandai adanya busuk basah pada permukaan daun bagian atas dan pada bagian bawah terdapat miselia berwarna putih. Selanjutnya besarnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II.

Rumus I, untuk menghitung besarnya intensitas serangan hama trips, tungau, dan lalat pengorok daun adalah sebagai berikut :

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

dimana :

P = Intensitas kerusakan tanaman (%),

v = Nilai (skor) kerusakan tanaman berdasarkan luas daun seluruh tanaman yang terserang, yaitu:

0 = Tidak ada kerusakan sama sekali

1 = Luas kerusakan tanaman > 0 - ≤ 25 %

3 = Luas kerusakan tanaman 25 - ≤ 50 %

5 = Luas kerusakan tanaman 50 - ≤ 75 %

7 = Luas kerusakan tanaman 75 %

n = Jumlah tanaman yang memiliki nilai v (kerusakan tanaman) yang sama

Z = Nilai (skor) tertinggi (v = 7)

N = Jumlah tanaman yang diamati.

Rumus II, untuk menghitung intensitas serangan penyakit bercak serkospora, penyakit embun tepung dan penyakit busuk daun fitoftora adalah sebagai berikut :

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

dimana :

P = Intensitas kerusakan tanaman (%),

v = Nilai (skor) kerusakan tanaman berdasarkan luas daun seluruh tanaman yang terserang, yaitu :

0 = Tidak ada kerusakan sama sekali

1 = Luas kerusakan tanaman > 0 - ≤ 10 %

2 = Luas kerusakan tanaman > 10 - ≤ 20 %

3 = Luas kerusakan tanaman > 20 - ≤ 40 %

4 = Luas kerusakan tanaman > 40 - ≤ 60 %

5 = Luas kerusakan tanaman > 60 %

n = Jumlah tanaman yang memiliki nilai v (kerusakan tanaman) yang sama

Z = Nilai (skor) tertinggi (v = 5)

N = Jumlah tanaman yang diamati

Parameter pengamatan yang lainnya adalah: (1) jumlah penggunaan pestisida (insektisida, akarisida, dan fungisida) setiap perlakuan, (2) intensitas cahaya di dalam dan di luar naungan menggunakan lux meter, dan (3) kelembaban udara dan suhu di dalam dan di luar rumah kaca. Pada saat panen dilakukan pengamatan terhadap : (1) bobot buah total per petak, (2) bobot buah sehat per petak, dan (3) intensitas serangan hama dan penyakit, yaitu :

1. Intensitas serangan lalat buah, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan jumlah buah terserang lalat buah yang ditandai dengan buah membusuk dan di dalamnya terdapat larva lalat buah. Selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus III.

2. Intensitas serangan ulat buah, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan jumlah buah terserang ulat buah yang ditandai dengan adanya lubang pada buah, membusuk dan di dalamnya terdapat larva ulat buah. Selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus III.

3. Intensitas serangan penyakit busuk buah, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan jumlah buah terserang penyakit busuk buah yang ditandai dengan adanya bercak basah atau kering pada buah dan buah busuk. Selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus III.

Rumus III, untuk menghitung intensitas serangan lalat buah, ulat buah, dan penyakit busuk buah adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{(a+b)} \times 100\%$$

dimana :

P = Intensitas serangan (%)

a = Jumlah buah terserang atau jumlah tanaman terserang per petak

b = Jumlah buah sehat atau jumlah tanaman sehat per petak

Rumus IV, untuk menghitung kehilangan hasil oleh serangan OPT adalah sebagai berikut :

$$KH = \frac{B-OPT}{B-Total} \times 100\%$$

dimana :

KH = Kehilangan hasil (%)

B-OPT = Bobot buah terserang OPT per petak

B-Total = Bobot buah total (sehat + terserang OPT) per petak

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan. Jika terdapat perbedaan antarperlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji LSD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ambang Pengendalian OPT

Ambang pengendalian adalah tingkat populasi hama atau intensitas kerusakan tanaman oleh serangan hama/ penyakit yang memerlukan tindakan pengendalian agar tidak menyebabkan kerusakan yang berakibat terjadinya kerugian. Pada penelitian ini jumlah kejadian populasi hama dan intensitas serangan hama/ penyakit yang mencapai ambang disajikan pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ambang pengendalian trips dan tungau di lahan terbuka lebih sering tercapai. Hal itu menunjukkan bahwa serangan kedua jenis hama tersebut di lahan terbuka lebih berat. Tanaman cabai merah yang mendapat cekaman abiotik yang kurang menguntungkan

seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang tidak optimum serta mendapat serangan OPT yang merusak jaringan daun akan mengalami kerusakan yang lebih tinggi (Sartiami *et al.* 2011). Pada dasarnya tanaman cabai merupakan C3 yang mampu tumbuh baik ditempat yang intensitas cahayanya kurang. Dalam penelitian ini, rerata pengurangan cahaya di dalam naungan sebesar 25,5%. Di bawah intensitas cahaya rendah, reaksi yang ditunjukkan oleh tanaman cabai ialah mengurangi kecepatan respirasi, meningkatkan luas daun untuk memperoleh permukaan absorpsi cahaya yang lebih besar dan meningkatkan kecepatan fotosintesis setiap unit energi cahaya dan luas daun. Dengan daun yang lebih luas, maka persentase kerusakan daun yang disebabkan oleh trips dan tungau menjadi lebih rendah, sehingga ambang pengendalian jarang tercapai.

Table 2. Jumlah ambang pengendalian OPT yang tercapai pada tiap perlakuan (*The number of pests and diseases control threshold reached at each treatment*)

Kombinasi perlakuan (<i>Treatment combination</i>)	Jumlah ambang pengendalian yang tercapai (<i>The number of control threshold reached</i>)					
	<i>T. parvispinus</i>	<i>A. gossypii</i>	<i>S. litura</i>	<i>P. latus</i>	<i>Cercospora sp.</i>	<i>Oidiopsis sp.</i>
Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)						
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	8	2	1	9	1	0
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	1	6	1	1	1	8
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	6	5	0	9	3	7
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	6	2	1	8	1	1
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	3	3	0	2	2	6
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	9	7	0	8	1	7
Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)						
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	14	1	0	9	1	0
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	7	1	0	8	1	1
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	15	4	0	8	1	2
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	19	0	0	9	1	0
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	15	2	0	9	2	0
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	20	2	0	9	1	0

Hal yang berbeda oleh kutudaun, di mana ambang pengendaliannya di dalam naungan justru lebih sering tercapai. Hal itu terjadi karena, ambang pengendalian kutudaun berdasarkan populasi, bukan persentase kerusakan seperti halnya trips dan tungau. Suhu di dalam naungan yang lebih tinggi (rerata $\pm 1,6^{\circ}\text{C}$) dibandingkan dengan suhu di lahan terbuka (Tabel 4) menyebabkan metabolisme serangga meningkat, sehingga daur hidupnya lebih pendek. Akibatnya populasinya meningkat lebih cepat (Yamamura & Kiritani 1998) dan akibatnya ambang pengendaliannya lebih sering tercapai.

Salah satu fungsi rumah kaca ialah mencegah masuknya serangga hama terutama yang berukuran besar seperti ngengat, kumbang, dan lalat buah. Pada penelitian ini ngengat *S. litura* masih dijumpai menyerang tanaman di dalam naungan. Hal itu terjadi karena kelalaian pekerja menjaga agar pintu rumah kaca selalu dalam keadaan tertutup agar serangga hama tidak masuk.

Kelembaban dan suhu yang lebih tinggi di dalam naungan dibandingkan dengan di lahan terbuka (Tabel 4) telah memberikan kondisi yang lebih baik bagi perkembangan penyakit mata katak yang disebabkan

Table 3. Jumlah penyemprotan pestisida pada tiap perlakuan (*The number pesticide spraying at each treatment*)

Penggunaan pestisida pada kombinasi perlakuan (<i>The use of pesticide at each treatment combination</i>)	Jumlah penyemprotan permusim (<i>Number of spraying per season</i>)		
	Di dalam rumah kaca (kali/musim) (<i>Netting house</i>) (<i>times/season</i>)	Di lahan terbuka (kali/musim) (<i>Open field</i>) (<i>times/season</i>)	Perbedaan (<i>Difference</i>)
Insektisida (<i>Insecticide</i>)			
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	11	15	- 4
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	8	8	0
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	11	19	- 8
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	9	19	- 10
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	6	17	- 11
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	16	22	- 6
Akarisida (<i>Acaricide</i>)			
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	9	9	0
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	1	8	- 7
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	9	8	- 1
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	8	9	- 1
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	2	9	- 7
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	8	9	- 1
Fungisida (<i>Fungicide</i>)			
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	1	1	0
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	9	2	+ 7
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	10	3	+ 7
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	2	1	+ 1
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	8	2	+ 6
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	8	1	+ 7

Table 4. Pengurangan cahaya matahari di dalam rumah kaca, kelembaban udara, dan suhu selama periode pertumbuhan tanaman (*Reduction of sunlight in the netting house, air humidity, and temperature during crop growth period*)

Bulan (Month)	Pengurangan cahaya matahari di dalam rumah kaca (<i>Reduction of sunlight in the netting house</i>), %	Kelembaban udara (<i>Humidity</i>), %		Suhu (<i>Temperature</i>), °C	
		Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)	Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)	Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)	Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)
Juni (<i>June</i>)	24,7	60,9	54,7	24,1	22,4
Juli (<i>July</i>)	21,0	62,5	57,5	24,5	22,7
Agustus (<i>August</i>)	23,1	61,6	57,7	24,6	23,1
September (<i>September</i>)	28,9	60,2	52,9	24,5	23,6
Oktober (<i>October</i>)	29,7	63,3	51,5	26,2	24,3
Rerata (<i>Average</i>)	25,5	61,7	54,8	24,8	23,2

oleh cendawan *Cercospora* sp. dan penyakit embun tepung yang disebabkan oleh cendawan *Oidiopsis* sp. Hal itu tampak dari kejadian ambang pengendalian kedua jenis penyakit tersebut yang lebih sering tercapai di dalam rumah kaca daripada di lahan terbuka.

Di antara varietas yang digunakan, varietas Wibawa yang ditanam di dalam naungan memperlihatkan kerusakan akibat serangan trips dan tungau yang rendah yang ditunjukkan oleh kejadian ambang pengendalian yang tercapai paling sedikit. Perlakuan kombinasi varietas Wibawa dan mulsa plastik mengalami serangan trips dan tungau terendah. Hal itu terjadi karena cahaya yang dipantulkan oleh mulsa plastik menghalau OPT tersebut, sehingga tidak

hinggap di pertanaman (Masahiko 2002, Asmaniar *et al.* 2002, Reitz *et al.* 2003, vanToor *et al.* 2004). Selain itu mulsa plastik menghalangi nimfa trips yang hendak berkepompong di dalam tanah (Helyer *et al.* 1995).

Varietas Tanjung 2 di dalam naungan, baik yang ditanam menggunakan mulsa plastik atau tidak, memperlihatkan toleransi terhadap penyakit embun tepung. Kanopi varietas Tanjung 2 yang tidak rimbun diduga membuat iklim mikro yang kurang sesuai bagi perkembangan penyakit tersebut.

Jumlah Penyemprotan Pestisida

Secara umum data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa ambang pengendalian hama di lahan terbuka

Table 5. Jumlah buah yang terserang OPT pada saat panen (*Number of fruit at harvest time due to pests and diseases*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Buah terserang OPT (<i>Fruit due to</i>), %		
	<i>H. armigera</i>	<i>Bactrocera</i> sp.	<i>C. capsici</i>
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)			
Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)	1,62 B	0,00 B	0,20 B
Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)	3,16 A	2,84 A	0,89 A
LSD 5%	0,87	0,62	1,02
Jenis varietas dan penggunaan mulsa plastik (<i>Varieties and the use of plastic mulch</i>)			
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	1,94 a	0,73 c	0,53 ab
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	2,02 a	0,82 bc	0,54 ab
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	2,66 a	1,54 abc	0,40 b
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	2,86 a	1,44 abc	0,82 a
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	1,90 a	2,29 a	0,65 ab
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	2,95 a	1,71 ab	0,33 b
LSD 5%	1,51	1,07	0,41
KK (CV), %	22,26	31,12	29,01

Data ditransformasi pada $\text{Arc. sin } \sqrt{x}$ (*The data were transformed to Arc. sin } \sqrt{x})*

Angka rerata perlakuan pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5% (*Average at the same column followed by the same letters were not significantly different at 5% level according to LSD test*).

lebih sering tercapai. Hal itu menyebabkan jumlah penyemprotan insektisida dan akarisisida di lahan terbuka lebih banyak dibandingkan dengan jumlah penyemprotan di dalam rumah kaca (Tabel 3). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rumah kaca mampu menekan serangan hama dan mampu menekan penggunaan insektisida dan akarisisida. Hal sebaliknya terjadi untuk serangan penyakit. Oleh

karena itu dalam berbudidaya tanaman cabai merah menggunakan rumah kaca serangan penyakit perlu diwaspadai secara serius.

Serangan OPT pada Hasil Panen Cabai Merah

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil panen tanaman cabai yang dibudidayakan di dalam rumah kaca mengalami serangan hama ulat buah, lalat buah,



Gambar 1. Pertumbuhan tanaman cabai di dalam rumah kaca (kiri) dan di lahan terbuka (kanan) (*Growth of hot pepper in netting house (left) and in open field (right)*)

Table 6. Hasil panen cabai per petak (*Yield of chili pepper per plot*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Bobot buah (<i>Weight of fruits</i>), kg		Kehilangan hasil panen (<i>Loss of harvest</i>), % *
	Total bobot (<i>Total weight</i>)	Total bobot buah sehat (<i>Total weight of healthy fruit</i>)	
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)			
Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)	44,18 A	43,62 A	1,41 B
Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)	18,40 B	17,64 B	4,68 A
LSD 5%	2,79	2,71	0,84
Jenis varietas dan penggunaan mulsa plastik (<i>Varieties and the use of plastic mulch</i>)			
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	25,98 d	25,37 c	1,63 cd
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	47,50 a	46,69 a	4,59 ab
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	38,54 b	37,54 b	1,74 c
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	15,51 e	15,07 d	5,58 a
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	33,60 c	32,94 b	0,86 c
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	26,63 d	26,17 c	3,86 b
LSD 5%	4,83	4,70	1,49
KK (CV), %	12,81	12,74	17,47

*) Data ditransformasi pada $Arc.\sin \sqrt{x}$ (*The data were transformed to $Arc.\sin \sqrt{x}$*)
 Angka rerata perlakuan pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5% (*Average at the same column followed by the same letters were not significantly different at 5% level according to LSD test*)

Table 7. Interaksi antara sistem tanam dengan jenis varietas dan penggunaan mulsa plastik terhadap hasil panen cabai per petak (*Interaction between planting system and the use of plastic mulch and variety on chili pepper yield*)

Jenis varietas dan penggunaan mulsa plastik (<i>Varieties and the use of plastic mulch</i>)	Sistem tanam (<i>Planting system</i>)	
	Di dalam rumah kaca (<i>Netting house</i>)	Di lahan terbuka (<i>Open field</i>)
Bobot buah total (kg/petak) (<i>Total fruit weight (kg/plot)</i>)		
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	28,62 d	23,34 d
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	67,40 a	27,59 d
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	48,09 bc	28,99 d
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	23,37 d	7,64 e
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	53,50 b	13,70 e
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	44,10 c	9,16 e
LSD 5%		6,83
KK (CV), %		12,81
Kehilangan hasil panen (<i>Loss of harvest</i>) (%)*		
Tanjung 2 + mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + plastic mulch</i>)	2,48 cd	2,15 cd
Wibawa + mulsa plastik (<i>Wibawa + plastic mulch</i>)	1,09 cd	3,18 bc
Hot Beauty + mulsa plastik (<i>Hot Beauty + plastic mulch</i>)	0,83 d	5,45 a
Tanjung 2 + tanpa mulsa plastik (<i>Tanjung 2 + without plastic mulch</i>)	2,04 cd	5,29 a
Wibawa + tanpa mulsa plastik (<i>Wibawa + without plastic mulch</i>)	1,31 cd	5,05 ab
Hot Beauty + tanpa mulsa plastik (<i>Hot Beauty + without plastic mulch</i>)	0,71 d	6,95 a
LSD 5%		2,10
KK (CV), %		17,47

*) Data ditransformasi pada $\text{Arc. sin } \sqrt{x}$ (*The data were transformed to Arc. sin } \sqrt{x}*)

Angka rerata perlakuan pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5% (*Average at the same column followed by the same letters were not significantly different at 5% level according to LSD test*)

dan penyakit antraknos yang lebih rendah daripada serangannya di lahan terbuka, sedangkan varietas dan penggunaan mulsa plastik tidak berpengaruh terhadap serangan ketiga jenis OPT tersebut. Pada penelitian ini tidak ada pengaruh interaksi antara penggunaan rumah kaca, varietas, dan penggunaan mulsa plastik terhadap serangan OPT pada hasil panen cabai merah.

Hasil Panen

Pada penelitian ini pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhannya di lahan terbuka (Gambar 1). Hal itu sesuai dengan hasil penelitian Moekasan & Prabaningrum (2012). Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tanaman cabai yang ditanam menggunakan mulsa plastik mempunyai hasil panen yang lebih tinggi daripada yang tanpa mulsa plastik. Liang *et al.* 2011 melaporkan bahwa mulsa plastik mempertahankan kelembaban tanah, memperbaiki suhu tanah dan kualitas tanah, sehingga mampu meningkatkan laju fotosintesis daun. Akibatnya hasil panen meningkat. Iqbal *et al.* (2009) melaporkan bahwa hasil panen cabai merah menggunakan mulsa plastik lebih tinggi sebesar 36,5–39,5% dibandingkan dengan hasil tanaman tanpa mulsa plastik.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara sistem tanam, varietas, dan penggunaan mulsa plastik. Interaksi antara sistem tanam di dalam rumah kaca, varietas Wibawa dan penggunaan mulsa plastik menghasilkan produksi cabai merah yang tertinggi sebesar 67,4 kg/22,5 m². Di dalam rumah kaca dan tanpa mulsa plastik varietas Wibawa masih berproduksi lebih tinggi (53,5 kg/22,5 m²) dibandingkan dengan varietas lain.

Kehilangan hasil panen cabai merah oleh serangan OPT lebih rendah jika dibandingkan dengan di lahan terbuka, tetapi kehilangan hasil pada kombinasi perlakuan varietas dengan mulsa plastik di dalam rumah kaca tidak berbeda nyata.

Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan rumah kaca pada budidaya tanaman cabai merah mampu menekan kehilangan hasil akibat serangan OPT.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penggunaan rumah kaca pada budidaya cabai merah mampu menekan serangan OPT dan

penggunaan pestisida dengan hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya di lahan terbuka.

2. Kombinasi penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik mampu menekan kerusakan tanaman oleh serangan trips.
3. Varietas Wibawa yang ditanam di dalam rumah kaca menggunakan mulsa plastik berproduksi tertinggi.
4. Dengan demikian penggunaan rumah kaca dan mulsa plastik dapat direkomendasikan untuk pengelolaan OPT cabai merah di dataran tinggi.

PUSTAKA

1. Adiyoga, W, Basuki, RS, Hilman, Y & Udiarto, BK 1996, ' Studi *baseline* identifikasi dan pengembangan teknologi PHT pada tanaman cabai di Jawa Barat', *Pros. Seminar Persiapan Pemasayarakatan Pengendalian Hama Terpadu*, Program Nasional PHT, Lembang, hlm. 421-50.
2. Asmaniar, Syafril & Tanjung, A 2002, ' Control of major insect of red chilli by using plastic mulch and seedling treatments', *J. Stigma*, vol. 10, no. 3, pp. 254-9.
3. Dibijantoro, AL & Sanjaya, Y 2001, 'Peranan agens hayati pada pengendalian trips mendukung pengelolaan ekosistem sayuran berkelanjutan', *Pros. Simposium Pengendalian Hayati Serangga*, Sukamandi, hlm. 107-12.
4. Duriat, AS 2008, ' Pengaruh ekstrak bahan nabati dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap vektor dan penyakit virus kuning keriting', *J. Hort.*, vol. 18, no. 4, hlm. 446-56.
5. Gonzales, A, Garcia-Alonso, Y, Espi, E, Fontecha, A & Salmeron, A 2004, ' Viral diseases control with UV - blocking films in greenhouses of Southern Spain', *Acta Hort.*, vol. 659, hlm. 331-8.
6. Gunaeni, N & Wulandari, AW 2010, ' Cara pengendalian non kimiawi terhadap serangga vektor kutudaun dan intensitas serangan penyakit virus mosaik pada tanaman cabai merah', *J. Hort.*, vol. 20, no. 4, hlm. 368-76.
7. Helyer, NL, Brobyn, PJ, Richardson, PN, & Edmondsons, RN 1995, ' Control of WFT (*Frankliniella occidentalis* Pergande) pupae in compost', *Annals. Appl. Biol.*, vol. 127, no. 3, pp 405-12.
8. Iqbal, Q, Amjad, M, Asi, MR, Ali, MA & Ahmad R 2009, ' The vegetative and reproductive evaluation of hot pepper under different plastic mulches in poly/ plastic tunnel', *Pakistan J. Agric. Sci.*, vol. 46, no. 2, pp. 113-8.
9. Liang, Y, Wu, X, Zhu, Y, Zhu, M & Peng, Q 2011, ' Response of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) to mulching practices under planted greenhouse condition', *Agric. Water. Manag.* vol. 99, no. 1, pp. 111-20.
10. Masahiko, M 2002, ' Reflective plastic mulch as control measure for thrips in fig plant (*Ficus carica* L.)', *Proc. The Kansai Plant Prot. Society*, vol. 44, pp. 21-25.
11. Moekasan, TK, E Suryaningsih, I. Sulastrini, N. Gunadi, W. Adiyoga, A. Hendra, M.A. Martono, & Karsum 2004, 'Kelayakan teknis dan ekonomis penerapan teknologi pengendalian hama terpadu pada sistem tanam tumpangilir bawang merah dan cabai', *J. Hort.*, vol. 14, no. 3, pp. 188-203.
12. Moekasan, TK & Prabaningrum, L 2012, ' Penggunaan naungan (*netting house*) untuk mengatasi serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada budidaya cabai merah di dataran rendah ', *J. Hort.*, vol. 22 no. 1 hlm. 66-76
13. Reitz, SR, Yearby, EL, Funderburk, JE, Stavisky, J, Momol, MT & Olson, SM 2003, ' Integrated management tactics for *Frankliniella* thrips (Thysanoptera: Thripidae) in field grown pepper', *J. Econ. Entomol.*, vol. 96, no. 4, pp. 1201-14.
14. Sartiami, D, Magdalena & Nurmansyah, A 2011, ' *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae) pada tanaman cabai: perbedaan karakter morfologi pada tiga ketinggian tempat' *J. Entomol. Indonesia*, vol. 8, no. 2, hlm. 85-95.
15. Setiawati, W, Udiarto, BK & Soetiarso, TA 2007, ' Selektivitas beberapa insektisida terhadap hama kutukebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr.', *J. Hort.*, vol. 17, no. 2, hlm. 168-74.
16. Setiawati, W, Udiarto, BK & Soetiarso, TA 2008, ' Pengaruh varietas dan sistem tanam cabai merah terhadap penekanan populasi kutukebul ', *J. Hort.*, vol. 18, no. 1, hlm. 55-61.
17. Setiawati, W, Murtiningsih, R & Hasyim, A 2011, ' Laboratory and field evaluation of essential oil from *Cymbopogon nardus* as oviposition deterrent and ovicidal activities ', *Indonesian J. Agric. Sci.*, vol 12, no. 1, hlm. 9-16.
18. Soetiarso, TA, Ameriana, M, Abidin, Z & Prabaningrum, L 1999, ' Analisis anggaran parsial penggunaan varietas dan mulsa pada tanaman cabai', *J. Hort.* vol. 9, no. 2, hlm. 164-71.
19. Suryaningsih, E & Suhardi 1993, ' Pengaruh penggunaan fungisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*C. capsici* dan *C. gloeosporioides*) pada cabai ', *Bull. Penel. Hort.*, vol. 25, no. 1, hlm. 37-43.
20. vanToor, RF, Till, CM, James, DE & Teulon, DAJ 2004, 'Evaluation of UV reflective mulches for protection against thrips (*Thrips tabaci*) in onion (*Allium cepa*) crops', *New Zealand Plant Prot.*, vol. 57, pp. 209- 213.
21. Yamamura, K & Kiritani, K 1998, 'A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones', *Appl. Entomol. Zool.*, vol. 33, pp. 289-98.