



Monografi No. 32
ISBN : 978-979-8304-55-9

Budidaya Paprika di dalam Rumah Kasa

Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Oleh :
Tonny K. Moekasan, L. Prabaningrum, dan Nikardi Gunadi



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2008**

Monografi No. 32, Tahun 2008

ISBN : 978-979-8304-56-9

**BUDIDAYA PAPRIKA DI DALAM RUMAH KASA
BERDASARKAN KONSEPSI PENGENDALIAN
HAMA TERPADU (PHT)**

Oleh :

*Tonny K. Moekasan, L. Prabaningrum,
dan Nikardi Gunadi*



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2008**

BUDIDAYA PAPRIKA DI DALAM RUMAH KASA BERDASARKAN KONSEPSI PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

i – xvi + 66 halaman, 16 cm x 21 cm, cetakan pertama pada tahun 2008

Penerbitan cetakan ini dibiayai oleh Proyek Kemitraan Koperasi Petani Mitra Suka Maju dengan Horticultural Partnership Support Program (HPSP), Kantor Bank Indonesia Bandung, Hortin, CV ASB, PT Joro, BTPH Jawa Barat, dan Balai Penelitian Tanaman Sayuran

Oleh :

Tonny K. Moekasan, L. Prabaningrum, dan Nikardi Gunadi

Dewan Redaksi :

Ketua : Tonny K. Moekasan

Sekretaris : Laksmiawati Prabaningrum

Anggota : Widjaja W. Hadisoeganda, Azis Azirin Asandhi, Ati Srie Duriat,
Nikardi Gunadi, Rofik Sinung Basuki, Eri Sofiari, dan Nunung
Nurtika

Pembantu pelaksana : Mira Yusandiningsih

Tata letak dan kulit muka : Tonny K. Moekasan



KOPERASI PETANI
MITRA SUKA MAJU



BANK INDONESIA



WAGENINGEN UR
For quality of life



Alamat Penerbit :



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang - Bandung Barat 40391

Telepon : 022 - 2786245; Fax. : 022 - 2786416; 022 - 2787676

e.mail : moekasan2004@yahoo.com

website : www.balitsa.or.id

KATA PENGANTAR

Paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.) adalah salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi sehingga banyak dibudidayakan di Indonesia. Permintaan buah paprika dari tahun ke tahun terus meningkat, baik untuk memenuhi pasar lokal maupun pasar ekspor. Namun demikian, tidak semua permintaan tersebut dapat terpenuhi oleh petani paprika karena masih rendahnya produktivitas maupun kualitas buah yang dihasilkan. Keadaan ini merupakan peluang sekaligus tantangan yang harus dijawab oleh petani paprika di Indonesia.

Keberhasilan budidaya paprika ditentukan oleh beberapa faktor, salah satu di antaranya adalah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Sampai saat ini titik berat pengendalian OPT masih bertumpu pada penggunaan pestisida kimia, tetapi hasilnya tidak selalu memuaskan, bahkan telah menimbulkan dampak negatif seperti residu pestisida dalam buah yang mengakibatkan ditolaknya paprika asal Indonesia oleh negara-negara tujuan ekspor. Untuk mengatasi hal tersebut, tidak ada jalan lain selain diterapkannya konsepsi dan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Hal ini sejalan dengan kebijakan pemerintah yang tertuang dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budidaya Tanaman yang menyatakan bahwa perlindungan tanaman harus dilakukan dengan sistem PHT.

Sejak tahun 2003, Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) melalui program *Horticultural Research Cooperation between Indonesia and the Netherlands* (HORTIN) bekerjasama dengan *Applied Plant Research* (APR) dan *Plant Research Institute* (PRI), *Wageningen University and Research Center*, Belanda telah meneliti dan mengembangkan teknologi PHT pada tanaman paprika. Hasil-hasil penelitian tersebut telah dimasyarakatkan dalam bentuk seminar, lokakarya, penerbitan buku panduan lapangan penerapan PHT pada tanaman paprika, dan hasilnya mendapat tanggapan yang positif dari masyarakat, salah satunya diwujudkan dalam bentuk proyek kemitraan untuk melatih petani dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan dalam budidaya paprika di dalam rumah kaca berdasarkan konsepsi PHT.

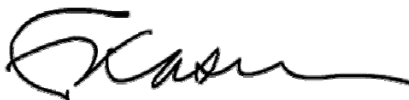
Buku monografi ***Budidaya Paprika di dalam Rumah Kasa Berdasarkan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)***, diterbitkan untuk melengkapi Panduan Lapangan Pengendalian OPT pada Tanaman Paprika berdasarkan Konsep PHT yang telah ada. Penerbitan buku monografi ini dibiayai oleh Proyek Kemitraan Koperasi Petani Mitra Suka Maju dengan *Horticultural Partnership Support Program* (HPSP), Kantor Bank Indonesia Bandung, Hortin, CV ASB, PT Joro, BPTPH Jawa Barat, dan BALITSA.

Proyek kemitraan tersebut bertujuan untuk melatih petani paprika anggota Koperasi Mitra Suka Maju Desa Pasirlangu, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat dalam budidaya paprika berdasarkan konsep PHT. Dalam pelatihan yang dilaksanakan selama satu tahun tersebut, petani paprika menerapkan teknologi PHT berdasarkan panduan yang disusun dalam monografi ini. Banyak kendala dan tantangan dijumpai dalam pelatihan tersebut. Namun demikian, berkat kerjasama semua pihak, pelatihan tersebut telah dapat dilaksanakan dengan baik dan secara bertahap petani dapat menerapkan teknologi PHT di dalam rumah kasa masing-masing.

Kami menyadari bahwa monografi ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu segala saran dan kritik untuk perbaikan kami terima dengan senang hati. Terakhir kami sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terbitnya monografi ini.

Lembang, Juni 2008

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Sayuran,



Dr. Ir. Firdaus Kasim, M.Sc.
NIP. 080062291



**Peserta Pelatihan Budidaya Paprika Berdasarkan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
di Desa Pasirlangu, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat
(September 2007 s.d. Agustus 2008)**

DAFTAR ISI

Bab	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
I. PENDAHULUAN	1
II. PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)	3
2.1. Mengapa Harus PHT?	3
2.1.1. Kegagalan pengendalian OPT	3
2.1.2. Kesadaran akan keamanan pangan	3
2.1.3. Kebijakan pemerintah	4
2.2. Prinsip-prinsip PHT	4
2.2.1. Budidaya tanaman sehat	4
2.2.2. Pemanfaatan musuh alami	4
2.2.3. Pengamatan rutin dan pemantauan	5
2.2.4. Petani sebagai ahli PHT	5
2.3. Hal-hal yang Diperlukan untuk Penerapan PHT	5
III. PERENCANAAN TANAM	6
3.1. Pemilihan Lokasi Rumah Kasa	6
3.2. Bangunan Rumah Kasa	7
3.3. Waktu Tanam	8
3.4. Pemilihan Kultivar	8
IV. PENYEMAIAN DAN PERSIAPAN TANAM	11
4.1. Penyemaian	11
4.2. Persiapan Tanam	14
4.2.1. Media dan wadah tanam	14
4.2.2. Persiapan rumah kasa	14

V.	PENANAMAN	16
5.1.	Jarak Tanam	16
5.2.	Penjenuhan Media Tanam dan Penanaman	16
5.3.	Pemasangan Penyangga Tanaman	18
VI.	PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN	19
6.1.	Sistem Fertigasi	19
6.2.	Limpahan atau Kelebihan Larutan Pupuk (<i>Over Drain</i>)	20
6.3.	Volume Fertigasi	22
6.4.	Frekuensi Fertigasi	22
6.5.	EC dan pH Larutan Fertigasi	24
6.6.	Pupuk untuk Tanaman Paprika	25
VII.	PEMELIHARAAN TANAMAN	29
7.1.	Pemasangan Perangkat OPT dan Serbuk Be- rang	29
7.2.	Pemanfaatan Musuh Alami	30
7.3.	Pembentukan Cabang Utama	31
7.4.	Pemangkasan Tunas Air dan Pemeliharaan Daun ..	32
7.5.	Pembuangan Mahkota Bunga, dan Penjarangan Buah, dan Perompesan Daun Bagian Bawah	33
7.6.	Pembersihan Atap Rumah Kasa	35
7.7.	Pengamatan Rutin	36
7.7.1.	Jumlah tanaman contoh	36
7.7.2.	Letak tanaman contoh	36
7.8.	Peubah Pengamatan	37
7.9.	Waktu dan Interval Pengamatan	38
7.10.	Pengambilan Keputusan Pengendalian OPT	38
7.10.1.	Trips (<i>Thrips parvispinus</i>)	38
7.10.2.	Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	39
7.10.3.	Tungau (<i>P. latus</i> dan <i>Tetranychus</i> sp.)	40
7.10.4.	Kutudaun persik (<i>Myzus persicae</i>)	41
7.10.5.	Penyakit tepung berbulu	42
7.10.6.	Penyakit layu fusarium	43

7.10.7. Penyakit layu bakteri	44
7.10.8. Penyakit bercak serkospora	44
7.10.9. Penyakit virus kompleks	45
7.11. Penanggulangan Penyakit Fisiologis	47
7.11.1. Defisiensi unsur Fe (Besi)	47
7.11.2. Defisiensi unsur Mn (Mangan)	47
7.11.3. Defisiensi unsur Mg (Magnesium)	47
7.11.4. Defisiensi unsur Ca (Kalsium)	48
VIII. PENGGUNAAN PESTISIDA BERDASARKAN KONSEPSI PHT	51
8.1. Tepat Sasaran	51
8.2. Tepat Mutu	52
8.3. Tepat Jenis Pestisida	52
8.4. Tepat Waktu Penggunaan	52
8.5. Tepat Dosis atau Konsentrasi	53
8.6. Tepat Cara Penggunaan	53
8.6.1. Pencampuran pestisida	53
8.6.2. Pembuatan larutan semprot	53
8.6.3. Pemilihan jenis nozel (spuyer)	55
8.6.4. Tekanan alat semprot	56
8.6.5. Keamanan petugas penyemprotan	56
IX. PANEN DAN PASCAPANEN	58
9.1. Panen	58
9.2. Pascapanen	60
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Hubungan antara pemantauan, pengambilan keputusan, dan tindakan dalam pelaksana PHT	5
2.	Rumah kasa bambu dengan bentuk atap punggung babi (A) dan rumah kasa kayu besi dengan bentuk atap tanel (B)	7
3.	Bagan rumah kasa rangka bambu dengan atap bentuk punggung babi	7
4.	Bagan rumah kasa rangka kayu-besi dengan atap bentuk tanel	8
5.	Beberapa kultivar paprika yang umum ditanam di Indonesia	9
6.	Bentuk buah paprika : blok (<i>blocky</i>) atau lonceng (<i>bell</i>) dan lonjong (<i>lamujo</i>)	10
7.	Rumah persemaian dan meja persemaian tempat meletakkan bibit paprika	11
8.	Perendaman benih paprika dalam air hangat untuk mencegah penularan penyakit tular benih	12
9.	Media penyemaian : <i>rockwool</i> (a), arang sekam (b), dan media persemaian disiram larutan PE (<i>Pseudomonas fluorescens</i>)	13
10.	Penyemaian benih : benih dalam baki persemaian ditutup dengan kertas tisu basah (a), lemari persemaian yang dilengkapi dengan lampu pijar (b dan c)	13
11.	Bibit : benih yang telah tumbuh siap dipindahkan dalam <i>polybag</i> ukuran Ø 15 cm (a), bibit yang telah ditanam pada <i>polybag</i> ukuran Ø 15 cm (B), dan bibit yang telah siap tanam (c)	13
12.	Wadah tanam paprika : <i>polybag</i> (kiri) dan <i>slab</i> (kanan) ..	14

13. Pemasangan plastik perak pada lantai rumah kaca	15
14. Pengaturan jarak antar polybag tanaman paprika : untuk 2 tanaman/ <i>polybag</i> (A) dan untuk 1 tanaman/ <i>polybag</i> ..	16
15. Penjenuhan media tanam : penjenuhan media tanam pada wadah <i>polybag</i> (kiri) dan pada wadah <i>slab</i> (kanan)	17
16. Penanaman paprika : di dalam wadah <i>polybag</i> (kiri) dan <i>slab</i> (kanan)	17
17. Pemasangan tali penyangga tanaman paprika : (a) pada langit-langit rumah kaca dan (b) di dekat percabangan batang utama tanaman	18
18. Bagan pembuatan jaringan irigasi sistem terbuka	19
19. Fertigasi secara manual (kiri) dan fertigasi dengan sistem irigasi tetes (kanan)	20
20. Wadah untuk menampung larutan pupuk yang keluar dari <i>polybag</i>	22
21. Pengatur waktu digital (<i>digital timer</i>)(kiri) dan katup solenoid (<i>solenoid valve</i>) (kanan) peralatan untuk mengatur frekuensi dan volume penyiraman pada sistem fertigasi irigasi tetes	23
22. Bagan rancang bangun fertigasi dengan sistem gravitasi	23
23. EC dan pH meter	24
24. Pupuk AB Mix paprika yang digunakan dalam budidaya paprika di rumah kaca dengan sistem hidroponik	25
25. Pemasangan perangkat lekat warna kuning (kiri) dan biru (kanan)	29
26. Pemasangan belerang (kiri), pengasapan dengan pembakaran serbuk belerang (kanan) untuk mencegah serangan penyakit tepung berbulu. <i>Insert</i> : alat pengempos	30
27. <i>Sulfur evaporator</i>	30
28. Penggunaan predator <i>M. sexmaculatus</i> (kiri) dan jamur patogen <i>V. lecanii</i> (kanan)	31
29. Pembentukan cabang utama pada tanaman paprika : dua cabang (A) dan tiga cabang (B dan C)	32

30. Pemeliharaan 2 daun (A) dan 3 daun (A) pada setiap ruas tanaman paprika	32
31. Tangan pekerja yang melakukan pewiwilan lebih dahulu dilumuri larutan susu skim untuk mencegah penyebaran virus	33
32. Pembuangan sisa mahkota bunga pada tanaman paprika	33
33. Bagan penjarangan buah pada tanaman paprika	34
34. Perompesan daun paprika bagian bawah yang umum dilakukan petani paprika	35
35. Pengamatan rutin	36
36. Cara pengambilan contoh tanaman secara acak diagonal	37
37. Cara pengambilan contoh tanaman secara acak sistematis	37
38. Trips : Trips pada bunga (a), serangan pada pucuk (b), dan serangan pada buah (c)	39
39. <i>S. litura</i> : Ulat (a), serangan pada daun (b), dan serangannya pada buah (c)	40
40. Tanaman paprika yang terserang tungau	41
41. Kutudaun persik pada tanaman paprika	41
42. Daun tanaman paprika yang terserang penyakit tepung .	42
43. Tanaman paprika yang terserang penyakit layu fusarium (kiri) dan penyakit layu bakteri (kanan)	43
44. Daun paprika yang terserang penyakit bercak serkospora (a) dan virus mosaik/ kompleks (b)	46
45. Gejala defisiensi Fe (a), gejala defisiensi Mn(b), gejala defisiensi Mg (c), dan gejala defisiensi Ca pada buah (d), gejala defisiensi Ca pada tanaman (e)	48
46. Proses pembuatan larutan semprot untuk penyemprot punggung : pestisida dituangkan ke dalam ember berisi air (a), dilakukan pengadukan sampai merata (b), dan larutan semprot dituangkan ke dalam tangki semprot (c).	54

47. Proses pembuatan larutan semprot untuk <i>power sprayer</i> : pestisida diencerkan dalam wadah yang berisi air (a), dilakukan pengadukan sampai merata (b), larutan pestisida dituangkan ke dalam drum berisi air (c), dan dilakukan pengadukan sampai merata (d)	54
48. Nozel atau spuyer : nozel <i>holocone</i> 4 lubang (a) dan nozel kipas (b)	55
49. Alat semprot pestisida : penyemprot punggung (a) dan <i>power sprayer</i> (b). <i>Insert</i> : alat pengukur tekanan semprot (manometer)	56
50. Petugas penyemprotan : penyemprotan pertanaman paprika yang berumur < 4 bulan (kiri) dan yang berumur > 4 bulan (kanan)	57
51. Buah paprika yang siap dipanen : panen hijau (a) dan panen warna (b dan c)	59
52. Panen : pemotongan tangkai buah dengan gunting atau pisau yang tajam (a), hasil panen diletakkan dalam keranjang (b), dan pengolesan larutan fungisida pada bekas tangkai buah yang telah dipanen (c)	59
53. Penanganan pascapanen : pengelompokan buah berdasarkan ukuran (a), pencucian buah (b), dan pengelapan buah (c)	61
54. Kemasan paprika : kemasan untuk pasar ekspor (a), kemasan untuk pasar lokal (b), dan pengemasan paprika untuk pasar lokal yang umum dilakukan oleh petani (c).....	61

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Formulir pengamatan limpahan/ kelebihan larutan pupuk (<i>over drain</i>) harian	21
2.	Formulir pencatatan EC masuk dan keluar	26
3.	Formulir pencatatan pH masuk dan keluar	27
4.	Kandungan unsur-unsur dalam pupuk A dan B	28
5.	Formulir pengamatan OPT pada tanaman paprika	50

I. PENDAHULUAN

Paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.) berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan dimana banyak spesies telah dibudidayakan sejak beratus tahun sebelum Columbus mendarat di benua tersebut (Alberta 2004, Wien 1997). Budidaya paprika menyebar ke Eropa dan Asia setelah tahun 1500 an. Pada awal penyebarannya di Eropa, tanaman paprika dibudidayakan di lahan terbuka.

Dalam klasifikasi tumbuhan, paprika dimasukkan ke dalam famili Solanaceae. Daunnya lebar dan berwarna hijau tua. Bentuk buah paprika mirip lonceng sehingga dinamakan *bell pepper*. Meskipun aroma buah paprika pedas menusuk seperti cabai pedas, namun rasanya tidak pedas, bahkan cenderung manis, sehingga disebut *sweet pepper*.

Pada saat ini budidaya paprika di Indonesia dilakukan dengan sistem hidroponik di dalam rumah kaca. Budidaya secara hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya, dimana seluruh kebutuhan tanaman akan pupuk diberikan dalam bentuk larutan. Pada umumnya, paprika yang dibudidayakan di dalam rumah kaca menggunakan kultivar tahunan (*indeterminate*) dimana tanaman secara bertahap dan terus menerus tumbuh dan berkembang membentuk daun, batang, bunga dan buah yang baru. Kultivar *indeterminate* memerlukan pemangkasan (*pruning*) untuk mempertahankan pertumbuhannya. Hal ini untuk mengoptimalkan hasil tanaman paprika, keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif (daun dan batang) dan generatif (bunga dan buah) perlu dipelihara dan dipertahankan (Alberta 2004).

Dewasa ini, paprika merupakan salah satu komoditas penting yang mulai banyak dibudidayakan di Indonesia. Permintaan buah paprika baik pasar lokal maupun pasar ekspor dari tahun ke tahun terus meningkat, menunjukkan bahwa prospek budidaya paprika positif (menguntungkan). Produksi paprika di negara Belanda dapat mencapai 25 - 30 kg per m² dengan periode pertumbuhan selama 12 bulan (Gunadi 2006). Di Indonesia, hasil tanaman paprika rata-rata baru mencapai sebesar 8-9 kg per m² dengan periode pertumbuhan selama 8 bulan (Gunadi 2006).

Hasil paprika di Indonesia yang relatif masih rendah tersebut, masih dapat ditingkatkan dengan teknik budidaya yang lebih baik tetapi sesuai dengan kondisi tropis di Indonesia.

Keberhasilan produksi paprika ditentukan oleh beberapa faktor, salah satu di antaranya adalah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Sampai saat ini titik berat pengendalian OPT masih bertumpu pada penggunaan pestisida kimia, tetapi hasilnya tidak memuaskan, bahkan menimbulkan dampak negatif. Untuk mengatasi hal tersebut, tidak ada jalan lain selain diterapkan konsepsi dan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Hal ini sejalan dengan kebijakan pemerintah yang tertuang dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budidaya Tanaman yang menyatakan bahwa perlindungan tanaman harus dilakukan dengan sistem PHT.

PHT merupakan pendekatan ekologi yang bersifat multidisiplin untuk mengelola populasi hama dan penyakit dengan memanfaatkan beragam taktik pengendalian yang kompatibel dalam suatu kesatuan koordinasi pengelolaan (Smith 1978). Karena PHT merupakan suatu sistem pengendalian yang menggunakan pendekatan ekologi, maka pemahaman tentang biologi dan ekologi hama dan penyakit menjadi sangat penting. Oleh karena itu pelaksanaan PHT dimulai sejak perencanaan tanam sampai pasca panen, termasuk di dalamnya adalah pemilihan lahan, benih atau bibit, pemeliharaan tanaman, pengamatan, keputusan pengendalian, panen dan penanganan pascapanen, dan sebagainya.

II. PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

2.1. Mengapa Harus PHT ?

Ada beberapa faktor yang mendorong penerapan PHT secara nasional, terutama dalam rangka program pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Beberapa faktor yang mendasari PHT harus dilakukan pada budidaya paprika seperti dinyatakan dalam uraian berikut ini.

2.1.1. Kegagalan pengendalian OPT

Hasil survei di sentra pertanaman paprika di Kabupaten Bandung dan Bogor, Jawa Barat pada tahun 2002 menunjukkan bahwa pengendalian OPT secara kimiawi dilakukan dengan intensif, 2-3 kali per minggu. Namun, kerusakan tanaman akibat serangan trips masih berkisar antara 10-46% (Prabaningrum *et al.* 2002). Selanjutnya Prabaningrum (2005) juga melaporkan bahwa pada tahun 2003 kehilangan hasil panen yang diderita oleh petani paprika di Kabupaten Bandung Barat akibat serangan hama trips pada musim hujan dan kemarau masih tinggi, yaitu masing-masing 10-25% dan 40-55%. Berdasarkan hasil pemantauan lapangan tahun 2007, petani paprika di Desa Pasirlangu, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat mulai melakukan pencampuran insektisida untuk mengendalikan hama trips, karena penggunaan insektisida secara tunggal sudah tidak efektif lagi. Hal ini menunjukkan adanya indikasi terjadinya resistensi trips terhadap insektisida yang selama ini digunakan.

2.1.2. Kesadaran akan keamanan pangan

Masalah keamanan pangan sudah menjadi masalah global. Pemerintah di negara-negara maju sudah memberikan perhatian pada usaha mengurangi gangguan kesehatan konsumen akibat mengkonsumsi makanan yang terpapar bahan beracun. Salah satu upayanya adalah dengan melakukan pembatasan kandungan residu pestisida pada makanan segar dan olahan. Sebagai contoh, pemerintah

Singapura telah menetapkan bahwa kandungan residu pestisida yang terdapat pada buah paprika diperbolehkan hanya *Spinosad* dan *Abamektin*, itupun dalam jumlah yang sangat rendah. Oleh karena itu, petani paprika dituntut untuk memenuhi persyaratan tersebut agar produknya dapat diterima oleh pasar.

2.1.3. Kebijakan pemerintah

Masalah keamanan pangan secara global tidak hanya dikaitkan dengan masalah kesehatan, tetapi juga masalah ekonomi dan politik. Agar tidak tersisih dari persaingan global, Indonesia harus memberikan perhatian yang lebih serius dalam upaya membangun sistem keamanan pangan. Untuk itu diperlukan praktek budidaya yang lebih berwawasan lingkungan. Dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman dinyatakan bahwa perlindungan tanaman ditetapkan dengan sistem PHT, dan pelaksanaannya merupakan tanggung jawab pemerintah dan masyarakat. Dengan demikian perlindungan tanaman sayuran termasuk paprika, juga harus dilaksanakan dengan sistem PHT.

2.2. Prinsip-prinsip PHT

Penerapan dan pengembangan PHT dilandasi oleh empat prinsip dasar, yaitu sebagai berikut :

2.2.1. Budidaya tanaman sehat

Budidaya tanaman yang sehat dan kuat menjadi bagian penting dalam program pengendalian hama dan penyakit. Tanaman yang sehat akan mampu bertahan terhadap serangan OPT dan lebih cepat mengatasi kerusakan akibat serangan OPT tersebut. Oleh karena itu, setiap usaha dalam budidaya tanaman paprika seperti pemilihan varietas, penyemaian, pemeliharaan tanaman sampai penanganan hasil panen perlu diperhatikan agar diperoleh pertanaman yang sehat, kuat dan produktif, serta hasil panen yang tinggi.

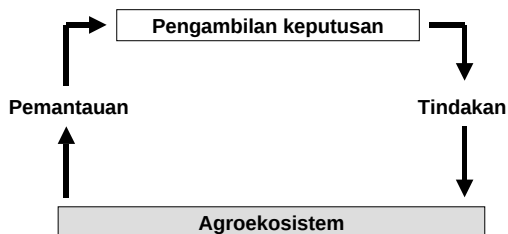
2.2.2. Pemanfaatan musuh alami

Pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami yang potensial merupakan tulang punggung PHT. Dengan adanya musuh alami yang mampu menekan populasi OPT, diharapkan terjadi

keseimbangan populasi antara hama dengan musuh alamnya di dalam agroekosistem, sehingga populasi OPT tidak melampaui ambang toleransi tanaman yang dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi.

2.2.3. Pengamatan rutin atau pemantauan

Agroekosistem bersifat dinamis, karena banyak faktor di dalamnya yang saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk dapat mengikuti perkembangan populasi OPT dan musuh alamnya serta untuk mengetahui kondisi tanaman, harus dilakukan pengamatan secara rutin. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar tindakan yang akan dilakukan.



Gambar 1. Hubungan antara pemantauan, pengambilan keputusan, dan tindakan dalam pelaksanaan PHT

2.2.4. Petani sebagai ahli PHT

Penerapan PHT harus disesuaikan dengan keadaan agroekosistem setempat. Rekomendasi PHT hendaknya dikembangkan oleh petani sendiri. Agar petani mampu menerapkan PHT, diperlukan usaha pendidikan/ pelatihan dan pemasyarakatan PHT melalui pelatihan baik secara formal maupun informal.

2.3. Hal-hal yang Diperlukan dalam Penerapan PHT

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah dikemukakan di atas, maka untuk menerapkan PHT diperlukan komponen teknologi, sistem pemantauan yang tepat, dan petani yang terampil dalam penerapan komponen teknologi PHT.

III. PERENCANAAN TANAM

Sistem budidaya paprika secara hidroponik memerlukan investasi awal yang relatif mahal. Oleh karena itu, perencanaan tanam yang meliputi pemilihan lokasi, letak dan arah bangunan rumah kaca, luas rumah kaca, waktu tanam dan sebagainya harus dipersiapkan secara matang.

3.1. Pemilihan Lokasi Rumah Kasa

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi rumah kaca, yaitu :

- a) Ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman paprika di Indonesia adalah > 1.000 m dpl. dengan kisaran suhu pada malam hari sekitar $15-20^{\circ}\text{C}$ dan siang hari antara $25-30^{\circ}\text{C}$.
- b) Lokasi rumah kaca di daerah yang terbuka, tidak terhalang oleh pepohonan, agar sirkulasi udara lancar dan cukup mendapat cahaya matahari.
- c) Lahan bertopografi datar agar mempermudah pelaksanaan pembangunan rumah kaca dan pengaturan sistem irigasinya.
- d) Rumah kaca harus dekat dengan sumber air bersih yang bebas dari pencemaran, baik oleh patogen maupun bahan kimia. Air tersedia sepanjang waktu dengan EC maksimal 0,5. Jika $\text{EC} > 0,5$, maka diperlukan analisis laboratorium untuk mengetahui kandungan mineral yang terkandung di dalam air tersebut sehingga komposisi pupuk yang diberikan dapat dirancang dengan tepat.
- e) Sistem drainasenya harus dibuat baik, karena lahan yang berdrainase buruk akan mudah longsor akibat terkikis oleh air.
- f) Pada hakekatnya budidaya tanaman secara hidroponik memerlukan tingkat sanitasi (kebersihan) yang lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya tanaman di lahan terbuka. Oleh karena itu lokasinya harus jauh dari sumber polusi (sampah, limbah pabrik, dan lain-lain).

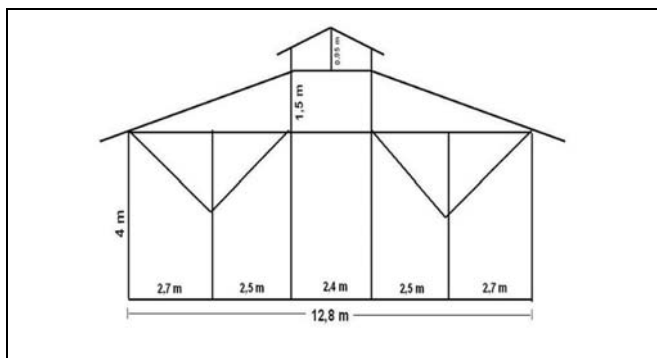
3.2. Bangunan Rumah Kasa

Untuk kondisi di Indonesia yang suhunya relatif tinggi, dinding rumah kasa yang paling cocok adalah yang terbuat dari bahan kasa nilon, agar sirkulasi udara lebih baik sehingga suhu di dalam rumah kasa tidak terlalu tinggi.

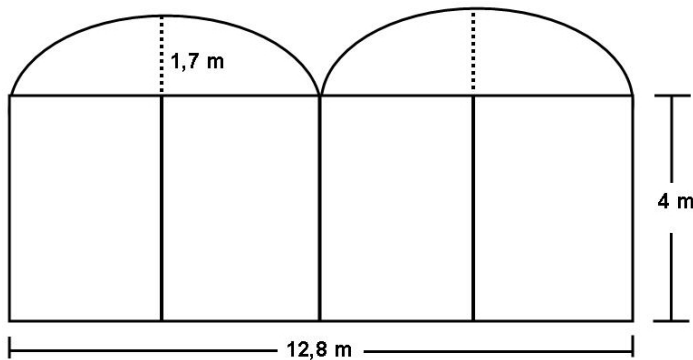
Pada umumnya petani paprika menggunakan rumah kasa yang rangkanya terbuat dari bambu (Gambar 2a). Menurut hasil penelitian Gunadi *et al.* (2006), dalam rumah kasa dengan rangka bambu intensitas cahaya matahari berkurang sebesar 40,3%. Dalam penelitian tersebut diuji pula rumah kasa dengan rangka kayu-besi (Gambar 2b). Ternyata dalam rumah kasa tersebut intensitas cahaya matahari hanya berkurang sebesar 27,7%. Hal tersebut berpengaruh terhadap produksi paprika. Sampai batas tertentu, semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman paprika, semakin tinggi pula hasil panennya.



Gambar 2.
Rumah kasa
bambu dengan
bentuk atap
punggung babi
(a) dan rumah
kasa kayu besi
dengan bentuk
atap tanel (b)
(Foto : Tonny K.
Moekasan)



Gambar 3.
Bagan rumah kasa
rangka bambu dengan
atap bentuk
punggung babi
(Sumber : Gunadi
et al. 2006)



Gambar 4. Bagan rumah kasa rangka kayu-besi dengan atap bentuk tanel
(Sumber : Gunadi *et al.* 2006)

Bangunan rumah kasa hendaknya berarah Timur – Barat, searah dengan perjalanan sinar matahari, sehingga pertanaman yang ada di dalamnya mendapatkan cahaya matahari yang optimal. Sampai saat ini belum ada hasil penelitian tentang ukuran luas rumah kasa yang optimum untuk berusahatani paprika. Berdasarkan pengalaman, ukuran luas satu bangunan rumah kasa minimal adalah 500 m² dan maksimal 1.000 m². Dengan luasan 500 m² budidaya paprika secara ekonomis sudah menguntungkan, sedangkan dengan luasan > 1.000 m² maka jika ada serangan OPT yang membahayakan (misalnya serangan virus, penyakit layu fusarium, dan lain-lain) kerugiannya akan cukup besar.

3.3. Waktu Tanam

Budidaya paprika di dalam rumah kasa secara hidroponik dapat dilakukan setiap waktu. Jadwal penanaman dan jumlah tanaman yang dibudidayakan hendaknya disesuaikan dengan permintaan pasar.

3.4. Pemilihan Kultivar

Ada beberapa kultivar paprika yang saat ini ada di pasaran. Kultivar paprika yang berwarna merah antara lain adalah Edison, Chang, Spartacus, Athena, dan Spider; yang berwarna kuning antara

lain Sunny, Capino, Goldflame dan Manzanilla, sedangkan yang berwarna oranye antara lain Magno dan Leon.



Gambar 5. Beberapa kultivar paprika yang umum ditanam di Indonesia
(Foto : Tonny K. Moekasan)

Pemilihan kultivar baik mengenai bentuk, warna dan bobot per buahnya perlu diperhatikan karena erat kaitannya dengan permintaan pasar. Jika pasar hanya menghendaki bobot buah sekitar 150 – 200 g, maka yang paling cocok adalah Edison dan Spider, sedangkan jika pasar menghendaki bobot buah > 200 g maka kultivar yang cocok adalah Chang, Spartacus dan Athena.

Bentuk buah paprika dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu yang berbentuk blok (*blocky*) atau lonceng (*bell*) dan yang berbentuk lonjong (*lamujo*) (Gambar 6). Jika pasar menghendaki bentuk buah blok, maka kultivar yang paling cocok adalah Athena, Spartacus, Edison, Sunny, Magno dan Goldflame, sedangkan jika pasar menghendaki yang berbentuk lonjong, maka kultivar yang paling cocok adalah Chang dan Capino.

Pada saat ini untuk efisiensi penggunaan benih, ada beberapa kultivar paprika yang dapat dibudidayakan dengan meninggalkan tiga atau empat cabang, yaitu Chang, Athena, dan Spartacus.



Gambar 6. Bentuk buah paprika: blok (*blocky*) atau lonceng (*bell*) (kiri) dan lonjong (*lamujo*) (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)

IV. PENYEMAIAN DAN PERSIAPAN TANAM

4.1. Penyemaian

Sebelum ditanam, benih paprika harus disemai terlebih dahulu. Penyemaian benih sebaiknya dilakukan di dalam rumah pesemaian yang terpisah dari rumah kasa penanaman. Di dalam rumah pesemaian dibuat meja-meja dengan ukuran lebar dan tinggi masing-masing 1 m dengan panjang disesuaikan dengan keadaan tempat.



Gambar 7. Rumah pesemaian dan meja pesemaian tempat meletakkan bibit paprika (Foto : Tonny K. Moekasan)

Pelaksanaan penyemaian benih paprika adalah sebagai berikut (Moekasan 2002) :

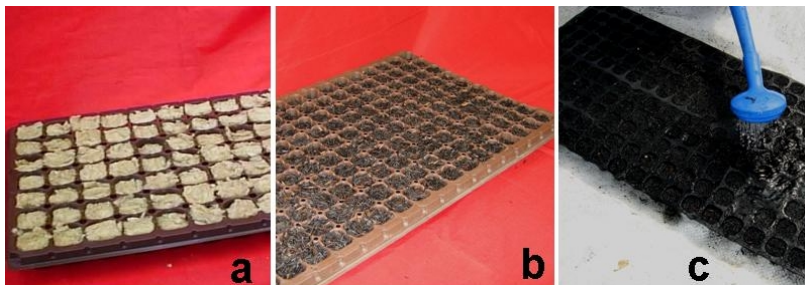
- a) Untuk mencegah serangan penyakit tular benih seperti penyakit layu fusarium dan layu bakteri, maka benih paprika direndam di dalam air suam-suam kuku ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam atau di dalam larutan fungisida Previcur N (1%) selama 30 menit, lalu ditiriskan di atas baki plastik.
- b) Media penyemaian dimasukkan ke dalam baki pesemaian, lalu media persemaian dibasahi dengan larutan PF (*Pseudomonas fluorescens*) sebanyak 2 ml/ l atau bakterisida Bactocine L (0,05%) untuk mencegah serangan penyakit layu fusarium dan layu bakteri.
- c) Dibuat lubang pada media semai untuk meletakkan benih dengan menggunakan pinset.

- d) Benih paprika yang telah ditiriskan dibenamkan satu per satu pada setiap lubang semai sedalam 0,5 cm menggunakan pinset, dengan bakal tunas (lembaga) harus menghadap ke bawah.



Gambar 8. Perendaman benih paprika dalam air hangat untuk mencegah serangan penyakit tular benih (Foto : Tonny K. Moekasan)

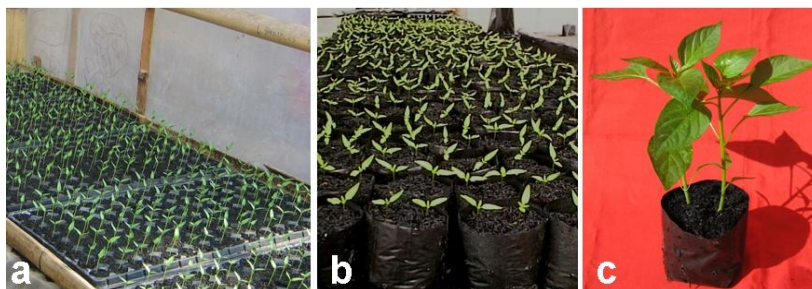
- e) Benih di dalam baki pesemaian ditutup menggunakan kertas tisu. Kertas tisu disemprot air bersih menggunakan penyemprot tangan. Selanjutnya benih disimpan di dalam lemari pesemaian pada suhu 20-25 °C dengan kelembaban udara 70 - 90%. Jika suhu dalam lemari pesemaian terlalu tinggi dan kelembaban udara rendah, maka lemari pesemaian disemprot dengan air bersih, agar suhunya turun dan kelembabannya naik.
- f) Kelembaban kertas tisu dan media semai diperiksa setiap hari. Jika kurang lembab disemprot dengan air bersih.
- g) Pada umur 5-7 hari setelah semai pada umumnya benih telah berkecambah, ditandai dengan tumbuhnya tunas pada lembaga, kertas tisu dibuka. Jika suhu pada malam hari di dalam lemari pesemaian terlalu rendah (< 20 °C), maka lampu dalam lemari pesemaian dinyalakan.
- h) Pada 10 - 12 hari setelah semai, setelah bibit tumbuh rata (dua daun) (Gambar 11) baki pesemaian dikeluarkan dari lemari dan diletakkan di tempat terang. Bibit dibiarkan beradaptasi dengan lingkungan selama 2-3 hari. Penyiraman bibit dilakukan dengan larutan pupuk AB Mix EC 1,5-2,0 mS/cm menggunakan penyemprot tangan.



Gambar 9. Media pesemaian : rockwool (a), arang sekam (b), dan media pesemaian disiram larutan PF (*Pseudomonas fluorescens*)(c) (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 10. Penyemaian benih : benih dalam baki pesemaian ditutup dengan kertas tisu basah (a), lemari pesemaian yang dilengkapi dengan lampu pijar (b dan c) (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 11. Bibit : benih yang telah tumbuh siap dipindahkan dalam polybag ukuran Ø 15 cm (a), bibit yang telah ditanam pada polybag ukuran Ø 15 cm (b), dan bibit yang telah siap tanam (c)(Foto : Tonny K. Moekasan)

- i) Media tanam, yaitu arang sekam dimasukkan ke dalam kantung plastik (*polybag*) yang berukuran 10 cm x 15 cm lalu dijenuhkan dengan larutan pupuk AB Mix EC 1,5-2,0 mS/cm. Media tanam disemprot dengan larutan fungisida Previcur N (1 ml/l).
- j) Pada hari ke 12 - 15 setelah semai, bibit dipindahkan dari baki persemaian ke dalam kantung plastik yang telah berisi arang sekam dan mulai disiram dengan larutan pupuk AB Mix paprika dengan EC 1,5 – 2,0 mS/cm.

4.2. Persiapan Tanam

4.2.1. Media dan wadah tanam

Media tanam untuk tanaman paprika yang umum digunakan pada saat ini adalah arang sekam. Beberapa jenis media tanam untuk tanaman paprika antara lain adalah rockwool, sabut kelapa, perlite, dan pasir. Wadah tanam paprika adalah *polybag* diameter 30 cm atau *slab* (bantalan) dengan panjang 0,8 m dan lebar 0,25 m. Pada setiap slab dibuat dua lubang tanam dengan jarak 30, 40 atau 50 cm.



Gambar 12.
Wadah tanam
paprika : *polybag*
(kiri) dan *slab*
(kanan) (Foto :
Tonny K. Moekasan)

4.2.2. Persiapan dan pemeliharaan rumah kasa

Lantai rumah kasa harus dilapisi dengan mulsa plastik hitam-perak; gunanya untuk menjaga kebersihan lahan dan menghambat pertumbuhan gulma. Selain itu, pantulan cahaya dari mulsa tersebut mampu menghalau trips dan kutudaun persik serta menghalangi trips untuk mencapai tanah pada saat akan menjadi kepompong. Perlu dilakukan sterilisasi rumah kasa sebelum penanaman paprika dengan tahapan sebagai berikut :

- a) Dinding rumah kasa dicuci dengan air bersih menggunakan *power sprayer*, selanjutnya dinding disemprot dengan desinfektan.
- b) Atap plastik dicuci bersih dengan menggunakan air sabun.
- c) Peralatan fertigasi (selang PE dan *dripper stick*) direndam dalam larutan HNO_3 (1 ml/l) selama 24 jam untuk membersihkan sisa-sisa pupuk, selanjutnya dicuci bersih dengan air sabun dan dibilas air bersih.
- d) Benang-benang atau tali plastik penyangga tanaman paprika yang sudah lapuk harus diganti dengan yang baru.



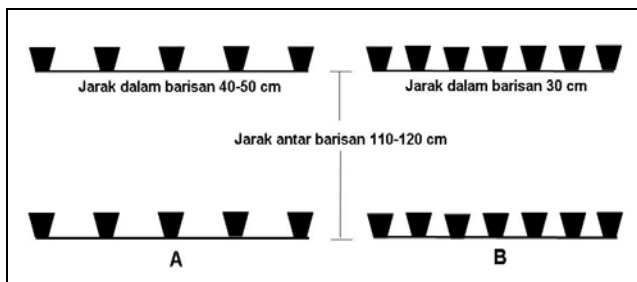
Gambar 13.
Pemasangan plastik
perak pada lantai
rumah kasa) (Foto :
Tonny K. Moekasan)

V. PENANAMAN

5.1. Jarak Tanam

Polybag atau *slab* diisi dengan arang sekam, kemudian diletakkan di dalam rumah kaca dengan alas bata merah atau batako. Pekerjaan pengaturan jarak tanam paprika dan pengaturan jumlah cabang utama dapat ditetapkan sebagai berikut :

- Jika pada tiap tanaman akan dibentuk 2 cabang utama, maka setiap *polybag* ditanami 2 tanaman atau kalau menggunakan *slab* setiap *slab* ditanami 4 tanaman dengan jarak antar barisan 1,1 - 1,2 m dan jarak dalam barisan 0,4 – 0,5 m
- Jika akan dibentuk 3 batang utama per tanaman, maka setiap *polybag* ditanami 1 tanaman atau setiap *slab* ditanami 2 tanaman dengan jarak antar barisan 1,1 – 1,2 m dan jarak dalam barisan 0,3 m.



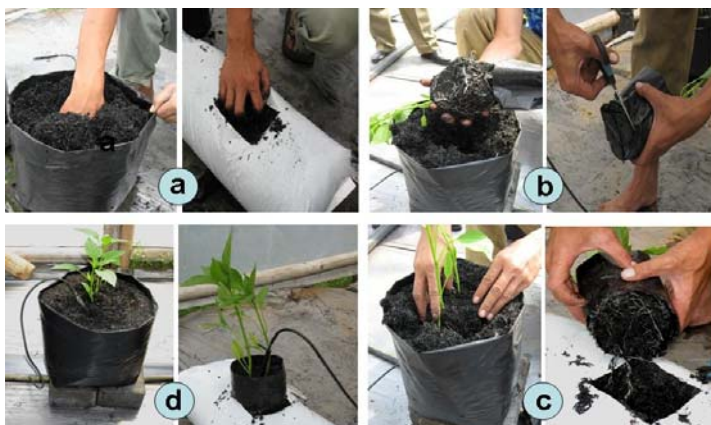
Gambar 14.
Pengaturan jarak
antar *polybag*
pada tanaman
paprika : untuk 2
tanaman/ *polybag*
(A) dan 1
tanaman/ *polybag*
(B)

5.2. Penjenuhan Media Tanam dan Penanaman

Sehari sebelum penanaman, dilakukan penjenuhan media tanam dengan pupuk AB Mix pH 5,8 dan EC 2. Media tanam dibasahi dengan larutan pupuk tersebut hingga merata. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar pada saat penanaman, kondisi media tanam subur dan dalam keadaan lembab sehingga tanaman cepat beradaptasi. Penanaman harus dilakukan pada sore hari sekitar pukul 17.00, karena pada saat itu suhu di dalam rumah kaca sudah relatif rendah, sehingga tanaman tidak layu.



Gambar 15. Penjenuhan media tanam : penjenuhan media tanam pada wadah *polybag* (kiri) dan pada wadah *slab* (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 16. Penanaman paprika : di dalam wadah *polybag* (kiri) dan *slab* (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)

Keterangan :

- Dibuat lubang tanam pada media tanam
- Bibit dilepaskan dari *polybag* penyemaian untuk paprika yang ditanam di dalam wadah *polybag* atau dasar *polybag* penyemaian dipotong untuk paprika yang ditanam di dalam wadah *slab*
- Bibit ditanam di dalam wadah penanaman
- Tanaman paprika yang telah ditanam

5.3. Pemasangan Penyangga Tanaman

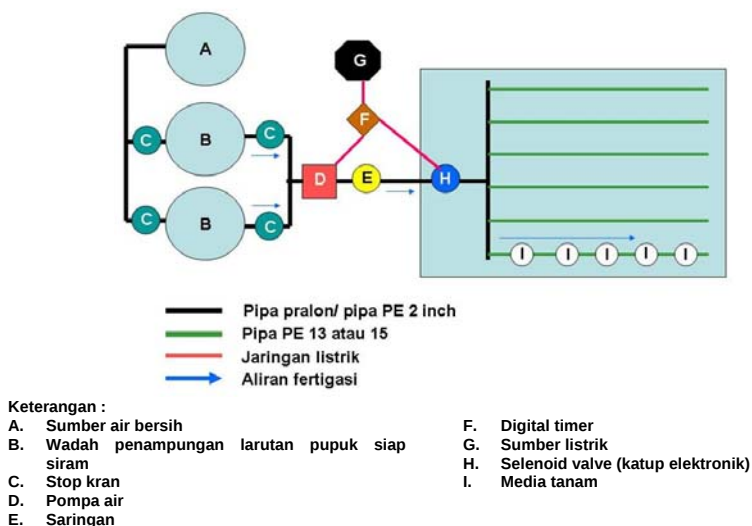
Pada saat ini, tanaman paprika yang dibudidayakan di dalam rumah kasa adalah jenis *indeterminate* yang akan terus tumbuh dan dapat mencapai 4 m tingginya. Oleh karena itu, diperlukan penyangga agar tanaman dapat berdiri tegak. Penyangga umumnya terbuat dari tali atau benang nilon yang diikatkan pada bentangan kawat di langit-langit rumah kasa dan pada kawat dekat percabangan batang utama. Selanjutnya tanaman paprika dililitkan pada tali penyangga tersebut. Pemasangan penyangga tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1– 1,5 bulan setelah tanam



Gambar 17. Pemasangan tali penyangga tanaman paprika : pada langit-langit rumah kasa (kiri) dan pada kawat di dekat percabangan batang utama (kanan) (Foto : Tonny. K. Moekasan)

VI. PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN

Pemberian air dan pupuk pada sistem hidroponik dimana air dan pupuk tersebut diberikan secara bersamaan disebut sistem fertigasi. Agar diperoleh hasil pertumbuhan tanaman yang optimal, fertigasi harus difokuskan pada pemberian air dan pupuk yang dibutuhkan sesuai dengan tahap pertumbuhan tanaman. Fertigasi merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya paprika. Di Indonesia, pada tanaman paprika umumnya dilakukan dengan sistem fertigasi terbuka, artinya sisa air dan pupuk yang berlebih dan keluar dari media tanam langsung dibuang (Gambar 18).



Gambar 18. Bagan pembuatan jaringan fertigasi sistem terbuka

6.1. Sistem Fertigasi

Pada umumnya ada dua sistem fertigasi yang digunakan petani paprika di Indonesia, yaitu sistem fertigasi manual dan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*). Pada sistem fertigasi manual, pemberian

larutan pupuk dilakukan dengan cara menyalurkan larutan pupuk tersebut ke dalam *polybag* satu persatu secara manual menggunakan selang atau gayung (Gambar 19). Pada sistem fertigasi tetes, pemberian larutan pupuk secara otomatis disalurkan melalui pipa-pipa dan selang PE dengan bantuan pompa air atau gaya gravitasi ke dalam tiap *polybag* atau *slab*.



Gambar 19.
Fertigasi secara manual (kiri) dan fertigasi dengan sistem fertigasi tetes (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)

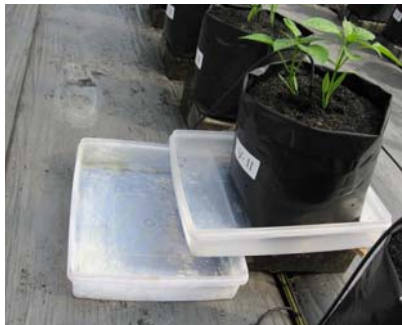
6.2. Limpahan atau Kelebihan Larutan Pupuk (*Over Drain*)

Limpahan larutan pupuk (*over drain*) dari media pertanaman paprika adalah kelebihan larutan pupuk yang keluar dari *polybag*. Pada budidaya sistem hidroponik dengan kultur agregat (misalnya arang sekam, pasir, rockwool, perlite, dll) limpahan larutan pupuk dari *polybag* harus diukur setiap hari sebelum penyiraman pertama. Tujuan pengukuran air limpahan adalah untuk mengetahui cukup tidaknya tanaman mendapatkan asupan pupuk dan air. Pada fase vegetatif toleransi air limpahan adalah sebesar 5–10% dari volume siram yang diberikan, sedangkan pada fase generatif toleransi air limpahan adalah sebesar 20 - 30% (Alberta 2004). Jika air limpahan kurang dari angka yang telah ditetapkan, berarti tanaman paprika kekurangan larutan pupuk sehingga volume penyiraman harus ditambah. Namun, jika air limpahan lebih dari angka yang telah ditetapkan, artinya tanaman paprika kelebihan pupuk sehingga volume penyiraman harus dikurangi. Untuk memantau air limpahan harian dapat digunakan formulir pengamatan seperti yang tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Formulir pengamatan limpahan/ kelebihan larutan pupuk
(over drain) harian**

No. Rumah kasa : _____ Bulan : _____

Tanggal	Total volume penyiraman/ hari/ tanaman (ml)	Limpahan larutan pupuk per hari	
		ml	%
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			



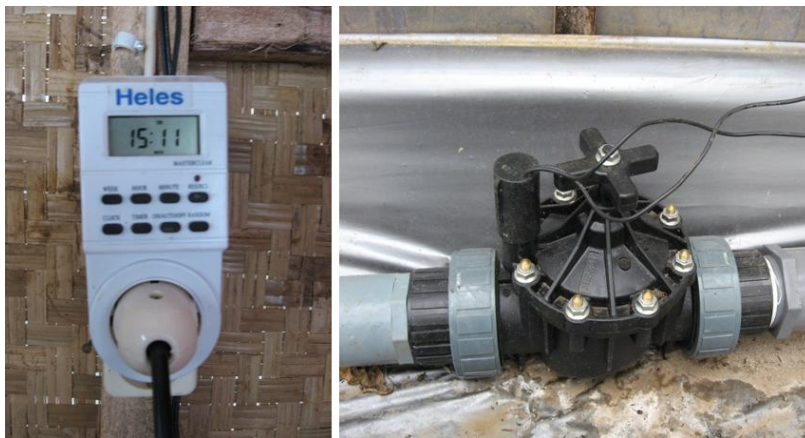
Gambar 20.
Wadah untuk menampung
limpahan larutan pupuk yang
keluar dari *polybag* (*over drain*)
(Foto : Tonny K. Moekasan)

6.3. Volume Fertigasi

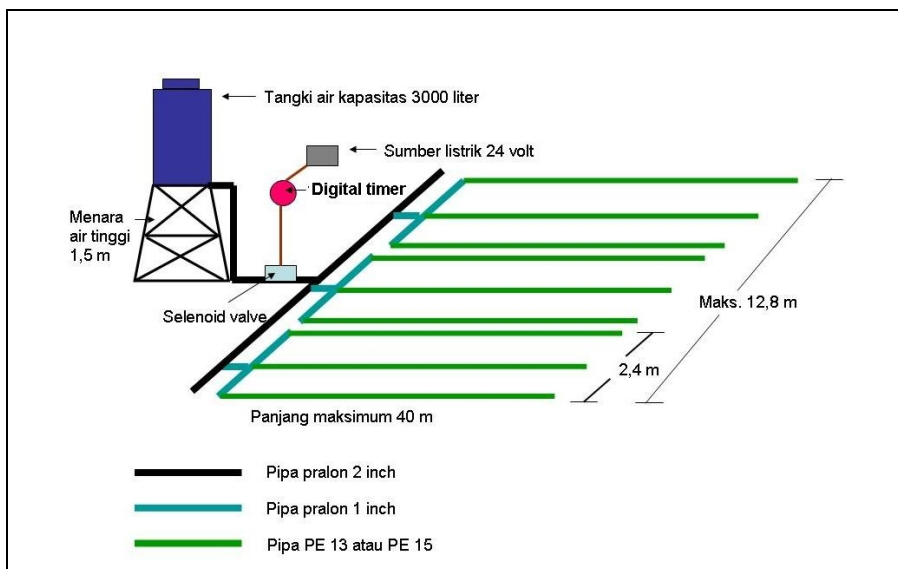
Banyaknya volume fertigasi pada tanaman paprika tergantung pada umur tanaman dan banyaknya *over drain* yang tertampung. Menurut Moekasan (2002), volume fertigasi pada tanaman paprika pada fase vegetatif (1 – < 6 minggu setelah tanam) rata-rata adalah sebanyak 600 ml/ tanaman/ hari. Pada fase berbunga dan mulai berbuah (6 – 8 minggu setelah tanam) adalah sebanyak 900 ml/ tanaman/ hari, sedangkan pada fase pematangan buah (> 8 minggu setelah tanam) adalah sebanyak 1.500 ml/ tanaman/ hari. Oleh karena itu pengukuran *over drain* perlu dilakukan setiap hari agar dapat mengetahui kebutuhan tanaman akan air dan pupuk sesuai dengan tahap pertumbuhannya.

6.4. Frekuensi Fertigasi

Frekuensi fertigasi yang umum dilakukan petani paprika dalam satu hari disesuaikan dengan kondisi cuaca. Pada kondisi kering dan tidak ada hujan, umumnya 4 – 5 kali dalam satu hari, sedangkan pada kondisi hujan dan mendung sebanyak 3 - 4 kali (Gunadi *et al.* 2006). Oleh karena itu yang perlu diperhatikan adalah kondisi suhu di dalam rumah kaca. Jika suhu > 35 °C penguapan akan terjadi dengan cepat, sehingga frekuensi fertigasi semakin sering. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan sel-sel tanaman akibat kekurangan air yang dapat menyebabkan dilampauinya titik layu permanen sehingga mengakibatkan tanaman mati kekeringan.



Gambar 21. Pengatur waktu digital (*digital timer*) (kiri) dan katup selenoid (*solenoid valve*) (kanan) peralatan untuk mengatur frekuensi dan volume penyiraman pada sistem fertigasi tetes (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 22. Bagan rancang bangun distribusi fertigasi dengan sistem gravitasi

6.5. EC dan pH Larutan Fertigasi

Dalam pengelolaan fertigasi, dua faktor yang perlu diperhatikan adalah faktor daya hantar listrik (*Electro Conductivity*, EC) dan derajat keasaman (pH) larutan. Nilai EC merupakan indikator kepekatan hara dalam suatu larutan dan satuan ukurannya mS/cm (atau mmho/cm). Nilai EC yang digunakan untuk tanaman paprika berkisar antara 2 – 2,5. Alat untuk mengukur EC dan pH larutan pupuk disajikan pada Gambar 23.



Gambar 23.
EC dan pH meter
(Foto : Tonny K. Moekasan)

Tingkat garam terlarut di daerah perakaran (selisih EC keluar dan EC masuk) harus dikelola tidak boleh lebih dari 1. Apabila selisih EC masuk dan EC keluar sudah melebihi 1 selama tiga hari berturut-turut, maka harus dilakukan pencucian media tanam dengan menggunakan larutan pupuk dengan EC yang lebih rendah dari EC masuk. Misalnya EC masuk 2 maka pencucian dilakukan dengan EC 1,5 atau 1,8. Jika selisih EC keluar dan EC masuk < 1, maka EC masuk harus ditingkatkan nilainya dengan cara menambahkan larutan pupuk A dan B pekat ke dalam larutan siap siram. Untuk memantau data perubahan EC masuk dan EC keluar digunakan formulir pemantauan EC harian (Tabel 2).

pH adalah kadar keasaman dan garam alkali dalam larutan dan terukur dalam skala 0 sampai 14. Pada tanaman paprika pH optimal adalah 5,8, dengan kisaran antara 5,5 – 6,0. Jika pH air yang akan digunakan > 6,0 maka ke dalam air tersebut ditambahkan asam nitrat (HNO_3), sedangkan jika pH air yang akan digunakan < 5,5; maka ke dalam air tersebut ditambahkan KOH sehingga pH berkisar antara 5,5-

6,0. Penambahan HNO_3 atau KOH harus dilakukan sebelum pupuk pekat dicampurkan ke dalam air. Untuk memantau data pH masuk dan pH keluar digunakan formulir pemantauan pH harian (Tabel 3). Jika pH keluar $> 6,0$ maka media tanam dicuci dengan larutan pupuk dengan pH 5,5 dan EC yang lebih rendah dari EC masuk.

6.6. Pupuk untuk Tanaman Paprika

Pada saat ini, pupuk untuk tanaman paprika sudah tersedia di pasaran dalam bentuk siap pakai yang terdiri atas dua campuran yaitu pupuk A dan B, disebut dengan AB Mix (Gambar 24). Pupuk A mengandung unsur Ca, sehingga dalam keadaan pekat tidak boleh dicampur dengan Sulfat dan Fosfat yang terdapat dalam pupuk B. Kalau dicampur akan terjadi proses pengendapan sehingga unsur-unsur tidak dapat diserap oleh tanaman.

Pada umumnya, untuk membuat larutan pekat, satu paket pupuk A dan B masing-masing dilarutkan dalam 90 liter air. Untuk mendapatkan larutan pupuk siap siram (dengan nilai EC 2), dari masing-masing larutan pekat tersebut diambil 5 liter, lalu diencerkan dengan 990 l air (Moekasan 2003).

Kandungan unsur-unsur dalam pupuk AB Mix untuk tanaman paprika disajikan pada Tabel 4.



Gambar 24. Pupuk AB Mix paprika yang digunakan dalam budidaya paprika di dalam rumah kaca dengan sistem hidroponik
(Foto : Tonny K. Moekasan)

Tabel 2. Formulir pencatatan EC masuk dan keluar

Bulan :	No. Rumah Kasa :	Tanggal Tanam :
EC masuk (M) dan EC keluar (K)		
		Tanggal
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
5.0		
4.9		
4.8		
4.7		
4.6		
4.5		
4.4		
4.3		
4.2		
4.1		
4.0		
3.9		
3.8		
3.7		
3.6		
3.5		
3.4		
3.3		
3.2		
3.1		
3.0		
2.9		
2.8		
2.7		
2.6		
2.5		
2.4		
2.3		
2.2		
2.1		
2.0		
1.9		
1.8		
1.7		
1.6		
1.5		
1.4		
1.3		
1.2		
1.1		
1.0		
0.9		
0.8		
0.7		
0.6		
0.5		
0.4		
0.3		
0.2		
0.1		
0		

Tabel 3. Formulir pencatatan pH masuk dan keluar

Bulan : _____ No. Rumah Kasa : _____ Tanggal Tanam : _____

pH masuk (M) dan pH keluar (K)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
5.0																																
5.1																																
5.2																																
5.3																																
5.4																																
5.5																																
5.6																																
5.7																																
5.8																																
5.9																																
6.0																																
6.1																																
6.2																																
6.3																																
6.4																																
6.5																																
6.6																																
6.7																																
6.8																																
6.9																																
7.0																																
7.1																																
7.2																																
7.3																																
7.4																																
7.5																																
7.6																																
7.7																																
7.8																																
7.9																																
8.0																																
8.1																																
8.2																																
8.3																																
8.4																																
8.5																																
8.6																																
8.7																																
8.8																																
8.9																																
9.0																																

pH masuk harus diturunkan

pH optimum

pH masuk harus dinaikkan

Tanggal

Tabel 4. Kandungan unsur-unsur dalam pupuk A dan B

No.	Nama unsur	Kandungan unsur	Bobot (g)
Pupuk A			
1.	Kalsium amonium nitrat ($\text{CaNO}_3)_2$.	Ca = 18,5%; N- NO_3 = 14,2%; N- NO_4 = 1,3%	12.000
2.	Kalium nitrat (KNO_3).	K = 39%; N- NO_3 = 14%	5.000
3.	Fe-kelat (Fe-EDTA 13%).	Fe = 13,2%	100
Jumlah A			17.100
Pupuk B			
1.	Kalium di-hidro fosfat (KH_2PO_4).	K = 28,7%; P = 22,8%	5.000
2.	Amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)	N- NH_4 = 21%; S = 24%	2.000
3.	Kalium sulfat (K_2SO_4).	K = 44,8%; S = 18,4%	7.000
4.	Magnesium sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).	Mg = 9,7%; S = 13%	7.000
5.	Mangan sulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	Mn = 25%	150
6.	Tembaga sulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	Cu = 26%	8
7.	Seng sulfat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	Zn = 23%	27
8.	Asam borat (H_3BO_3)	B = 18%	75
9.	Amonium hepta-molibdat ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	Mo = 50%	3
Jumlah B			21.263
Jumlah A + B			38.363

Sumber : Sutiyoso (2006) dan Moekasan (2002)

VII. PEMELIHARAAN TANAMAN

7.1. Pemasangan Perangkap OPT dan Serbuk Belerang

Pada umumnya serangga hama tertarik kepada warna kuning, tetapi trips lebih tertarik kepada warna biru dan putih (Terry 1997). Oleh karena itu perangkap berwarna kuning, putih atau biru dapat digunakan untuk memerangkap serangga hama. Perangkap lekat warna biru, putih, atau kuning, sebanyak 1 buah per 2 m² dipasang sejak penanaman, di atas kanopi tanaman (Gambar 25).

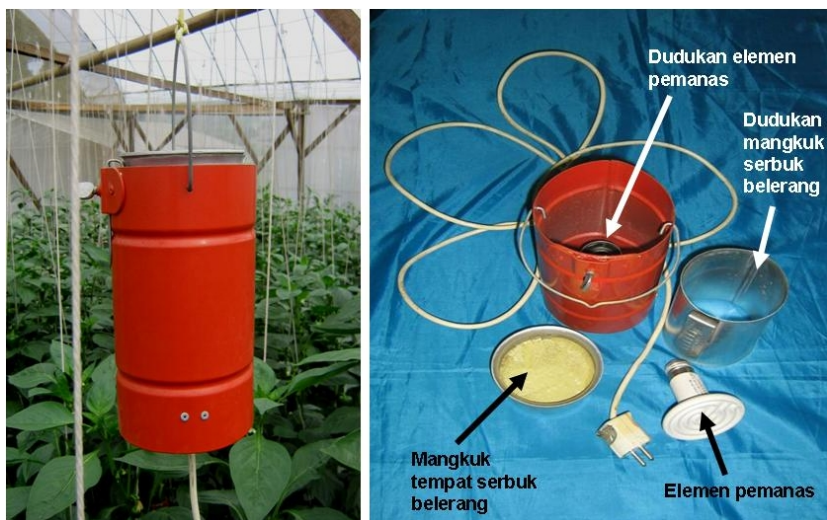


Gambar 25. Pemasangan perangkap lekat warna biru (kiri) dan kuning (kanan)
(Foto : Tonny K. Moekasan)

Untuk mencegah serangan penyakit tepung dipasang serbuk belerang yang diletakkan pada belahan bambu sebanyak 1 belahan bambu per 2 m². Dapat pula dilakukan pengasapan dengan pembakaran serbuk belerang seminggu sekali. Pengasapan harus dilakukan setelah pukul 17.00. Jika pengasapan dilakukan sebelum pukul 17.00 tanaman akan terbakar. Jika menggunakan alat *sulfur evaporator* cukup dipasang 1 buah alat ini untuk rumah kasa seluas 500 m². Alat ini hanya dinyalakan pada malam hari selama 4 jam mulai pukul 19.00 setiap hari (Gambar 26 dan 27).



Gambar 26. Pemasangan serbuk belerang (kiri), pengasapan dengan serbuk belerang yang dibakar (kanan) untuk mencegah serangan penyakit tepung berbulu. Insert : alat pengasapan (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 27. Sulfur evaporator (Foto : Tonny K. Moekasan)

7.2. Pemanfaatan Musuh Alami

Musuh alami potensial yang dapat digunakan untuk mengendalikan trips dan kutudaun persik adalah predator kumbang macan *Menochilus*

sexmaculatus (1 ekor/ tanaman) dan jamur patogen *Verticillium lecanii* (konsentrasi 3×10^8 spora/ ml). Pelepasan kumbang predator dan penyemprotan jamur patogen *V. lecanii* dilakukan mulai tanaman paprika berumur satu minggu setelah tanam. Penyemprotan jamur patogen *V. lecanii* dilakukan pada sore hari sekitar pukul 17.00.

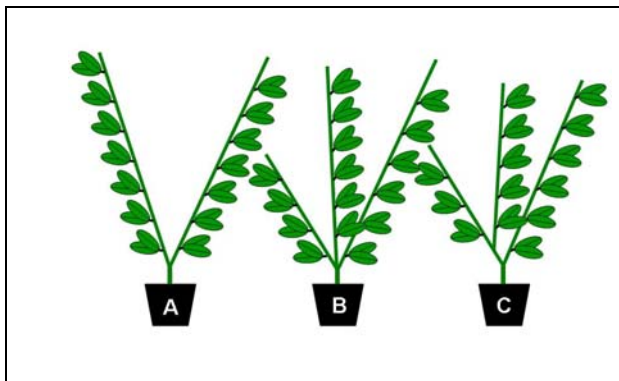


Gambar 28. Penggunaan predator *M. sexmaculatus* (kiri) dan jamur patogen *V. lecanii* (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)

Musuh alami yang potensial mengendalikan ulat grayak adalah virus patogen *SINPV* (*Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus). Musuh alami ini di pasaran sudah dijual dengan nama Vir-X yang diproduksi oleh Dompot Duafa Republika. Penyemprotan virus patogen ini dilakukan sejak tanaman berumur 1 minggu setelah tanam dengan interval penyemprotan 1 minggu.

7.3. Pembentukan Cabang Utama

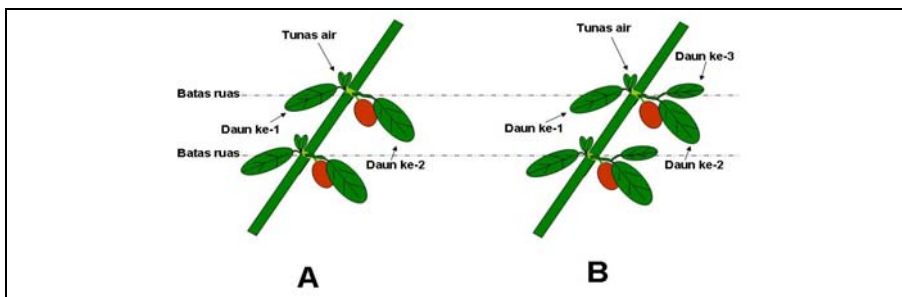
Tanaman paprika membentuk cabang ketika berumur sekitar 3 – 4 minggu setelah tanam. Ditetapkan hanya dua atau tiga cabang utama yang dipelihara dalam satu tanaman. Cabang dipilih yang kokoh dan kuat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Gambar 29).



Gambar 29.
Pembentukan
cabang utama
pada tanaman
paprika : dua
cabang (A) dan
tiga cabang (B dan
C)

7.4. Pemangkasan Tunas Air dan Pemeliharaan Daun

Pemangkasan tunas air atau sering pula disebut pewiwilan, dilakukan sesuai dengan kebutuhan, biasanya paling cepat dilakukan seminggu sekali. Selain pewiwilan, yang harus diperhatikan juga adalah pemeliharaan daun di setiap ruasnya. Untuk menghasilkan buah yang optimal, hanya boleh dipelihara 2 atau 3 daun di setiap ruas tanaman paprika (Gambar 30). Ketika melakukan pewiwilan, tangan pekerja harus dilumuri lebih dahulu dengan larutan susu skim (tanpa lemak) dengan konsentrasi 200 g/ liter air. Setiap berpindah dari satu tanaman ke tanaman lain, tangan pekerja selalu harus dicelupkan ke dalam larutan susu tersebut lebih dahulu (Gambar 31). Hal ini dilakukan untuk mencegah penyebaran virus.



Gambar 30. Pemeliharaan 2 daun (A) dan 3 daun (B) pada setiap ruas tanaman paprika



Gambar 31.
Tangan pekerja yang melakukan pewiwilan dilumuri lebih dahulu dengan larutan susu skim untuk mencegah penyebaran virus (Foto : Tonny K. Moekasan)

7.5. Pembuangan Mahkota Bunga, Penjarangan Buah, dan Perompesan Daun Bagian Bawah

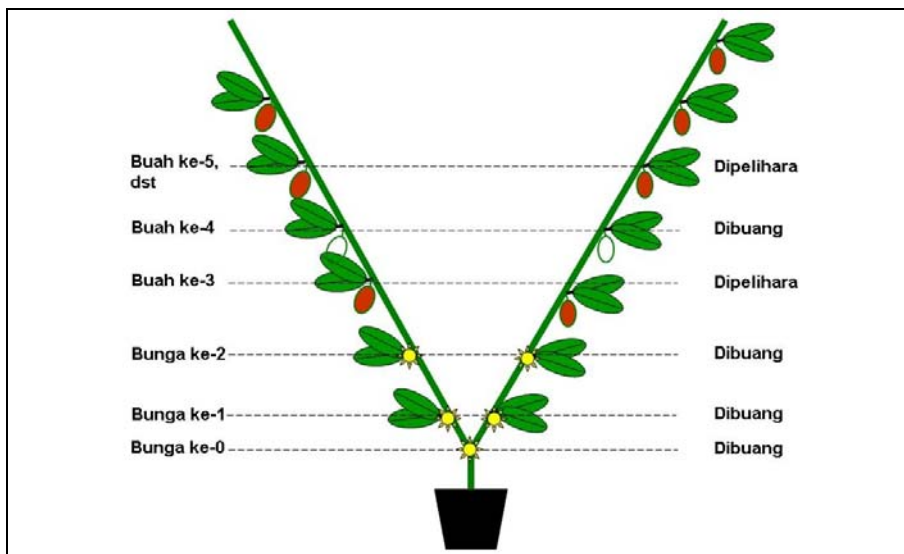
Mahkota bunga dan buah yang berdempetan merupakan tempat persembunyian trips. Oleh karena itu, sisa mahkota bunga pada buah yang telah terbentuk harus segera dibuang (Gambar 32). Penjarangan buah dilakukan agar buah tidak tumbuh berdempetan, sebagai upaya untuk mengurangi serangan trips pada tanaman paprika (Moekasan 2002).

Buah merupakan bagian tanaman yang paling banyak menyimpan hasil fotosintesis. Oleh karena itu, jika jumlah buah terlalu banyak, bagian tanaman yang lain seperti daun dan batang menjadi kekurangan hasil fotosintesis tersebut, sehingga pucuk tanaman menjadi kurus, pertumbuhan vegetatif tanaman lambat, ukuran buah kecil-kecil serta bunga gugur.



Gambar 32.
Pembuangan sisa mahkota bunga pada tanaman paprika (Foto : Tonny K. Moekasan)

Bunga ke-0, ke-1, dan ke-2 harus dibuang untuk mendapatkan pertumbuhan vegetatif yang optimal. Hal ini dimaksudkan agar hasil fotosintesis dapat digunakan untuk memperkuat batang terlebih dahulu. Buah ke-3 dipelihara, sedangkan buah ke-4 dibuang jika buah ketiga perkembangannya normal. Pada ruas ke-5 dan seterusnya masing-masing paprika dipelihara 1 buah (Gambar 33). Dengan penjarangan buah seperti tersebut di atas akan diperoleh buah dengan ukuran yang relatif seragam.



Gambar 33. Bagan penjarangan bunga dan buah pada tanaman paprika

Pada umumnya petani paprika melakukan perompesan daun yang ada di bagian bawah karena beranggapan bahwa daun tersebut sudah tidak berfungsi (Gambar 34). Hal tersebut tidak disarankan karena akan mempengaruhi keseimbangan dalam tanaman dan dapat meningkatkan suhu di dalam rumah kaca, serta mengakibatkan produksi buah menurun. Dengan adanya daun paprika dalam jumlah yang cukup, respirasi (penguapan) meningkat, sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman optimal. Akibatnya pertumbuhan tanaman lebih baik dan produksinya pun optimal. Daun tanaman akan menyerap panas dari

sekelilingnya. Dengan adanya daun dalam jumlah yang cukup banyak, penyerapan panas meningkat sehingga suhu rumah kaca menjadi lebih dingin.



Gambar 34.
Perompesan daun paprika
bagian bawah yang umum
dilakukan oleh petani (Foto :
Tonny K. Moekasan)

7.6. Pembersihan Atap Rumah Kasa

Salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman paprika adalah intensitas dan lamanya penyinaran cahaya matahari, karena perannya dalam produksi karbohidrat dalam proses fotosintesis. Jika intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman kurang, maka produksi tanaman tersebut juga akan berkurang. Sampai batas tertentu jika intensitas cahaya matahari berkurang sebesar 1%, maka produksipun akan menurun sebesar 1% (Alberta 2004). Oleh karena itu, atap rumah kaca perlu selalu dibersihkan dari debu dan kotoran lain, sehingga masuknya cahaya matahari ke dalam rumah kaca tidak terhalang oleh kotoran tersebut. Sebaiknya dilakukan pembersihan atap rumah kaca sebanyak 3-4 kali dalam satu musim tanam.

7.7. Pengamatan Rutin

Pengamatan rutin merupakan kegiatan yang penting dalam konsepsi PHT. Semua tindakan pengendalian yang dilakukan harus berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan tersebut (Gambar 35).



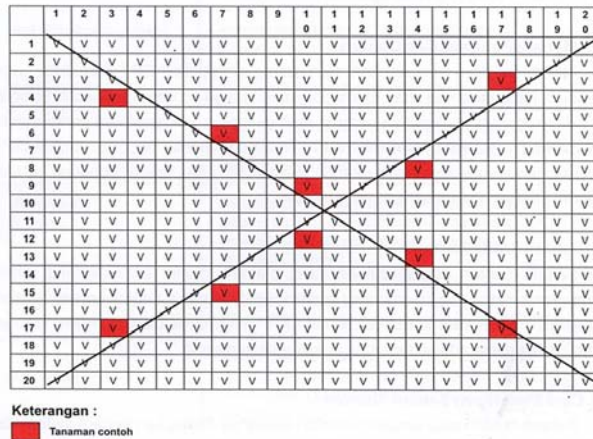
Gambar 35. Pengamatan rutin (Foto : Tonny K. Moekasan)

7.7.1. Jumlah tanaman contoh

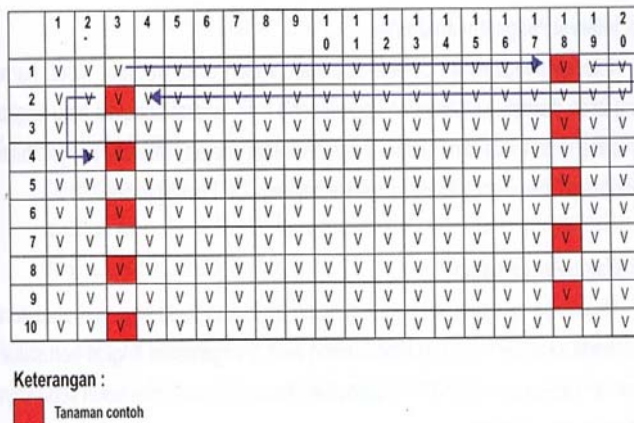
Sampai saat ini belum diketahui dengan pasti jumlah tanaman contoh yang optimal untuk pengamatan OPT pada tanaman paprika. Namun demikian, berdasarkan pengalaman jumlah tanaman contoh yang harus diamati adalah sebanyak 10-20 tanaman/ 500 m².

7.7.2. Letak tanaman contoh

Letak tanaman contoh dapat ditetapkan secara acak diagonal (Gambar 36) atau secara acak sistematis (Gambar 37).



Gambar 36. Cara pengambilan contoh tanaman secara acak diagonal



Gambar 37. Cara pengambilan contoh tanaman secara acak sistematis

7.8. Peubah Pengamatan

Peubah yang harus diamati selama pengamatan OPT pada tanaman paprika adalah :

- a) Populasi hama trips pada 1 helai daun pucuk, 1 helai daun atas, dan 1 bunga per tanaman contoh.
- b) Populasi kutudaun persik pada 1 helai daun pucuk per tanaman contoh.
- c) Persentase intensitas serangan trips, kutudaun persik, dan tungau per tanaman contoh.
- d) Persentase serangan penyakit bercak serkospora.
- e) Jumlah tanaman yang terserang penyakit layu fusarium, penyakit layu bakteri dan penyakit virus kompleks.
- f) Jumlah tanaman yang menunjukkan kekurangan unsur hara.

Contoh formulir pengamatan OPT pada tanaman paprika disajikan pada Tabel 5.

7.9. Waktu dan Interval Pengamatan

Pengamatan OPT dimulai pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam, dengan interval 1 minggu.

7.10. Pengambilan Keputusan Pengendalian OPT

7.10.1. Trips (*Thrips parvispinus*)

Trips atau kemreki (Bahasa Jawa) (Gambar 38) menyerang daun-daun muda, dengan cara menggaruk dan mengisap cairan daun (Kalshoven 1981). Gejala serangan ditandai dengan bagian bawah daun yang terserang berwarna keperakan, selanjutnya berubah menjadi kecoklatan. Daun tampak keriput, mengeriting dan melengkung ke atas. Warna tubuh trips muda kuning pucat, sedangkan trips dewasa berwarna kuning sampai coklat kehitaman. Panjang tubuh trips sekitar 0,8 - 0,9 mm. Selain cabai, tanaman inang hama trips adalah tembakau, kopi, ubi jalar, semangka, kentang, tomat, dan lain-lainnya.

Penyemprotan insektisida untuk mengendalikan trips pada tanaman paprika merupakan upaya terakhir. Insektisida yang dianjurkan adalah yang berbahan aktif Spinosad (Tracer 120 EC) dan Abamektin (Agrimec 18 EC). Penggunaan insektisida hanya dilakukan jika populasi hama tersebut telah mencapai ambang pengendalian.



Gambar 38. Trips : Trips pada bunga (a); serangan pada pucuk (b) serangan pada buah (c) (Foto L. Prabaningrum)

Menurut Prabaningrum dan Moekasan (2006), nilai ambang pengendalian trips pada tanaman paprika adalah sebagai berikut :

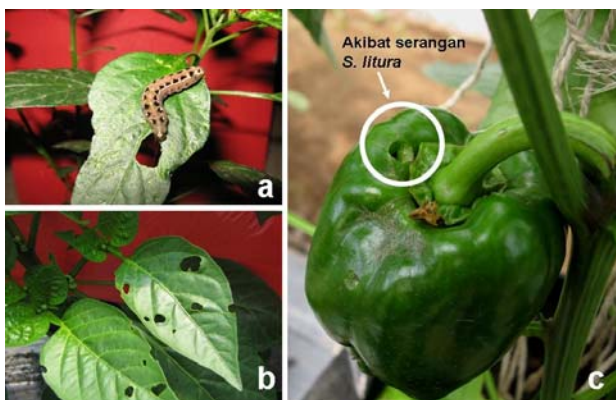
- Pada fase vegetatif (0 – 5 minggu setelah tanam) adalah 2,7 ekor trips/ daun atas.
- Pada fase berbunga (6 – 11 minggu setelah tanam) adalah 0,3 ekor trips/ daun pucuk dan 0,8 ekor trips/ bunga.
- Pada fase berbuah (> 11 minggu setelah tanam) adalah 0,3 ekor trips/ daun atas.

7.10.2. Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Spodoptera litura atau sering pula disebut ulat grayak (Gambar 39) mempunyai warna yang bervariasi tergantung pada jenis makanannya. Namun, ciri utama ulat grayak adalah terdapatnya kalung hitam pada segmen abdomen yang ke empat. Tanda kalung hitam ini mulai terlihat pada ulat instar ketiga (Kalshoven 1981). Telur *S. litura*

diletakkan dalam kelompok yang ditutupi oleh semacam lapisan lilin berwarna kuning pucat, tiap kelompok telur terdiri atas ± 350 butir (Kalshoven 1981).

Jika serangan ulat grayak sudah mencapai ambang pengendalian, yaitu kerusakan daun sebesar 5% baru digunakan insektisida yang dianjurkan yaitu Amamektin (Proclaim 5 SG) atau Spinosad (Tracer 120 EC) (Moekasan 2002).



Gambar 39.
S. litura : ulat (a),
serangan pada daun
(b) dan serangan pada
buah (c) (Foto :
Tonny K. Moekasan)

7.10.3. Tungau (*Polyphagotarsonemus latus* dan *Tetranychus* sp.)

Ada dua jenis tungau yang umum menyerang tanaman sayuran, yaitu tungau teh kuning dan tungau merah. Hama tungau sering disebut pula tengu (Bahasa Jawa), tongo (Bahasa Sunda) atau *mites* (Bahasa Inggris). Tungau dewasa berkaki delapan, sedangkan tungau muda berkaki enam (Kalshoven 1981). Warna tubuh tungau teh kuning adalah kuning transparan, dengan ukuran tubuh $\pm 0,25$ mm, sedangkan tungau merah betina berukuran $\pm 0,45$ mm. Tungau merah membentuk jaring seperti laba-laba sehingga disebut tungau laba-laba (*red spider mite*). Gejala serangan ditandai dengan timbulnya warna seperti tembaga pada permukaan bawah daun, tepi daun mengeriting, daun menjadi kaku dan melengkung ke bawah (seperti sendok terbalik) (Gambar 40). Pada serangan berat, tunas dan bunga gugur. Tanaman inang tungau antara lain adalah cabai, tomat, teh, karet, dan lain-lainnya.

Jika intensitas serangan tungau telah mencapai ambang pengendalian, yaitu kerusakan tanaman sebesar 15% maka tanaman paprika harus disemprot dengan akarisida, yang efektif seperti Propargit (Omite 570 EC) dan Dikofol (Kethane 200 EC).



Gambar 40.
Tanaman paprika
yang terserang
tungau (Foto :
L. Prabaningrum)

7.10.4. Kutudaun persik (*Myzus persicae*)

Kutudaun persik disebut pula kutudaun tembakau (Gambar 41). Kutudaun muda maupun yang dewasa menyerang daun-daun muda, dengan cara menusuk dan mengisap cairan daun (Kalshoven 1981). Gejala serangan-nya adalah daun keriput, terpelintir, dan berwarna kekuningan, pertumbuhan tanaman terhambat atau kerdil, daun menjadi layu dan akhirnya mati. Di samping itu, kutudaun merupakan vektor penyakit virus PLRV dan PVY.



Gambar 41.
Kutu daun persik
pada tanaman
paprika (Foto :
L. Prabaningrum)

Kutudaun persik mempunyai sepasang antena yang relatif panjang, yaitu kira-kira sepanjang tubuhnya. Tubuhnya berwarna kuning kehijauan, dengan panjang tubuh berkisar antara 0,8 - 1,2 mm. Daur hidupnya berkisar antara 7 - 10 hari. Tanaman inang kutudaun persik lebih dari 400 jenis tanaman, antara lain cabai, kentang, tembakau, mentimun, semangka, tomat, petsai, dll. Jika populasi kutudaun persik telah mencapai ambang pengendalian, yaitu 7 ekor/ 10 daun, maka pertanaman disemprot dengan insektisida Fipronil (Regent 50 EC) atau Alfametrin (Fastac 15 EC).

7.10.5. Penyakit tepung berbulu

Penyakit tepung disebabkan oleh cendawan *Oidiopsis capsici*. Gejala serangan ditandai dengan adanya lapisan tepung berwarna putih terutama pada sisi bawah daun (Gambar 42). Daun yang terserang menjadi pucat dan cepat rontok. Miselium jamur berkembang di dalam jaringan daun, bersekat, bercabang-cabang, dengan garis tengah sekitar 3,5 μm . Penyakit tepung tersebar di banyak negara penanam cabai seperti Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Semangun 1989).

Jika serangan penyakit tepung telah mencapai rata-rata 5% dari luas daun, maka pertanaman paprika disemprot dengan fungisida Fenarimol (Rubigan 120 EC) atau Heksakonazol (Anvil 50 SC) (Moekasan 2002).



Gambar 42.
Daun tanaman paprika
yang terserang penyakit
tepung (Foto :
Tonny K. Moekasan)

7.10.6. Penyakit layu fusarium

Penyakit layu fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium* spp. Gejala serangan ditandai dengan layunya tanaman yang dimulai dari bagian bawah. Anak tulang daun menguning dan bila infeksi terus berkembang dalam dua sampai tiga hari setelah infeksi tanaman akan menjadi layu (Gambar 43 kiri). Warna jaringan akar dan batang menjadi coklat. Tempat luka tertutup hifa yang berwarna putih seperti kapas. Penyebaran penyakit ini melalui angin dan air. Penyakit ini jarang terjadi menyerang pada lahan yang pengairannya baik. Inang lain penyakit tersebut adalah kacang panjang, kentang, kubis, kacang panjang, cabai, tomat, mentimun, dan lain-lainnya.

Jika dijumpai tanaman paprika yang terserang penyakit layu fusarium segera dilakukan eradikasi selektif, dengan cara mencabut tanaman sakit dan memusnahkannya. Fungisida yang efektif dan dianjurkan adalah Benomil (Benlate) atau Klorotalonil (Daconil 75 WP). Larutan fungisida dengan konsentrasi yang dianjurkan disiramkan ke perakaran tanaman paprika dengan dosis 100 ml per *polybag* (Moekasan 2002).



Gambar 43. Tanaman paprika yang terserang penyakit layu fusarium (kiri) dan penyakit layu bakteri (kanan) (Foto : Tonny. K. Moekasan)

7.10.7. Penyakit layu bakteri

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia* sp. Infeksi terjadi melalui lenti sel, dan laju infeksi akan lebih cepat bila ada luka mekanis. Gejala awal serangan penyakit ini ditandai dengan pucuk tanaman menjadi layu, kemudian gejala layu akan menyebar ke bagian bawah tanaman (Gambar 43 kanan).

Gejala serangan penyakit layu bakteri pada buah dimulai dengan perubahan warna buah menjadi kuning, selanjutnya buah menjadi busuk. Selain paprika, inang lain penyakit layu bakteri adalah cabai, kentang, tomat, kacang panjang, dan mentimun.

Pengendalian penyakit layu bakteri pada tanaman paprika dapat dilakukan sebagai berikut (Moekasan 2002) :

a) Perlakuan air siraman

Untuk mencegah serangan layu bakteri, ke dalam air siraman ditambahkan kaporit sebanyak 1 ppm (1 g kaporit/ 1.000 liter air).

b) Penggunaan musuh alami

Musuh alami yang potensial untuk mengendalikan penyakit layu bakteri adalah bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens*. Larutan bakteri *P. fluorescens* dengan konsentrasi 2 ml/l sebanyak 50 ml/ *polybag* disiramkan ke dalam media tanam mulai umur 1 minggu setelah tanam dan diulang tiap minggu.

c) Eradikasi selektif

Jika dijumpai tanaman paprika yang terserang penyakit layu bakteri dilakukan eradikasi selektif, yaitu dengan cara mencabut dan memusnahkan tanaman sakit tersebut.

d) Penggunaan bakterisida

Bakterisida yang efektif untuk mengendalikan penyakit layu bakteri adalah Bactocine L. dengan konsentrasi formulasi 1 ml/ l. Bakterisida tersebut secara bergantian disemprotkan pada tanaman atau disiramkan ke dalam media tanam, 50 ml/ *polybag* dengan frekuensi tiap seminggu sekali (Moekasan 2002).

7.10.8. Penyakit bercak serkospora

Penyakit bercak daun serkospora atau sering pula disebut penyakit mata katak atau totol disebabkan oleh cendawan *Cercospora* sp. Gejala serangannya adalah terdapat bercak-bercak kecil berbentuk bulat pada

daun. Bercak-bercak ini akan meluas sampai garis tengahnya mencapai 0,5 cm. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih, tepinya berwarna kecoklatan (Gambar 43a). Pada serangan berat, daun-daun akan gugur. Selain menyerang daun, bercak juga sering ditemukan pada batang dan tangkai buah. Serangan pada tangkai buah dapat meluas ke bagian buah dan akan mengakibatkan buah gugur. Pada musim kemarau, pada lahan yang drainasenya kurang baik, penyakit ini dapat berkembang dengan cepat. Penyakit ini dapat pula menyerang bibit paprika di persemaian. Tanaman inangnya cukup banyak antara lain adalah cabai, tomat, kacang panjang, mentimun, waluh, terung, dan lain-lainnya. (Suryaningsih *et al.* 1996)

Jika serangan penyakit bercak serkospora telah mencapai 5% luas daun, maka tanaman paprika disemprot dengan fungisida. Fungisida yang dianjurkan untuk cendawan golongan Oomycetes adalah fungisida kontak Klorotalonil (Daconil 70 WP) dengan interval 4-7 hari dan fungisida sistemik Metalaxyl (Ridomil Gold MZ) atau Difenakonazol (Score 250 EC) dengan interval 7-10 hari. Penggunaan fungisida kontak dan sistemik dilakukan secara bergiliran untuk menghindari timbulnya resistensi cendawan tersebut terhadap fungisida. Pola pergiliran adalah 3-4 kali aplikasi fungisida kontak dan satu kali aplikasi fungisida sistemik, kemudian diulang kembali dengan pola yang sama (Suryaningsih *et al.* 1996).

7.10.9. Penyakit virus kompleks

Penyakit mosaik disebabkan oleh satu jenis virus atau gabungan beberapa jenis virus, seperti virus CMV (Cucumber Mosaic Virus), virus CVMV (Chilli Veinal Mottle Virus), PVY (Potato Virus Y), dan TMV (Tobacco Mosaic Virus) (Suryaningsih *et al.* 1996).

Gejala serangan penyakit mosaik ditandai dengan pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil), ukuran daun relatif lebih kecil, pada sepanjang tulang daun terdapat jaringan yang menguning atau hijau gelap, tulang daun menonjol dan berkelok-kelok dengan pinggiran daun yang bergelombang (Gambar 44). Virus masuk ke dalam jaringan tanaman melalui luka yang disebabkan oleh gigitan serangga atau melalui persinggungan dengan tanaman yang terserang, kecuali virus TMV (ditularkan melalui biji, bukan oleh serangga vektor). Selanjutnya

virus memperbanyak diri pada jaringan tanaman dan menyebar ke seluruh jaringan tanaman secara sistemik. Selain paprika, tanaman inang penyakit mosaik adalah cabai, tomat, kentang, mentimun, dan tembakau.



Gambar 44. Daun paprika yang terserang penyakit bercak serkospora (a) dan virus mosaik/ kompleks (b) (Foto : Tonny K. Moekasan)

Pengendalian penyakit mosaik pada tanaman paprika dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Infeksi virus mosaik oleh vektornya (kutudaun) dari luar rumah kasa dapat dicegah dengan membuat pesemaian benih paprika di dalam rumah beratap plastik yang dindingnya terbuat dari kasa.
- b) Menjaga kebersihan tangan pekerja dan peralatan yang digunakan untuk pemeliharaan tanaman, dapat mencegah penyebaran penyakit ini
- c) Pada saat melakukan pewiwilan, tangan pekerja dilumuri lebih dahulu dengan larutan susu skim atau desinfektan
- d) Dilakukan eradikasi selektif jika ada tanaman yang menunjukkan gejala terserang penyakit mosaik, yaitu dengan cara mencabut dan memusnahkan tanaman tersebut dengan cara dibakar.

7.11. Penanggulangan Penyakit Fisiologis

7.11.1. Defisiensi unsur Fe (Besi)

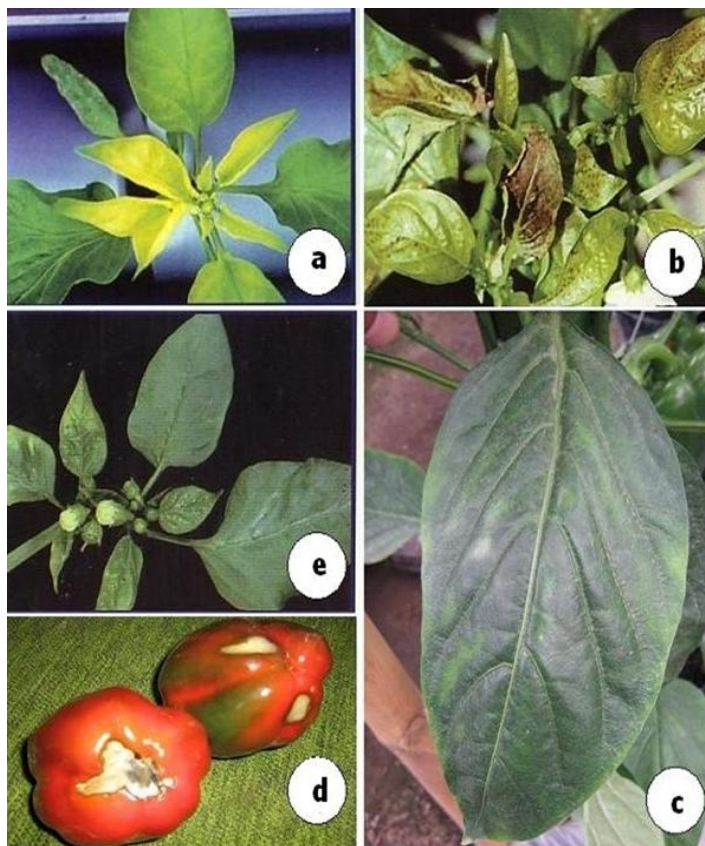
Unsur Fe dibutuhkan untuk sintesis klorofil dan merupakan bagian penting sitokrom yang berperan sebagai pembawa elektron dalam fotosintesis dan respirasi (Resh 1983). Tanaman yang mengalami kekurangan unsur Fe menunjukkan gejala daun muda klorosis kekuningan, sedangkan tulang daun utamanya berwarna hijau (Gambar 45a). Penanggulangan defisiensi unsur hara Fe dapat dilakukan dengan penyemprotan Fe-EDTA sebanyak 1 g/l air dengan interval 1 minggu sampai tanaman tersebut pulih kembali (Moekasan 2002).

7.11.2. Defisiensi unsur Mn (Mangan)

Unsur Mn mengaktifkan satu atau lebih enzim dalam sintesis asam lemak, yang bertanggung jawab dalam pembentukan DNA dan RNA; juga enzim isositrat dehidrogenase dalam siklus Krebs. Mn juga berpartisipasi secara langsung dalam produksi O_2 dari H_2O selama fotosintesis dan berperan dalam pembentukan klorofil (Resh 1983). Tanaman paprika yang mengalami kekurangan unsur Mn akan memperlihatkan gejala daun muda klorosis dengan spot-spot jaringan mati yang tersebar pada permukaan daun (Gambar 45b). Kekurangan unsur Mn dapat diatasi dengan menyemprotkan $MnSO_4$ atau Growmore Mn sebanyak 1 g/ liter air dengan interval 1 minggu sampai tanaman tersebut pulih kembali (Moekasan 2002).

7.11.3. Defisiensi unsur Mg (Magnesium)

Unsur Mg merupakan bagian penting molekul klorofil dan dibutuhkan untuk mengaktifkan sejumlah enzim, penting untuk memelihara struktur ribosom (Resh 1983). Tanaman paprika yang kekurangan unsur Mg memperlihatkan gejala daun klorosis, baik pada daun tua maupun daun yang masih muda. Klorosis berawal dari pinggir daun, kemudian menjalar ke bagian tengah. Pada perkembangan selanjutnya daun menjadi kemerah-merahan, kadang-kadang disertai dengan munculnya spot-spot jaringan yang mati (Gambar 45c). Untuk mengatasi kekurangan unsur Mg dapat dilakukan dengan penyemprotan $MgSO_4$ atau Growmore Mg sebanyak 1 g/ liter air dengan interval 1 minggu sampai tanaman tersebut sehat kembali.



Gambar 45. Gejala defisiensi Fe (a), gejala defisiensi Mn (b), gejala defisiensi Mg (c), dan gejala defisiensi Ca pada buah (d), gejala defisiensi Ca pada tanaman (e), (a, b, dan e foto oleh PT Joro Lembang; c dan d : foto oleh Tonny K. Moekasan)

7.11.4. Defisiensi unsur Ca (Kalsium)

Unsur Ca selalu dijumpai dalam bentuk kristal kalsium oksalat di dalam vakuola. Ca terdapat pula dalam dinding sel sebagai kalsium pektat yang berfungsi melekatkan dinding sel yang berdekatan (Resh 1983). Gejala kekurangan Ca pada tanaman paprika ditandai dengan

membengkoknya daun-daun pucuk, akhirnya ujung dan pinggiran daun mati. Selanjutnya bagian ini patah, akhirnya tunas pucuk mati (Gambar 45e). Gejala defisiensi Ca dapat pula terjadi pada buah dengan gejala buah mengalami kebusukan pada ujungnya (*blossom-end rot*) (Gambar 45d) (Wien 1997). Untuk menanggulangi kekurangan unsur Ca dapat diatasi dengan penyemprotan CaNO_3 atau Growmore Ca sebanyak 1 g/liter air dengan interval 1 minggu sampai tanaman tersebut sehat kembali (Moekasan 2002).

Tabel 5. Formulir pengamatan OPT pada tanaman paprika

No. Rumah Kasa : Tanggal pengamatan : Umur tanaman :

No.	Parameter Pengamatan	Nomor tanaman contoh										Jumlah	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Populasi trips pada daun pucuk												
2.	Populasi trips pada daun alas												
3.	Populasi trips pada bunga												
4.	Populasi kutudaun persik pada daun pucuk												
5.	Serangan trips, kutudaun persik dan tungau (%)												
6.	Serangan hama ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)(%)												
7.	Serangan penyakit sebakospora (%)												
8.	Serangan penyakit lepuh berbulu (%)												
9.	Jumlah tanaman yang terserang penyakit layu fusarium											Terserang (%) ^a	
10.	Jumlah tanaman yang terserang penyakit layu bakteri											Terserang (%) ^a	
11.	Jumlah tanaman yang terserang penyakit virus kompleks											Terserang (%) ^a	
13.	Jumlah tanaman yang kekurangan unsur Besi (Fe)											Terserang (%) ^a	
14.	Jumlah tanaman yang kekurangan unsur Mangan (Mn)											Terserang (%) ^a	
15.	Jumlah tanaman yang kekurangan unsur Magnesium (Mg)											Terserang (%) ^a	
16.	Jumlah tanaman yang kekurangan unsur Kalsium (Ca)											Terserang (%) ^a	
17.	Populasi musuh alami <i>Alerochilus sexmaculatus</i>												
18.													
19.													
20.													

* Dihitung dengan cara : $\frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman total/ rumah kasa}} \times 100\%$

VIII. PENGGUNAAN PESTISIDA BERDASARKAN KONSEPSI PHT

Konsepsi PHT berusaha untuk mendorong dan memadukan beberapa faktor pengendalian untuk menekan populasi OPT sehingga memperkecil kerusakan tanaman dan menyelamatkan hasil panen. Secara prinsip konsepsi PHT berbeda dengan konsep pengendalian OPT konvensional yang sangat tergantung pada penggunaan pestisida. Namun demikian, PHT bukanlah konsepsi yang anti terhadap penggunaan pestisida. Apabila memang benar-benar sangat diperlukan, pestisida yang selektif dan aman dapat digunakan ketika populasi OPT sudah mencapai ambang pengendaliannya dan sepanjang tidak mengganggu faktor pengendalian lain atau interaksinya. Dengan kata lain, dalam konsep PHT pestisida masih diperlukan tetapi sangat selektif (Untung 1993).

Penggunaan pestisida berdasarkan konsepsi PHT pada tanaman paprika harus berdasarkan pada **enam tepat**, yaitu (1) tepat sasaran, (2) tepat mutu, (3) tepat jenis pestisida, (4) tepat waktu, (5) tepat dosis atau konsentrasi, dan (6) tepat cara penggunaan (Dirjen Bina Produksi Hortikultura 2002).

8.1. Tepat sasaran

Pestisida yang digunakan harus berdasarkan pada jenis OPT yang menyerang tanaman tersebut, misalnya :

- a) Insektisida digunakan untuk mengendalikan serangga hama
- b) Akarisida digunakan untuk mengendalikan tungau
- c) Fungisida digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur
- d) Nematoda digunakan untuk mengendalikan nematoda
- e) Rodentisida digunakan untuk mengendalikan tikus
- f) Herbisida digunakan untuk mengendalikan gulma dan tanaman pengganggu lainnya
- g) Bakterisida digunakan untuk mengendalikan bakteri.

8.2. Tepat mutu

Pestisida yang digunakan harus bermutu bahan aktifnya. Oleh karena itu dipilih pestisida yang terdaftar dan diijinkan oleh Komisi Pestisida. Pestisida yang tidak terdaftar, sudah kadaluarsa, rusak atau yang diduga palsu tidak boleh digunakan karena efikasinya diragukan dan bahkan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

8.3. Tepat jenis pestisida

Pestisida yang digunakan harus diketahui efektif terhadap hama dan penyakit sasaran tetapi tidak mengganggu perkembangan dan peranan organisme berguna. Informasi ini dapat diperoleh dari buku panduan penggunaan pestisida yang dikeluarkan oleh Komisi Pestisida atau berdasarkan hasil-hasil penelitian terbaru.

8.4. Tepat waktu penggunaan

Keberhasilan penyemprotan pestisida pada tanaman paprika di dalam rumah kaca sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Pada pagi hari karena udara banyak mengandung uap air, maka kelembaban udara di rumah kaca masih tinggi ($> 80\%$). Jika pada kondisi tersebut dilakukan penyemprotan pestisida, maka konsentrasi formulasi pestisida tersebut akan menurun karena terjadi proses hidrolisis, sehingga daya bunuhnya akan menurun. Selain itu, banyaknya uap air di udara akan menghambat laju butiran semprot untuk mencapai sasaran.

Pada siang hari, suhu di dalam rumah kaca cukup tinggi ($> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$), sehingga terjadi pergerakan udara dari permukaan tanah ke atas (turbulensi). Jika pada kondisi tersebut dilakukan penyemprotan pestisida, maka butiran semprot sebagian akan terbawa ke atas sehingga tidak semuanya mengenai tanaman. Selain itu, pada siang hari terjadi penguapan yang cepat, yang menyebabkan residu pestisida pada tanaman relatif pendek. Oleh karena itu, waktu yang tepat untuk melakukan penyemprotan adalah pada sore hari ($\pm$ pukul 17.00), ketika suhu udara $< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara berkisar antara 50-80%.

Penggunaan pestisida berdasarkan konsepsi PHT harus dilakukan berdasarkan hasil pemantauan atau pengamatan rutin, yaitu jika populasi OPT atau kerusakan yang ditimbulkannya telah mencapai Ambang

Pengendalian. Hal ini disebabkan keberadaan OPT pada tingkat populasi tertentu secara ekonomi belum tentu merugikan.

8.5. Tepat dosis atau konsentrasi

Daya racun pestisida terhadap jasad sasaran ditentukan oleh dosis atau konsentrasi formulasi pestisida yang digunakan. Dosis atau konsentrasi formulasi pestisida yang lebih rendah atau lebih tinggi dari yang dianjurkan akan memacu timbulnya generasi OPT yang akan kebal terhadap pestisida yang digunakan. Dengan demikian penggunaan pestisida harus mengikuti dosis atau konsentrasi formulasi yang direkomendasikan pada label kemasannya.

8.6. Tepat cara penggunaan

Cara aplikasi pestisida yang umum digunakan pada tanaman paprika adalah disemprotkan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyemprotan pestisida, yaitu pencampuran pestisida, pembuatan larutan semprot, pemilihan nozel (spuyer), tekanan alat semprot, dan keamanan petugas penyemprotan.

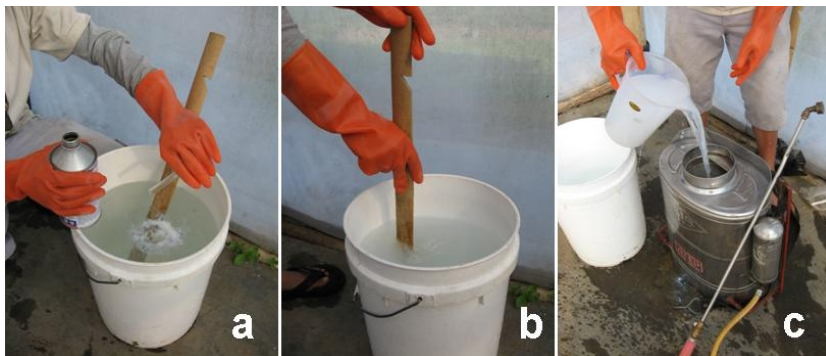
8.6.1. Pencampuran pestisida

Pencampuran beberapa jenis pestisida tidak dianjurkan, apabila tidak berdasarkan rekomendasi atau berdasarkan hasil penelitian. Pencampuran beberapa jenis pestisida yang tidak tepat akan mengakibatkan pestisida tersebut justru tidak efektif karena terjadi proses antagonisme akibat bahan aktif pestisida yang satu melemahkan daya bunuh pestisida yang lain.

8.6.2. Pembuatan larutan semprot

Jika digunakan penyemprot punggung, maka larutan semprot harus dibuat di dalam wadah di luar tangki semprot, yang volumenya lebih besar dari kebutuhan volume semprot itu sendiri (Gambar 46). Hal tersebut dimaksudkan agar proses pengadukan dilaksanakan dengan baik, sehingga diperoleh larutan yang homogen. Jika digunakan penyemprot bertekanan tinggi (*power sprayer*), pestisida mula-mula diencerkan dengan cara dilarutkan dalam air di dalam wadah yang berukuran lebih kecil, lalu diaduk sampai merata. Setelah itu disiapkan

wadah yang berukuran besar (drum) dan diisi dengan air bersih sesuai dengan volume yang dibutuhkan (Gambar 47). Larutan pestisida yang telah diencerkan tersebut sedikit demi sedikit dimasukkan ke dalam drum yang telah berisi air bersih sambil diaduk secara merata, sampai larutan pestisida siap untuk digunakan.



Gambar 46. Proses pembuatan larutan semprot untuk penyemprot punggung : pestisida dituangkan ke dalam ember berisi air (a), dilakukan pengadukan sampai merata (b), dan larutan semprot dituangkan ke dalam tangki semprot (c) (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 47. Proses pembuatan larutan semprot untuk *power sprayer* : pestisida diencerkan dalam wadah berisi air (a), dilakukan pengadukan sampai merata (b), larutan pestisida dituangkan ke dalam drum berisi air (c), dilakukan pengadukan sampai merata (d) (Foto : Tonny K. Moekasan)

8.6.3. Pemilihan jenis nozel (spuyer)

Pemilihan jenis spuyer sangat perlu mendapat perhatian, karena jenis spuyer menentukan ukuran butiran semprot, yang akan berpengaruh terhadap keberhasilan penyemprotan. Dengan penggunaan spuyer yang tepat akan dihasilkan butiran semprot dengan ukuran yang optimal, yaitu 200 mikron (Lumkes 1989). Pada umumnya petani sayuran di Indonesia menggunakan spuyer *holocone* 4 lubang (Gambar 48a) yang menghasilkan butiran semprot terbanyak berukuran 400 mikron, sedangkan spuyer kipas (Gambar 48b) akan menghasilkan butiran semprot terbanyak berukuran 200 mikron. Dengan demikian, spuyer kipas lebih baik untuk digunakan dibandingkan spuyer *holocone* 4 lubang.

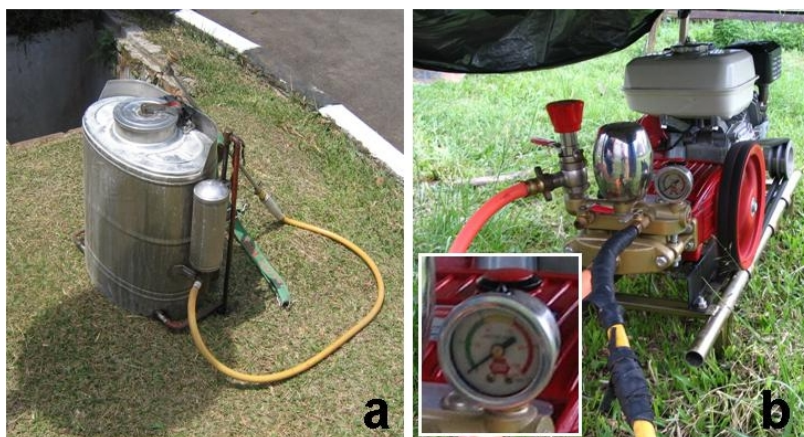
Umur spuyer juga berpengaruh terhadap ukuran butiran semprot. Spuyer yang telah lama digunakan lubangnya akan membesar akibat korosi. Oleh karena itu Omoy (1993) menganjurkan agar *holocone* 4 lubang paling lama digunakan selama satu tahun. Penggantian spuyer kipas tergantung pada bahannya. Jika lubang spuyer kipas tersebut terbuat dari plastik, maka pengantiannya dianjurkan setiap 6 bulan sekali, sedangkan jika terbuat dari *stainless steel* maka pengantiannya setiap 2-3 tahun, dan yang lubang spuyernya terbuat dari keramik diganti setiap 5 tahun sekali.



Gambar 48. Nozel atau spuyer : nozel *holocone* 4 lubang (a) dan nozel kipas (b) (Foto : Tonny K. Moekasan)

8.6.4. Tekanan alat semprot

Peralatan semprot harus mempunyai tekanan yang optimal. Untuk penyemprot punggung, tekanan optimalnya adalah 3 bar (atmosfer) (Gambar 49a), sedangkan untuk penyemprot mesin tekanan optimalnya adalah 8 – 10 bar (Gambar 49b) (Lumkes 1989). Tekanan semprot yang kurang dari ketentuan tersebut akan menghasilkan butiran semprot yang terlalu besar, sehingga sulit menempel pada permukaan tanaman, sedangkan tekanan semprot yang terlalu tinggi akan menghasilkan butiran semprot yang terlalu kecil, sehingga mudah tertiuang angin dan tidak mengenai tanaman.



Gambar 49. Alat semprot pestisida : penyemprot punggung (a) dan *power sprayer* (b). Insert : alat pengukur tekanan semprot (manometer)
(Foto : Tonny K. Moekasan)

8.6.5. Keamanan petugas penyemprotan

Dalam melakukan penyemprotan, faktor keamanan petugas penyemprot harus mendapat perhatian. Petugas penyemprot harus dilengkapi dengan celana panjang, baju lengan panjang, jas hujan, topi atau penutup kepala, masker, sarung tangan, dan kaca mata khusus. Jika ukuran tanaman paprika sudah tinggi (berumur > 4 bulan), petugas penyemprotan harus menggunakan jas hujan (Gambar 50), agar butiran semprot tidak membasahi badan petugas.



Gambar 50. Petugas penyemprot pertanian : penyemprotan pertanian paprika yang berumur < 4 bulan (kiri) dan yang berumur > 4 bulan (kanan) (Foto : Tonny K. Moekasan)

IX. PANEN DAN PASCAPANEN

Kegiatan panen dan pascapanen yang benar sangat penting untuk diperhatikan, karena jika kegiatan tersebut dilakukan dengan benar, maka dapat menjamin kualitas buah paprika yang bermutu. Kesalahan yang terjadi pada waktu panen dan penanganan pascapanen dipastikan akan menurunkan kualitas buah paprika.

9.1. Panen

Menurut Hadinata (2004), paprika hendaknya dipanen pada pagi hari ketika suhu udara di dalam rumah kaca masih rendah dan kelembaban udara masih cukup tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi penguapan agar buah tidak layu atau keriput.

Jika buah akan dipanen muda atau warnanya hijau, tingkat kekerasannya harus sudah cukup (Gambar 51a). Tingkat kematangan buah disesuaikan dengan jarak atau waktu pengiriman dari kebun ke konsumen. Dengan demikian buah akan sampai ke konsumen dalam kondisi yang baik. Pada umumnya buah dipanen ketika persentase warnanya sudah mencapai 80-90% (Gambar 51b dan 51c). Menurut Hadinata (2004), paprika yang dipanen pada tingkat kematangan yang tepat akan memiliki daya tahan yang baik sehingga tetap segar.

Pemanenan hendaknya menggunakan pisau atau gunting yang tajam, yang sebelum digunakan dicelupkan terlebih dahulu ke dalam larutan susu skim (Gambar 52a). Hal ini dilakukan untuk mencegah penyebaran atau penularan penyakit virus. Pemotongan tangkai buah harus dilakukan secara hati-hati agar tangkai buah tidak cacat, karena hal itu akan menurunkan kualitas buah. Kulit buah paprika tidak boleh tergores oleh gunting, pisau atau benda lain. Setelah itu buah diletakkan di dalam keranjang (Gambar 52b). Bekas potongan tangkai buah diolesi dengan larutan fungisida untuk mencegah masuknya penyakit (Gambar 52c). Buah paprika yang dipanen tidak boleh terjatuh karena buah yang memar kualitasnya menurun. Setelah dipanen buah diletakkan di tempat yang teduh sebelum dibawa ke tempat penanganan pascapanen.



Gambar 51.
Buah paprika yang
siap dipanen : panen
hijau (a) dan panen
warna (b dan c)
(Foto : Tonny K.
Moekasan)



Gambar 52. Panen : pemotongan tangkai buah dengan gunting atau pisau yang tajam (a), hasil panen diletakkan dalam keranjang (b), dan pengolesan larutan fungisida pada bekas tangkai buah yang telah dipanen (c) (Foto : Tonny K. Moekasan)

9.2. Pascapanen

Di tempat penanganan pascapanen dilakukan pemisahan buah berdasarkan ukurannya (Gambar 53a). Hadinata (2004) menyatakan bahwa ada empat kategori ukuran buah paprika, yaitu :

- a) Kecil, Ø buah 6,5 - 8 cm, bobot $120 \leq 160$ g
- b) Sedang, Ø buah > 8 - 9,5 cm, bobot > 160 - 200 g
- c) Besar, Ø buah > 9,5 - 11 cm, bobot > 200 - 250 g
- d) Sangat besar, Ø buah > 11 cm, bobot > 250 g

Setelah itu, paprika dicuci dengan air bersih (Gambar 53b), kemudian dikeringkan menggunakan lap halus (Gambar 53c). Untuk keperluan ekspor, paprika dikemas dalam kotak karton berventilasi dengan kapasitas 5 kg (Gambar 54a). Untuk keperluan pasar lokal, paprika dapat dikemas dalam karton yang berukuran lebih besar (Gambar 54b). Pada umumnya petani menggunakan kemasan kantung plastik untuk pasar lokal (Gambar 54c). Hal ini tidak dianjurkan karena suhu di dalam kantung plastik dapat menjadi cukup tinggi, menyebabkan buah paprika mengalami penguapan yang lebih cepat. Akibatnya buah paprika lebih mudah layu dan keriput.

Jika paprika akan dikirim ke tempat yang jauh, sebaiknya menggunakan kendaraan berpendingin (7-12 °C) agar kesegaran buah tetap terjaga. Hadinata (2004) melaporkan bahwa tanpa penyimpanan pada suhu 10 °C, paprika yang tidak dikemas dapat bertahan selama 6 hari, sedangkan yang dikemas dengan *plastic foil* dapat bertahan selama 8 hari pada suhu 24 °C. Buah paprika yang disimpan pada suhu 10 °C selama dua minggu ternyata masih dapat bertahan selama 6 hari pada suhu 24 °C sekeluarnya dari ruang penyimpanan. Jika setelah disimpan buah paprika tersebut dikemas dengan *plastic foil*, umur simpannya dapat menjadi lebih lama (7 hari). Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa dengan penyimpanan dan pengemasan yang tepat, umur simpan paprika dapat diperpanjang.



Gambar 53. Penanganan pascapanen : pengelompokan buah berdasarkan ukuran (a), pencucian buah (b), pengelapan buah (c) (Foto : Tonny K. Moekasan)



Gambar 54. Kemasan paprika : kemasan untuk pasar ekspor (a), kemasan untuk pasar lokal (b), pengemasan paprika dalam plastik untuk pasar lokal yang umum dilakukan oleh petani (c) (Foto : Tonny K. Moekasan)

DAFTAR PUSTAKA

- Alberta. 2004. Guide to commercial greenhouse sweet bell pepper production in Alberta. <http://www1.agric.gov.ab.ca/>
- Direktorat Jendral Bina produksi Hortikultura. 2002. Penggunaan pestisida secara benar dengan residu minimum. Ditlinhort. Jakarta.
- Gunadi, N. 2006. Study visit to the Netherlands. 8-12 Mei 2006. Research Report 06, 2006. Horticultural Research Cooperations beetwen Indonesia and the Netherlands.
- Gunadi, N., T.K. Moekasan, L. Prabaningrum, H.de Putter, dan A. Everaarts. 2006. Budidaya tanaman paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum*) di dalam rumah plastik. Balitsa bekerjasama dengan APR, Wageningen University and Research Center, The Netherlands. Lembang.
- Hadinata, T. 2003. Penanganan pascapanen paprika. Makalah yang disampaikan dalam Lokakarya Karakterisasi Budidaya Sayuran di Rumah Kasa pada tanggal 13 September 2003 di Balitsa. Lembang.
- Kalshoven, L.G.E, 1981. Pests of crops in Indonesia (revised and translated by P.A. van der Laan). P.T. Ichtiar Baru-van Hoeve. Jakarta.
- Lumkes, L.M. 1989. Course on spraying techniques for Intregrated Pest Management. Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in the Volleground. PAGV, Lelystad Netherlands.

- Moekasan, T.K. 2002. Standar prosedur operasional (SPO) budidaya paprika secara hidroponik dengan sistem irigasi tetes di PT. KAPRI. Balitsa, Lembang.
- Omoy, T.R. 1993. Perbaikan teknik penyemprotan pestisida menekan biaya produksi dan kepedulian terhadap lingkungan. Materi latihan PHT pada Tanaman Sayuran Staf PT Sarana Agroparatama pada tanggal 4 s.d. 8 Januari 1993 di Balihort Lembang.
- Prabaningrum, L., T.K. Moekasan, dan S. Sastrosiswojo. 2002. Studi pendasaran usahatani paprika di Jawa Barat sebagai suatu landasan pengembangan pengendalian hama terpadu. Laporan Hasil Penelitian Balitsa pada Tahun 2002.
- Prabaningrum, L. 2005. Biologi dan sebaran populasi *Thrips* sp. (Tysanoptera : Thripidae) pada tanaman paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum*). Disertasi pada Program Pascasarjana Unpad. Bandung.
- Prabaningrum, L., dan T.K. Moekasan. 2006. Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada tanaman paprika berdasarkan konsepsi pengendalian hama terpadu (PHT). Buku Panduan Lapangan. Balitsa dan PRI. Lembang.
- Resh, H.M. 1983. Hydroponic food production. Woodbridge Press Publishing Company. Santa Barbara., California.
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Suryaningsih, E., R. Sutarya, dan A.S. Duriat. 1996. Penyakit tanaman cabai dan pengendaliannya. hal. 64 – 84 *Dalam* : A.S. Duriat, A. W. W. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso, dan L. Prabaningrum (ed.) Teknologi produksi cabai merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Van Winden, G.M.M. 1988. Pepper. International Course on Vegetable Production. International Agricultural Centre, Wageningen, The Netherlands.
- Sutiyoso, Y. 2006. Seri Agritekno : Mengupas tuntas cara berhidroponik yang menguntungkan. Hidroponik ala Yos. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Smith, C.M. 1989. Plant resistance to insects. A fundamental approach. John Willey & Co., New York.
- Terry, L.I. 1997. Host selection. communication and reproductive behaviour. *In*. T. Lewis (ed.). Thrips as Crops Pests. p. 65-118. CAB International. University Press. Cambridge.
- Untung, K. 1993. Pengantar pengelolaan hama terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wien, H.C. 1997. Peppers. In the physiology of vegetable crops. Wien, H.C. (Ed). CAB International, Wallingford.

MONOGRAFI YANG TELAH DITERBITKAN OLEH BALITSA

- | | |
|------------------------|--|
| Monografi No. 1, 1996 | Rampai-Rampai Kangkung (<i>Anna L.H. Dibiyantoro</i>) |
| Monografi No. 2, 1996 | Pembentukan Hibrida Cabai (<i>Yenni Kusandriani</i>) |
| Monografi No. 3, 1996 | Teknik Perbanyakkan Kentang Secara Cepat (<i>Sujoko Sahat dan Iteu M. Hidayat</i>) |
| Monografi No. 4, 1996 | Bayam : Sayuran Penyangga Petani di Indonesia (<i>Widjaja W.Hadisoeganda</i>) |
| Monografi No. 5, 1996 | Varietas Bawang Merah di Indonesia (<i>Sartono Putrasamedja dan Suwandi</i>) |
| Monografi No. 6, 1997 | Metode Wawancara Kelompok Petani : Kegunaan dan Aplikasinya dalam Penelitian Sosial-Ekonomi Tanaman Sayuran (<i>Rofik Sinung Basuki</i>) |
| Monografi No. 7, 1997 | Budidaya Bawang Putih di Dataran Tinggi (<i>Yusdar Hilman, A. Hidayat dan Suwandi</i>) |
| Monografi No. 8, 1997 | Pengeringan Cabai (<i>Nur Hartuti dan R.M. Sinaga</i>) |
| Monografi No. 9, 1998 | Irigasi Tetes pada Budidaya Cabai (<i>Agus Sumarna</i>) |
| Monografi No. 10, 1998 | Pestisida Selektif untuk Menanggulangi OPT pada Tanaman Cabai (<i>Euis Suryaningsih dan Laksmiwati Prabaningrum</i>) |
| Monografi No. 11, 1998 | Thrips pada Tanaman Sayuran (<i>Anna L.H. Dibiyantoro</i>) |
| Monografi No. 12, 1998 | Kripik Kentang, Salah Satu Diversifikasi Produk (<i>Nur Hartuti dan R.M. Sinaga</i>) |
| Monografi No. 13, 1998 | Aneka Makanan Indonesia dari Kentang (<i>Nur Hartuti dan Enung Murtiningsih</i>) |
| Monografi No. 14, 1998 | <i>Liriomyza</i> sp., Hama Baru pada Tanaman Kentang (<i>Wiwin Setiawati</i>) |

- Monografi No. 15, 1998 SeNPV, Insektisida Mikroba untuk Mengendalikan Hama Ulat Bawang, *Spodoptera exigua* (Tonny K. Moekasan)
- Monografi No. 16, 1998 Pemasaran Bawang Merah dan Cabai (Thomas Agoes Soetiarso)
- Monografi No. 17, 1998 Perbaikan Kualitas Sayuran berdasarkan Preferensi Konsumen (Mieke Ameriana)
- Monografi No. 18, 1998 Pengendalian Hama Penggerek Umbi/ Daun Kentang (*Phthorimaea operculella* Zell.) dengan Menggunakan Insektisida Mikroba Granulosis Virus (PoGV) (W. Setiawati, R.E. Soeriaatmadja, T. Rubiati, dan E. Chujoy).
- Monografi No. 19, 2000 dan 2005 Penerapan PHT pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang Merah dan Cabai (Tonny K. Moekasan, Laksmiawati Prabaningrum, dan Meitha Lussia Ratnawati)
- Monografi No. 20, 2000 Biji Botani Kentang (*True Potato Seed* = TPS) Bahan Alternatif dalam Penanaman Kentang (Nikardi Gunadi)
- Monografi No. 21, 2000 dan 2005 Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis (Sudarwohadi Sastrosiswojo, Tinny S. Uhan, dan Rahmat Sutarya)
- Monografi No. 22, 2000 Stat-RIV 2.0, Program Komputer Pengolah Data Analisis Probit dan Petunjuk Penggunaannya (Tonny K. Moekasan dan L. Prabaningrum)

MONOGRAFI YANG TELAH DITERBITKAN OLEH BALITSA :

Monografi No. 23, 2001

Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Tomat

(Wiwin Setiawati, Ineu Sulastrini, dan Neni Gunaeni)

Monografi No. 24, 2004

**Pemanfaatan Musuh Alami dalam Pengendalian Hayati Hama
pada Tanaman Sayuran**

(Wiwin Setiawati, Tinny S. Uhan, dan Bagus K. Udiarto)

Monografi No. 25, 2004

Mengenal Sayuran Indijenes

(Suryadi dan Kusmana)

Monografi No. 26, 2004

**Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit
pada Tanaman Sayuran**

(Euis Suryaningsih dan Widjaja W. Hadisoeganda)

Monografi No. 27, 2005

Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik

(Rini Rosliani dan Nani Sumarni)

Monografi No. 28, 2006

Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kentang

(Ati Srie Duriat, Oni Setiani Gunawan, dan Neni Gunaeni)

Monografi No. 29, 2006

**Nematoda Sista Kentang : Kerugian, Deteksi, Biogeometri, dan
Pengendalian Nematoda Terpadu**

(A. Widjaja W. Hadisoeganda)

Monografi No. 30, 2007

Teknologi Budi Daya Jamur Tiram pada Tanaman Pascapanen

(Etti W. Hadisoeganda, dan Neni Gunaeni)

(Etti W. Hadisoeganda, dan Neni Gunaeni)

Monografi No. 31, 2007

Penyakit Penting pada Tanaman Sayuran dan Pengendaliannya

(Ati Srie Duriat, Neni Gunaeni, dan Astri W. Wulandari)

Monografi No. 32, 2008

**Budidaya Paprika di dalam Rumah Kasa Berdasarkan Konsep
Pengendalian Hama Terpadu (PHT)**

(Tonny K. Moekasan, L. Prabaningrum, dan Nikardi Gunadi)



1079/PPPP/2009

635.6

T