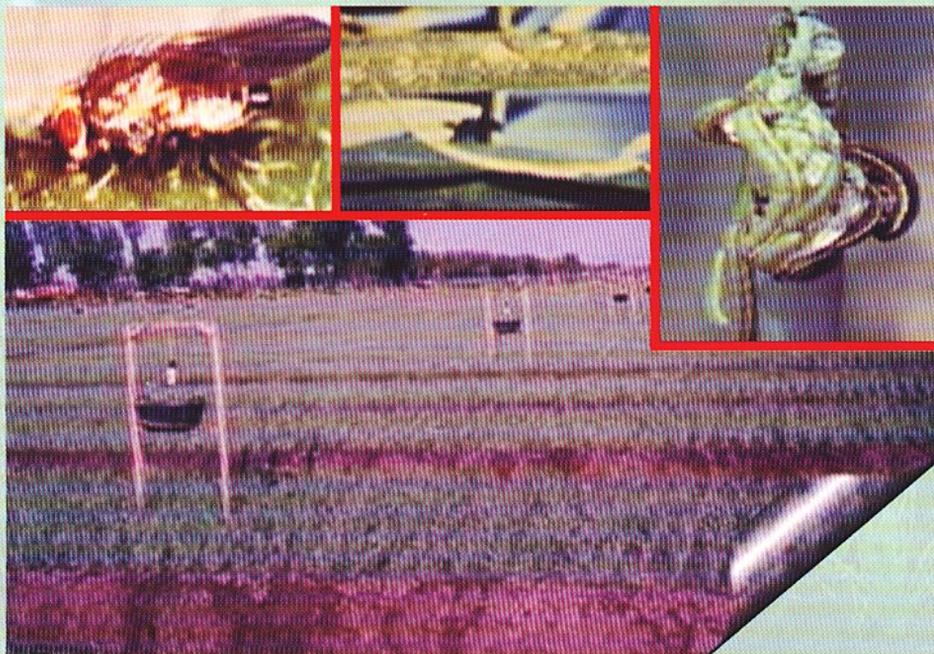




Panduan Teknis
PTT Bawang Merah No. 2
ISBN : 979-8304-48-9

Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya

Oleh :
Bagus K. Udiarto, Wiwin Setiawati, dan Euis Suryaningsih



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2 0 0 5**

Panduan Teknis
PTT Bawang Merah No.2

ISBN : 979-8304-48-9

Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya

Oleh :

***Bagus K. Udiarto, Wiwin Setiawati,
dan Euis Suryaningsih***



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2005**

Panduan Teknis
PTT Bawang Merah No.2, Tahun 2005

ISBN : 979-8304-48-9

Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya

i - xi, 46 halaman, 16,5 cm x 21,6 cm, cetakan pertama pada tahun 2005.
Penerbitan buku ini dibiayai oleh APBN Tahun Anggaran 2005.

Oleh :

Bagus K. Udiarto, Wiwin Setiawati, dan Euis Suryaningsih

Dewan Redaksi :

Widjaja W.Hadisoeganda, Azis Azirin Asandhi, Ati Srie Duriat,
Nikardi Gunadi, Rofik Sinung Basuki, Eri Sofiari, dan R.M. Sinaga.

Redaksi Pelaksana :

Tonny K. Moekasan, Laksminiwati Prabaningrum,
dan Mira Yusandiningsih.

Tata Letak :

Tonny K. Moekasan

Kulit Muka :

Tonny K. Moekasan

Alamat Penerbit :



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

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

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

e.mail : ivedgri@balitsa.or.id

website :www.balitsa.or.id.

KATA PENGANTAR

Salah satu kendala dalam pengelolaan agribisnis tanaman bawang merah adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) . OPT yang menyerang tanaman bawang merah cukup beragam, sehingga dalam pengendalian dan pengamanan tanaman bawang merah dari serangan OPT tersebut bukan pekerjaan yang mudah. Di samping itu, ketersediaan informasi, ilmu dan teknologi tentang OPT pada tanaman bawang merah dan pengendaliannya hingga saat ini sangat terbatas.

Tujuan penulisan monografi yang berjudul " Pengenalan Hama dan Penyakit Penting pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya" adalah untuk memberikan informasi bagi petugas, pelaksana lapangan, petani dan praktisi pertanian yang ingin menerapkan teknologi pengendalian OPT penting pada tanaman bawang merah.

Buku ini menyajikan hama dan penyakit penting yang menyerang tanaman bawang merah, baik pada fase vegetatif maupun generatif, serta di tempat penyimpanan, yang dilengkapi dengan bioekologinya dan cara pengendaliannya. Untuk menambah pemahaman pembaca, monografi ini dilengkapi dengan gambar-gambar (foto) beberapa OPT penting pada tanaman bawang merah.

Atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak dalam penyusunan dan penerbitan buku (monografi) ini, kami sampaikan ucapan terimakasih. Masukan, kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan monografi ini sangat kami harapkan. Semoga buku

(monografi) ini bermanfaat bagi perkembangan agibisnis bawang merah di Indonesia.

Lembang, Desember 2005

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Sayuran,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eri Sofiari', with a stylized flourish extending to the right.

Dr. Eri Sofiari
NIP. 080 036 778

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
I. PENDAHULUAN	1
II. OPT PENTING TANAMAN BAWANG MERAH	4
2.1. Hama Penting pada Tanaman Bawang Merah	7
2.1.1. Ulat bawang	7
2.1.2. Ulat grayak	8
2.1.3. Trips	9
2.1.4. Lalat pengorok daun	10
2.1.5. Orong-orong atau anjing tanah	12
2.1.6. Ngengat gudang	13
2.2. Penyakit Penting pada Tanaman Bawang Merah	13
2.2.1. Penyakit trotol atau bercak ungu (<i>Purple Blotch</i>)	13
2.2.2. Penyakit otomatis atau antraknose	15
2.2.3. Penyakit embun bulu atau tepung palsu (<i>Downy mildew</i>)	17
2.2.4. Penyakit moler atau layu fusarium (<i>Twisting disease</i>).....	18
2.2.5. Penyakit ngelumpruk atau leumpeuh (<i>Stemphylium leaf blight</i>)	19
2.2.6. Penyakit bercak daun <i>Serkospora</i> (<i>Cercospora leaf spot</i>)	20
III. PENGENDALIAN OPT PENTING PADA TANAMAN BAWANG MERAH	22
3.1. Prinsip-prinsip Pengendalian OPT pada Tanaman Bawang Merah	22
3.2. Persyaratan Tindakan Pengendalian OPT	22
3.3. Komponen-komponen Teknologi PHT Bawang	

Merah	23
IV. HASIL PENERAPAN PHT PADA TANAMAN BAWANG MERAH	38
V. DAFTAR PUSATAKA	40

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Telur, larva dan imago <i>S. exigua</i>	7
2.	Gejala serangan <i>S. exigua</i> pada tanaman bawang merah	8
3.	Larva <i>S. litura</i>	9
4.	Nimfa <i>T. Tabaci</i>	10
5.	Gejala serangan trips pada tanaman bawang merah	10
6.	Larva, pupa dan imago <i>L. chinensis</i>	11
7.	Gejala serangan <i>L. chinensis</i> pada tanaman bawang merah	12
8.	Anjing tanah atau orong-orong (<i>Grylotalpa africana</i> Pal)	13
9.	Penyakit <i>Alternaria porii</i> dan gejala serangannya pada tanaman bawang merah	15
10.	Gejala serangan penyakit <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> pada tanaman bawang merah	16
11.	Gejala serangan penyakit embun bulu pada tanaman bawang merah	18
12.	Gejala serangan moler pada tanaman bawang merah	19
13.	Varietas Bauji tahan terhadap <i>A. porii</i>	24
14.	Perangkap feromonoid seks	25
15.	Perangkap likat warna kuning dan perangkap berjalan	25
16.	<i>L. chinensis</i> yang terperangkap dalam perangkap kuning	26
17.	Beberapa jenis lampu perangkap	26
18.	Penggunaan lampu perangkap pada tanaman bawang merah	27

19. Penggunaan sungkup untuk mengendalikan <i>S. exigua</i>	28
20. Nguler pada tanaman bawang merah	30
21. Gejala awal (A) dan gejala lanjut (B) larva <i>S.exigua</i> terinfeksi Se-NPV	31
22. Efikasi Se-NPV terhadap hasil panen	31
23. Bionok, biopestisida untuk mengendalikan <i>S.exigua</i>	32
24. Cara pembuatan insektisida nabati	36

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	OPT yang menyerang tanaman bawang merah ...	4
2.	Luas tambah serangan kumulatif OPT pada tanaman bawang merah	5
3.	Potensi kehilangan hasil produksi dan hasil sayuran oleh OPT utama	6
4.	Persentase kegilangan hasil panen yang diakibatkan oleh OPT pada tanaman bawang merah.....	6
5.	Hasil analisis usahatani bawang merah dengan menggunakan lampu perangkap. Nganjuk, 2004 ..	28
6.	Pengaruh penerapan beberapa cara pengendalian <i>S. exigua</i> terhadap beberapa peubah biologi <i>S. exigua</i> dan agronomis tanaman bawang merah	29
7.	Hasil analisis usahatani bawang merah dengan menggunakan jaring kelambu di Kabupaten Probolinggo, 2005	29
8.	Beberapa pestisida yang efektif untuk mengendalikan OPT bawang merah	36

I. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Rp. 2,7 triliun/tahun), dengan potensi pengembangan areal cukup luas mencapai \pm 90.000 ha (Dirjen Hortikultura 2005)

Bawang merah dihasilkan di 24 dari 32 provinsi di Indonesia. Penghasil utama (luas areal panen > 1.000 hektar per tahun) bawang merah adalah Sumatra Utara, Sumatra Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogya, Jawa Timur, Bali, NTB, dan Sulawesi Selatan. Keseluruhan provinsi ini menyumbang 95,8% (Jawa memberikan kontribusi 75%) dari produksi total bawang merah di Indonesia pada tahun 2003. Konsumsi rata-rata bawang merah pada tahun 2004 adalah 4,56 kg/kapita/tahun atau 0,38 kg/kapita/bulan. Menjelang hari raya keagamaan terjadi kenaikan konsumsi sebesar 10 – 20 % (Dirjen Hortikultura 2005).

Beberapa masalah yang dihadapi dalam budidaya bawang merah, antara lain adalah : (1) ketersediaan benih bermutu belum mencukupi secara tepat (waktu, jumlah, dan mutu); (2) penerapan teknik budidaya yang baik dan benar belum dilakukan secara optimal; (3) sarana dan prasarana masih terbatas; (4) kelembagaan usaha di tingkat petani belum dapat menjadi pendukung usaha budidaya; (5) skala usaha relatif masih kecil akibat sempitnya kepemilikan lahan dan lemahnya permodalan; (6) produktivitas cenderung mengalami penurunan; (7)

harga cenderung berfluktuasi dan masih dikuasai oleh tengkulak; dan (8) serangan OPT semakin bertambah.

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) bawang merah berada dalam habitat yang ekosistemnya sangat dinamis. Oleh karena itu, hama dan penyakit pada bawang merah tersebut secara ekologis sebagian besar termasuk dalam organisme yang berstrategi (berseleksi) *r* atau peralihan antara *r* dan *K*, dengan ciri-ciri biologis: (1) daya keperidian tinggi, (2) mortalitas alamiah rendah, (3) siklus hidup singkat, (4) cenderung bermigrasi, (5) daya suai pada habitat baru kuat, (6) daya kompetisi antar spesies rendah, dan (7) ukuran tubuh (relatif) kecil. Oleh karena itu, sering terjadi peledakan OPT pada kondisi ekosistem yang mendukung. Keberadaan OPT bawang merah laten dan sering terjadi bahwa sebelum atau pada saat komoditas tersebut ditanam, populasi telah mencapai tingkat yang mendekati ambang kendalinya. Potensi kehilangan hasil oleh OPT utama bawang merah dapat mencapai 138,4 milyar (Anonim 2004).

Dari hasil survai di Kabupaten Brebes, Cirebon, dan Nganjuk pada tahun 2002 diperoleh informasi bahwa komponen biaya produksi bawang merah yang tertinggi adalah untuk biaya tenaga kerja (32% - 46%), bibit (22% - 37%) dan pupuk buatan, (8%-11%). Biaya pestisida juga cukup tinggi, yaitu berkisar antara 5%-16%.

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya saing bawang merah adalah melalui pengembangan dan penerapan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Dilihat dari sisi perundang-undangan, PHT telah memperoleh dukungan yang kuat dari pemerintah melalui UU 12/1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, PP No. 6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman, dan Keputusan Menpan No. 887/Kpts/OT/9/1997 tentang Pedoman Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Secara global, PHT atau Integrated Pest Management (IPM) telah memperoleh pengakuan sebagai program

pertanian berkelanjutan, antara lain dengan dimasukkannya PHT sebagai salah satu program dalam Agenda 21 Hasil KTT Bumi di Rio de Janeiro.

Tujuan umum program PHT adalah pengembangan sistem pengelolaan hama yang diperbaiki dan berwawasan lingkungan untuk mewujudkan pembangunan pertanian berkelanjutan. Untuk itu pengendalian OPT yang akrab lingkungan seperti penggunaan musuh alami (parasitoid, predator dan patogen serangga), memperoleh perhatian dan dukungan.

II. OPT PENTING TANAMAN BAWANG MERAH

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman bawang merah merupakan salah satu faktor penting yang perlu mendapat perhatian, karena tercatat 13 jenis OPT (Tabel 1) yang diinventarisasi dari tanaman bawang merah (Adiyoga *et al.* 2000 ; Anonim 2004). Dari publikasi yang ada selama ini diketahui bahwa masih sedikit penelitian lengkap yang telah dilakukan terhadap OPT tersebut. Luas serangan kumulatif OPT pada tahun 2003 mencapai 5.903,4 ha. Luas serangan tersebut menurun jika dibandingkan dengan tahun – tahun sebelumnya (Tabel 2). Namun demikian, jika dilihat dari potensi kehilangan hasil oleh

Tabel 1. OPT yang menyerang tanaman bawang merah

Stadia tanaman	Hama	Penyakit
Tanaman muda (1 – 4 MST)*	1. Orong – orong (<i>Gryllotalpa</i> spp.) 2. Ulat bawang (<i>Spodoptera exigua</i>) 3. Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) 4. Lalat pengorok daun (<i>Liriomyza chinensis</i>)*	Layu Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)
Tanaman tua (5 – 9 MST)	1. Trips (<i>Thrips tabaci</i>) 2. Ulat bawang (<i>S. exigua</i>) 3. Lalat pengorok daun (<i>L. chinensis</i>) L*	1. Becak ungu (<i>Alternaria porri</i>) 2. Downy mildew (<i>Peronospora destructor</i>) 3. Bercak daun cercospora (<i>Cercospora duddiae</i>) 4. Antraknose (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) 5. Layu Fusarium (<i>F. oxysporum</i>) 6. Nematoda (<i>Ditylenchus dissaci</i> , <i>Helicotylenchus retusus</i>)
Umbi di gudang	Ngengat gudang (<i>Ephestia cautella</i>)	

Keterangan : MST : Minggu Setelah Tanam

Sumber : Adiyoga *et al.* (2000). * Ridland and Rauf (2003) ** Marwoto (1993)

OPT utama, bawang merah menduduki peringkat pertama sebesar 138,4 milyar rupiah (Tabel 3) dibandingkan dengan komoditas lainnya seperti cabai, kubis, kentang dan tomat. Kehilangan hasil karena OPT tersebut dapat mencapai 20 – 100% (Tabel 4).

Tabel 2. Luas tambah serangan kumulatif OPT pada tanaman bawang merah

No.	Jenis OPT	Luas serangan (ha)			
		2000	2001	2002	2003
1	Ulat bawang	7.237	2.756,4	3.755,2	2.663,4
2	Embun tepung	340	560,7	142,7	236,7
3	Trotol	8.026	1.311,1	1.681,8	1.658,9
4	Busuk Umbi	-	62,7	88	87,9
5	Mati pucuk	-	-	143,7	145,5
6	Trips	-	80,7	492,2	51,1
7	Pengorok daun	-	132,4	246,8	293,1
8	Ulat tanah	-	4,2	36,9	6,2
9	Busuk daun	-	-	-	-
10	Nematoda	-	-	-	10
11	Layu fusarium	-	96,3	65,7	48,2
12	Antraknose	-	152,6	188,3	166
13	Ulat grayak	-	-	-	563,4
14	OPT lainnya	-	12,7	391,5	-
	Jumlah	15.603	5.169,8	7.232,8	5.930,4

Sumber : Anonim (2004)

Tabel 3. Potensi kehilangan hasil produksi dan hasil sayuran oleh OPT utama

Komodi-tas	Jenis OPT	Kehilangan hasil (ribu ton)						Kehilangan hasil (Rp. Milyar)	
		2000	2001	2002	2003	Total hilang	Rata-rata	Total	Rata-rata
Bawang merah	Ulat bawang, trotol	5,4	18,3	26,4	19,0	69,2	17,3	553,7	138,4
Cabai	Lalat buah, antraknose, busuk buah, thrips	11,2	8,9	9,9	9,9	39,8	9,9	198,9	49,7
Kentang	Busuk basah, penggerek umbi, layu bakteri, pengorok daun	77,9	67,9	60,5	27,5	233,9	58,5	467,9	116,9
Kubis	Ulat daun, ulat krop, akar gada, busuk lunak/ hitam	209,0	126,2	91,7	65,6	493,1	123,3	246,5	61,6
Tomat	Pengorok daun, busuk basah, ulat buah	4,4	12,8	9,3	9,1	35,6	8,9	35,6	8,9
Kehilangan hasil (Produksi dan hasil pendapatan) di tingkat petani						871,6	328,7	1.502,7	734,3

Sumber : Anonim (2004)

Tabel 4. Persentase kehilangan hasil panen yang diakibatkan oleh OPT pada tanaman bawang merah

Jenis hama/ penyakit utama	Kehilangan hasil (%)	Sumberpustaka
1. Ulat bawang	32	Setiawati (1996)
2. Penyakit trotol	57	Suhardi (1989)
3. Antraknose	24 – 100	Suhardi (1989)
4. Penyakit layu	27	

2.1. Hama Penting Pada Tanaman Bawang Merah

2.1.1. Ulat bawang

Serangga dewasa merupakan ngengat dengan sayap depan berwarna kelabu gelap dan sayap belakang berwarna agak putih. Imago betina meletakkan telur secara berkelompok pada ujung daun. Satu kelompok biasanya berjumlah 50 – 150 butir telur. Seekor betina mampu menghasilkan telur rata-rata 1.000 butir. Telur dilapisi oleh bulu-bulu putih yang berasal dari sisik tubuh induknya. Telur berwarna putih, berbentuk bulat atau bulat telur (lonjong) dengan ukuran sekitar 0,5 mm. Telur menetas dalam waktu 3 hari. Larva *S. exigua* berukuran panjang 2,5 cm dengan warna yang bervariasi. Ketika masih muda, larva berwarna hijau muda dan jika sudah tua berwarna hijau kecoklatan gelap dengan garis kekuningan-kuningan (Gambar 1).



Gambar 1. Telur, larva dan imago *S. exigua* (Foto: Kawana)

Lama hidup larva 10 hari. Pupa dibentuk pada permukaan tanah, berwarna coklat terang dengan ukuran 15 – 20 mm. Lama hidup pupa berkisar antara 6 – 7 hari (Fye and Mc Ada 1972). Siklus hidup dari telur sampai imago adalah 3 – 4 minggu. Larva *S. exigua* mempunyai sifat polifag (pemakan segala). Gejala serangan yang ditimbulkan oleh ulat bawang ditandai oleh adanya lubang-lubang pada daun mulai dari tepi daun permukaan atas atau bawah (Gambar 2).

Tanaman inang antaranya lain asparagus, kacang-kacangan, bit, brokoli, bawang putih, bawang merah, cabai, kentang, lobak, bayam dan tomat.



**Gambar 2. Gejala serangan *S. exigua* pada tanaman bawang merah
(Foto : Setiawati)**

2.1.2. Ulat grayak

Ngengat berwarna agak gelap dengan garis putih pada sayap depannya, sedangkan sayap belakang berwarna putih dengan bercak hitam. Seekor ngengat betina mampu menghasilkan telur sebanyak 2.000 – 3.000 butir. Telur berwarna putih diletakkan berkelompok dan berbulu halus seperti diselimuti kain laken. Dalam satu kelompok telur biasanya terdapat sekitar 350 butir telur. Larva mempunyai warna yang

bervariasi, tetapi mempunyai kalung hitam pada segmen abdomen yang keempat dan kesepuluh. Pada sisi lateral dan dorsal terdapat garis kuning. (Gambar 3). Pupa berwarna coklat gelap terbentuk dalam tanah.



Gambar 3. Larva *S. litura* (Foto : Courier)

2.1.3. Trips

Tubuhnya tipis sepanjang ± 1 mm dan dengan sayap berumbai-umbai. Warna tubuh kuning dan berubah menjadi coklat sampai hitam jika sudah dewasa. Telur berwarna kekuningan, lama hidup 4 – 5 hari. Nimfa berwarna putih kekuningan lama hidupnya sekitar 9 hari (Gambar 4). Pupa terbentuk dalam tanah, lama hidup sekitar 9 hari. Satu ekor betina mampu menghasilkan telur sebanyak 80 telur (Ronald and Kessing 1991; Chaput and Scooley 1989) . Gejala serangan daun berwarna putih keperak-perakan (Gambar 5). Pada serangan hebat, seluruh areal pertanaman berwarna putih dan akhirnya tanaman mati. Serangan hebat terjadi pada suhu udara rata-rata di atas normal dan kelembaban lebih dari 70%. *T. tabaci* menyerang paling sedikit 25 famili tanaman seperti kacang-kacangan, brokoli, kubis, wortel, kubis bunga,

kapas, mentimun, bawang putih, melon, bawang merah, pepaya, nenas, tomat, dan tembakau.



Gambar 4. Nimfa *T. tabaci* (Foto : Chaput)



Gambar 5. Gejala serangan trips pada tanaman bawang merah
(Foto : Chaput)

2.1.4. Lalat pengorok daun

Liriomyza sp. pertama kali ditemukan menyerang tanaman bawang merah di desa Klampok, Kabupaten Brebes pada awal bulan Agustus 2000. *Liriomyza* sp. menyerang tanaman bawang merah dari

umur 15 hari setelah tanam sampai menjelang panen. Kehilangan hasil akibat hama tersebut dapat mencapai 30 – 100%. Hasil pantauan yang dilakukan di lapangan ternyata kerusakan yang diakibatkan oleh hama tersebut sangat berat dengan kerugian ekonomi yang tinggi. Di daerah pantauan tersebut, tanaman bawang merah yang terserang hama ini daunnya mengering akibat korokan larva. Para petani terpaksa memanen tanamannya lebih awal, sehingga umbi bawang yang dihasilkan berukuran sangat kecil (Setiawati 2000). Pada keadaan serangan berat, hampir seluruh helaian daun penuh dengan korokan, sehingga menjadi kering dan berwarna coklat seperti terbakar. Larva pengorok daun bawang merah ini dapat masuk sampai ke umbi bawang, dan hal ini yang membedakan dengan jenis pengorok daun yang lain. Ridland dan Rauf (2000) melaporkan bahwa spesies yang menyerang tanaman bawang merah adalah *L. chinensis*.

L. chinensis berukuran panjang 1,7 – 2,3 mm. Seluruh bagian punggungnya berwarna hitam, telur berwarna putih, bening, berukuran 0,28 mm x 0,15 mm. Larva berwarna putih susu atau kekuningan, dan yang sudah berusia lanjut berukuran 3,5 mm (Gambar 6). Pupa berwarna



Gambar 6. Larva, pupa dan imago *L. chinensis*
(Foto : Setiawati; Anonim)

kuning keemasan hingga coklat kekuningan, dan berukuran 2,5 mm (Gambar 6). Seekor betina mampu menghasilkan telur sebanyak 50 – 300 butir. Siklus hidup pada tanaman bawang merah sekitar 3 minggu (Anonim 2005). Tanaman inang *L. chinensis* hanya bawang merah, sedangkan pada tanaman lainnya belum diketahui. Gejala daun bawang merah yang terserang, berupa bintik-bintik putih akibat tusukan ovipositor, dan berupa liang korokan larva yang berkelok-kelok. Pada keadaan serangan berat, hampir seluruh helaian daun penuh dengan korokan, sehingga menjadi kering dan berwarna coklat seperti terbakar (Gambar 7).



Gambar 7. Gejala serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah (Foto : Setiawati)

2.1.5. Orong-orong atau anjing tanah

Imago menyerupai cengkerik, mempunyai sepasang kaki depan yang kuat, dan terbang pada malam hari (Gambar 8). Nimfa seperti serangga dewasa, tetapi ukurannya lebih kecil. Sifatnya sangat polifag, memakan akar, umbi, tanaman muda dan serangga kecil seperti kutu daun. Lamanya daur hidup 3 – 4 bulan. Umumnya orong-orong banyak

dijumpai menyerang tanaman bawang merah pada penanaman kedua. Hama ini menyerang tanaman yang berumur 1 -2 minggu setelah tanam. Gejala serangan ditandai dengan layunya tanaman, karena akar tanaman rusak.



Gambar 8.
Anjing tanah atau orong-orong
(*Gryllotalpa africana* Pal)
(Foto : Anonim)

2.1.6. Ngengat gudang

Larva berwarna kuning kecoklatan dengan bintik-bintik warna gelap, dengan panjang tubuh larva \pm 1 mm. Gejala serangan umbi bawang merah menjadi keropos, jika dibelah ditemukan larva atau kotorannya. Selain menyerang bawang merah di gudang, hama ini juga menyerang bungkil kopra dan coklat.

2.2. Penyakit Penting Pada Tanaman Bawang Merah

2.2.1. Penyakit trotol atau bercak ungu (*Purple blotch*)

Patogen: cendawan *Alternaria porri* (Ell.) Cif.

Gejala : Infeksi awal pada daun menimbulkan bercak berukuran kecil, melekok ke dalam, berwarna putih dengan pusat yang berwarna ungu (kelabu). Jika cuaca lembab, serangan berlanjut dengan cepat, bercak berkembang hingga menyerupai cincin dengan bagian tengah yang berwarna ungu dengan tepi yang kemerahan dikelilingi warna kuning yang dapat meluas ke bagian atas maupun bawah bercak. Ujung

daun mengering, sehingga daun patah. Permukaan bercak tersebut akhirnya berwarna coklat kehitaman (Gambar 9). Serangan dapat berlanjut ke umbi, yang menyebabkan umbi membusuk, berwarna kuning lalu merah kecoklatan. Semula umbi membusuk dan berair yang dimulai dari bagian leher, kemudian jaringan umbi yang terinfeksi mengering dan berwarna lebih gelap. Umbi tersebut dapat menjadi sumber infeksi untuk tanaman generasi berikutnya jika digunakan sebagai bibit.

Morfologi dan siklus hidup :

Pada bagian yang berwarna ungu atau lebih gelap tersebut dapat ditemukan konidiofor yang mampu berkecambah membentuk konidiospora. Proses sporulasi sangat dibantu oleh kondisi cuaca yang lembab, mendung, hujan rintik-rintik dengan kelembaban udara mencapai lebih dari 90%. Konidiospora (konidium) berbentuk gada bersekat, membesar, dan tumpul di salah satu ujungnya, sedangkan ujung lainnya menyempit dan memanjang. Konidia disebarluaskan oleh angin dan jika konidia tersebut jatuh ke permukaan tanaman inang, konidium berkecambah, membentuk miselium, lalu menginfeksi jaringan tanaman lewat stomata atau luka pada epidermis. Biasanya gejala visual awal akan terlihat 1-4 hari sejak inisiasi infeksi, tergantung pada jumlah konidia yang berhasil menginfeksi dan kondisi cuaca yang mendukung. Setelah sekitar 5 hari konidia generasi berikutnya telah matang dan siap menginfeksi bagian atau tanaman inang di sekitarnya dan siklus generasi berikutnya terbentuk. Patogen mampu bertahan dari musim ke musim berikutnya dalam bentuk miselia pada sisa-sisa tanaman inang dan segera membentuk kondiofora dan konidia jika kondisi memungkinkan. Namun, konidia tersebut tidak mampu bertahan hidup lebih lama jika jatuh di atas tanah. Oleh karena itu, penyakit trolol adalah penyakit lahir (tular) udara dan lahir bibit (umbi). Kondisi yang membantu tumbuh dan berkembangnya cendawan *A. porri* adalah cuaca yang mendung, hujan rintik-rintik, kelembaban udara yang tinggi, suhu udara sekitar 30-32 °C,

drainase lahan yang kurang baik dan pemupukan yang tidak berimbang karena dosis N-nya terlalu tinggi (Anonim 2005).



Gambar 9. Penyakit *Alternaria porii* dan gejala serangannya pada tanaman bawang merah (Foto : Jacobsen/Shurleff)

2.2.2. Penyakit otomatis atau antraknose (Antracnose)

Patogen : cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)

Gejala Di daerah Brebes dan sekitarnya, penyakit ini disebut **penyakit otomatis**, karena tanaman yang terinfeksi akan mati dengan cepat, mendadak, dan serentak. Serangan awal ditandai dengan terlihatnya bercak berwarna putih pada daun, selanjutnya terbentuk lekukan ke dalam (invaginasi), berlubang dan patah karena terkulai tepat pada bercak tersebut (Gambar 10). Jika infeksi berlanjut, maka terbentuklah koloni konidia yang berwarna merah muda, yang kemudian berubah menjadi coklat muda, coklat tua, dan akhirnya kehitam-hitaman. Dalam kondisi kelembaban udara yang tinggi terutama pada musim penghujan, konidia berkembang dengan cepat membentuk miselia yang tumbuh menjalar dari helaian daun, masuk menembus sampai ke umbi, seterusnya menyebar di permukaan tanah, berwarna putih, dan menginfeksi inang di sekitarnya. Umbi kemudian membusuk, daun mengering dan sebaran serangan yang bersifat sporadis tersebut, pada hamparan tanaman akan terlihat gejala botak-botak di beberapa tempat.

Morfologi dan siklus hidup :

Seperti halnya *Alternaria*, cendawan *Colletotrichum* termasuk ke dalam golongan cendawan tak sempurna (fungi imperfekti). Hifa cendawan ini bersekat tetapi tidak menghasilkan tingkatan seksual. Miselia membentuk badan buah aservuli (lapisan stroma). Dari permukaan lapisan ini terbentuk konidiofora yang rapat, tegak, transparan (hialin) yang berukuran 45 - 55 mikron. Pada ujung konidiofora terbentuk konidia berbentuk oval, lurus atau sedikit bengkok dengan ukuran panjang sekitar 15 mikron, lebar sekitar 5 mikron. Konidia tersebar berkat bantuan angin dan atau hujan lebat dan jika jatuh pada sasaran tanaman inang maka konidia akan berkecambah dengan membentuk apresorium (hifa berbentuk tabung pendek yang jika kontak dengan epidermis, bagian ujungnya akan melebar membentuk semacam sel bersudut, berdinding tebal, dan berwarna coklat). Pembentukan apresoria (haustoria) adalah inisiasi infeksi dan sangat terangsang oleh kerentanan inang dan kondisi mikroklimat, seperti kelembaban udara, temperatur udara, serta substrat yang cocok untuk cendawan tersebut. Intensitas serangan berkurang pada kondisi yang relatif kering (musim kemarau), sistem drainase lahan yang baik, dan pertanaman yang gulmanya terkendali (Anonim 2005).



Gambar 10.
Gejala serangan penyakit
Colletotrichum gloeosporioides
pada tanaman bawang merah
(Foto : Suhardi)

2.2. 3. Penyakit embun bulu atau tepung palsu (*Downy mildew*)

Patogen : cendawan *Peronospora destructor* (Berk.) Casp.

Gejala : Pada kondisi yang lembab, berkabut atau curah hujan tinggi, cendawan akan membentuk masa spora yang sangat banyak, yang terlihat sebagai bulu-bulu halus berwarna ungu (violet) yang menutupi daun bagian luar dan batang (umbi) (Gambar 11). Gejala kelihatan lebih jelas jika daun basah terkena embun. Gejala akibat infeksi cendawan ini dapat bersifat sistemik dan lokal. Jika infeksi terjadi pada awal pertumbuhan tanaman, dan tanaman mampu bertahan hidup, maka pertumbuhan tanaman terhambat dan daun berwarna hijau pucat (MacNab *dkk.* 1983). Bercak infeksi pada daun mampu menyebar ke bawah hingga mencapai umbi lapis, kemudian menjalar ke seluruh lapisan, Akibatnya, umbi menjadi berwarna coklat. Serangan lanjut akan mengakibatkan umbi membusuk, tetapi lapisan luarnya mengering dan berkerut, daun layu dan mengering, sering dijumpai anyaman miselia yang berwarna hitam. Gejala lokal biasanya merupakan akibat infeksi sekunder, yang mengakibatkan bercak pada daun yang berwarna pucat dan berbentuk lonjong, yang mampu menimbulkan gejala sistemik seperti tersebut di atas.

Morfologi dan siklus hidup :

Cendawan *P. destructor* adalah cendawan dari golongan *Phycomycetes* yang hifanya tidak bersekat. Miselia dan oospora mampu bertahan baik pada sisa-sisa tanaman inang maupun berkecambah dengan cepat dan menghasilkan massa spora yang sangat banyak jumlahnya. Spora ini disebarluaskan oleh angin, dan keberhasilan infeksiya sangat didukung oleh kondisi udara lembab dan suhu malam hari yang relatif rendah. Oleh karena itu, penyakit ini bersifat tular udara, tular bibit, maupun tular tanah, khususnya jika lahan basah dan drainasenya buruk.



Gambar 11.
Gejala serangan penyakit
embun bulu pada tanaman
bawang merah (Foto : Sherf)

2.2.4. Penyakit moler atau layu Fusarium (*Twisting Disease*)

Organisme : cendawan *Fusarium oxysporum* (Hanz.)

Gejala : Sasaran serangan adalah bagian dasar umbi lapis. Akibatnya pertumbuhan akar maupun umbi terganggu. Gejala visual adalah daun yang menguning dan cenderung terpelintir (terputar). Tanaman sangat mudah tercabut karena pertumbuhan akar terganggu bahkan membusuk. Pada dasar umbi terlihat cendawan yang berwarna keputih-putihan, sedangkan jika umbi lapis dipotong membujur terlihat adanya pembusukan, yang berawal dari dasar umbi meluas ke atas maupun ke samping. Serangan lanjut akan mengakibatkan tanaman mati, yang dimulai dari ujung daun dan dengan cepat menjalar ke bagian bawahnya (Gambar 12).

Morfologi dan siklus hidup :

Cendawan mampu bertahan hidup lama di dalam tanah meskipun tanpa tanaman inang, karena dapat membentuk klamidospora yaitu spora aseksual yang dibentuk dari ujung hifa yang membengkak. Meskipun pada dasarnya cendawan ini adalah patogen tular tanah, tetapi

patogen tersebut dapat tersebar pula lewat air pengairan dari tanah yang terkontaminasi, dari satu tempat ke tempat lainnya. Infeksi akhir pada umbi yang terjadi di pertanaman akan terbawa sampai umbi disimpan di gudang. Cendawan akan berkembang mulai dari dasar umbi, lalu masuk ke dalam umbi lapis. Jika umbi digunakan sebagai bibit, penyakit tersebut akan tersebar di lapangan. Drainase yang buruk dan kelembaban tanah yang tinggi sangat membantu berkembangnya penyakit moler tersebut (Anonim 2005).



Gambar 12 .
Gejala serangan moler
pada tanaman bawang
merah (Foto : Soetiarso)

2.2.5. Penyakit ngelumpruk atau leumpeuh (*Stemphylium leaf blight*)

Organisme : cendawan *Stemphylium vesicarium* (Wallr) Simmons.

Gejala :

Bercak-bercak berwarna putih kekuning-kuningan, tumbuh sangat banyak dan cepat sesuai dengan arah bertiupnya angin di awal

pertanaman. Cendawan tersebut mampu mematikan tanaman secara serentak dan kumpulan tanaman yang mati serentak tersebut terlihat seperti pada kelembaban udara yang tinggi dan berangin. Cendawan ditemukan baik menginfeksi secara tunggal maupun berasosiasi dengan cendawan *A. porri*.

Morfologi dan siklus hidup :

Pada kelembaban udara tinggi, konidiofora dan konidia akan terbentuk sangat banyak pada permukaan daun. Konidia tersebut mudah disebarkan oleh tiupan angin, sehingga pada kondisi cuaca seperti tersebut di atas cendawan ini mampu berperan sebagai penyakit utama bawang merah maupun tanaman bawang – bawangannya lainnya. Cendawan mampu bertahan tetap hidup pada sisa-sisa tanaman inang.

2.2.6. Penyakit bercak daun *Serkospora* (*Cercospora leaf spot*)

Organisme : cendawan *Cercospora duddiae* (Wallés)

Gejala :

Bercak klorosis kebanyakan terkumpul pada ujung daun dan sering tampak terpisah dengan yang menginfeksi pangkal daun, sehingga gejala visualnya terlihat daun tampak belang-belang. Bercak klorosis yang berbentuk bulat tersebut berwarna kuning pucat, bergaris tengah sekitar 3-5 mm. Serangan lebih lanjut menyebabkan pusat bercak berwarna coklat karena jaringannya mati. Di bagian tersebut terdapat bintik-bintik yang sebenarnya terdiri atas berkas-berkas konidiofora yang mengandung konidia, yang tampak jelas jika cuaca lembab.

Morfologi dan siklus hidup :

Konidium berwarna bening (hialin), ramping, lurus atau agak membengkok, bagian pangkal tumpul tetapi meruncing ke bagian ujungnya dan bersekat-sekat, sedangkan konidioforanya berwarna lebih gelap. Konidium berkecambah dengan membentuk buluh kecambah, menginfeksi tanaman lewat stomata. Cendawan mampu bertahan hidup pada sisa-sisa tanaman yang sudah mati. Penyakit bercak daun

serkospora belum pernah ditemukan di sentra pertanaman bawang merah di Pulau Jawa, tetapi telah dilaporkan menyerang pertanaman bawang merah di Irian Jaya, Malaysia, Filipina, dan Thailand.

III. PENGENDALIAN OPT PENTING

3.1 Prinsip-prinsip Pengendalian OPT pada Tanaman Bawang Merah

Pengendalian OPT dilakukan dengan sistem PHT, melalui kegiatan pemantauan dan pengamatan, pengambilan keputusan, dan tindakan pengendalian dengan memperhatikan keamanan bagi manusia serta lingkungan hidup secara berkesinambungan.

Pemantauan dan pengamatan dilakukan terhadap perkembangan OPT dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan hasil analisis data pemantauan dan pengamatan. Keputusan dapat berupa : diteruskannya pemantauan dan pengamatan, atau tindakan pengendalian. Pemantauan dan pengamatan dilanjutkan jika populasi dan atau tingkat serangan OPT tidak menimbulkan kerugian secara ekonomis. Pengendalian dilakukan jika populasi dan atau tingkat serangan OPT dapat menimbulkan kerugian secara ekonomis

3.2. Persyaratan Tindakan Pengendalian OPT

1) Aspek teknis

Aspek teknis meliputi perpaduan cara-cara pengendalian yang serasi, selaras dan seimbang sehingga dapat menekan populasi OPT dan atau tingkat serangan OPT sampai batas tidak merugikan. Cara pengendalian terdiri atas cara pengendalian kultur teknis, fisik, mekanik, biologis, dan genetik. Dalam penerapan PHT pengendalian hayati merupakan faktor utama. Pestisida digunakan hanya jika diperlukan, yaitu jika populasi hama atau kerusakan tanaman telah mencapai ambang yang merugikan.

2) Aspek ekonomis

Dalam penerapan PHT, biaya pengendalian diusahakan seekonomis mungkin tetapi memberi manfaat yang optimal.

3) Aspek ekologis/ lingkungan

Teknologi PHT dirancang untuk tidak mengganggu kesehatan manusia dan tidak mengganggu kehidupan musuh alami dan organisme bukan sasaran. Selain itu juga tidak menimbulkan gangguan dan kerusakan sumberdaya hayati dan tidak meninggalkan residu pestisida pada lingkungan dan hasil panen.

4) Aspek sosial

Teknologi PHT harus sesuai dengan kondisi sosial, budaya, agama dan tingkat pendidikan masyarakat.

3.3. Komponen – komponen Teknologi PHT Bawang Merah

3.3.1. Budidaya tanaman sehat

- **Waktu tanam yang tepat**

Penanaman pada musim kemarau dapat menekan serangan *A. Porii* (Hikmat 2002)

- **Pergiliran tanaman**

Pergiliran tanaman dengan tanaman bukan bawang – bawang dapat menekan serangan *A. Porii* (Hikmat 2002)

- **Penggunaan varietas tahan**

Varietas Kuning, Bima dan Sumenep terhadap hama *S. exigua*, varietas Bauji tahan terhadap *Alternaria porii* (Baswarsiati dan Nurbanah 2001), varietas Bangkok toleran terhadap penyakit bercak ungu.

- **Pemilihan bibit**

Penggunaan bibit umbi yang berasal dari tanaman sehat, kompak (tidak keropos) tidak luka/kulit tidak terkelupas, warnanya mengkilat.



Gambar 13 . Varietas Bauji tahan terhadap *A. porii* (Foto : Soetiarso)

- **Pengolahan tanah yang baik**
- **Pemupukan berimbang**

Penggunaan pupuk N yang berlebih dapat mengakibatkan tanaman menjadi sukulen karena bertambahnya ukuran sel dengan dinding sel yang tipis, sehingga mudah terserang OPT (Suryaningsih dan Asandhi 1992). Pupuk kandang sapi (15-20 t/ha) atau kotoran ayam (5-6 t/ha) atau kompos (2,5-5 t/ha). Pupuk buatan : TSP (120-200 kg/ha, Urea (150-200 kg/ha), ZA (300-500 kg/ha) dan KCl (150-200 kg/ha).
- **Sanitasi**

Pengambilan dan pemusnahan bagian dan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi.
- **Penyiraman**

Penyiraman yang baik, 1-2 kali tiap hari. Penyiraman dengan air (bersih) setelah turun hujan pada siang hari dilakukan untuk membersihkan konidia yang menempel pada tanaman bawang merah.
- **Pemasangan perangkap :**

Perangkap feromonoid seks dipasang sebanyak 50 buah/ha untuk menangkap ngengat *S. exigua* (Gambar 14). Perangkap likat warna kuning dapat digunakan untuk menekan serangan alat pengorok

daun *L. chinensis*, dipasang segera setelah tanaman bawang merah tumbuh. Jumlah perangkap yang dibutuhkan adalah sebanyak 40 buah/ ha (Gambar 15). Perangkap likat warna putih atau biru untuk *T. tabaci* sebanyak 50 buah/ha.



Gambar 14 . Perangkap feromonoid seks (Foto : Setiawati)



**Gambar15. Perangkap likat warna kuning dan perangkap berjalan
(Foto : Nasikin)**



Gambar 16. *L. chinensis* yang terperangkap dalam perangkap kuning
(Foto : Nasikin)

- **Pemasangan perangkap lampu**

Perangkap lampu neon (TL 10 watt) dengan waktu nyala mulai pukul 18.00 sampai dengan 24.00 paling efisien dan efektif untuk menangkap imago dan menekan serangan *S. exigua* pada bawang merah. Daya penekanan terhadap tingkat kerusakan mencapai 74 – 81%.



Gambar 17 . Beberapa jenis lampu perangkap (Foto : Setiawati)



Gambar 18. Penggunaan lampu perangkap pada tanaman bawang merah (Foto : Setiawati)

Jika imago betina mempunyai kemampuan bertelur sebanyak 600 butir dengan daya tetas 30-40%, dan diasumsikan perbandingan jantan-betina 50% dari imago yang tertangkap, maka dapat dikatakan bahwa perangkap lampu neon (TL 10 watt) dapat menekan populasi larva *S. exigua* sebanyak $124,53/2 \times 600 \times 35\% = 1.075,65$ larva/minggu. Penerapan penggunaan lampu perangkap di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur pada luasan 1 ha digunakan 30 titik lampu dengan jarak pemasangan 20 m x 15 m. Waktu pemasangan dan penyalaan lampu 1 minggu sebelum tanam sampai dengan menjelang panen (60 hari). Lampu dinyalakan mulai pukul 17.00 – 06.00 WIB. Tinggi pemasangan lampu antara 10 – 15 cm di atas bak perangkap, sedangkan mulut bak perangkap tidak boleh lebih dari 40 cm di atas pucuk tanaman bawang merah.

- **Penggunaan sungkup**

Penggunaan sungkup kain kasa dapat menekan populasi telur dan larva serta intensitas kerusakan tanaman serta secara tidak langsung juga mampu meningkatkan jumlah anakan, tinggi

tanaman, jumlah daun, dan jumlah umbi bawang merah. Kelambu kasa plastik tahan sampai dengan 6 – 8 musim tanam.

Tabel 5. Hasil analisis usahatani bawang merah dengan menggunakan lampu perangkap. Nganjuk, 2004

No	Uraian	Cara pengendalian	
		Perangkap lampu (PLN)	Tanpa lampu
1	Biaya pemasangan lampu 30 titik @ Rp. 35.000 (lampu neon, kayu, paku, kabel, rekening listrik	1.050.000	---
2	Pengendalian dengan insektisida – Pada daerah dipasang lampu: 2 kali penyemprotan – Pada daerah tidak dipasang lampu : 20 kali penyemprotan	600.000	6.000.000
	Total biaya	1.650.000	6.000.000
3	Produksi (riil, kering sawah) – Pakai lampu (24.000 kg @ Rp 2.200) – Tanpa lampu (23.000 kg @ Rp 2.200)	52.800.000	50.600.000
4	Pendapatan petani (belum termasuk biaya usaha tani yang jumlahnya sama besar antara daerah dipasang lampu dan tanpa lampu)	51.150.000	44.600.000
	Perbedaan keuntungan	6.550.000	

Sumber : Anonim (2005)



Gambar 19. Penggunaan sungkup untuk mengendalikan *S. exigua* (Foto : Setiawati)

Tabel 6. Pengaruh penerapan beberapa cara pengendalian *S. exigua* terhadap beberapa peubah biologi *S. exigua* dan agronomi tanaman bawang merah

No	Jenis Peubah	Nilai rerata perlakuan			
		A	B	C	D
1.	Populasi kelompok telur per rumpun tanaman	0,24 a	0,17 b	0,17 bc	0,00 d
2.	Populasi larva per rumpun tanaman	6,69 a	3,68 b	3,91 bc	1,30 d
3.	Intensitas kerusakan (%)	36,54 a	22,31 b	24,51c	11,51 d
4.	Jumlah anakan bawang merah per rumpun	-	5,15 a	4,99 ab	5,88 c
5.	Tinggi tanaman (cm)	-	20,36 a	19,63 b	31,74 c
6.	Jumlah daun per rumpun	-	18,01 a	15,86 b	22,84 c
7.	Diameter umbi (cm)	-	3,52 a	3,12 b	4,64 c

Keterangan : A : Tanpa perlakuan; B : insektisida 3 hari sekali; C : Insektisida berdasarkan AP;
D : Penggunaan sungkup

Sumber : Supriyadi dan Sholahuddin (1997)

Tabel 7. Hasil analisis usahatani bawang merah dengan menggunakan jaring kelambu di Kabupaten Probolinggo, 2005

Uraian	Cara Pengendalian	
	Kerodong + pestisida	Pestisida
1. Biaya pengendalian		
- Kerodong, menggunakan pestisida. Frekuensi ± 3 -5 kali/ musim	504.000	-
- Pengendalian dengan pestida. Frekuensi ± 25 -30 Kali/ musim, interval 1 hari	-	7.029.000
- Biaya kerodong tanaman (10 kali pemakaian sebesar Rp 13.942.500 atau 1 kali pemakaian Rp 1.394.500)	1.394.500	-
Jumlah	1.898.500	7.029.000
2. Hasil panen		
- Bobot 10.300 kg @ Rp. 4.800,-	49.440.000	-
- Bobot 9.960 kg @ Rp. 4.800,-	-	47.808.000
3. Keuntungan (Rupiah)	47.541.500	40.779.000

Sumber : Anonim (2005)

- **Pengendalian secara mekanik**

Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan cara mengumpulkan kelompok telur dan larva *S. exigua* (nguler) lalu memusnahkannya. Pengendalian secara mekanik dilakukan pada umur tanaman bawang merah 7 - 35 hari setelah tanam (Setiawati 1997).



Gambar 20.
Nguler pada
tanaman bawang
merah
(Foto : Setiawati)

3.3.2. Pemanfaatan musuh alami

- **Parasitoid *S. exigua***

Eriborus sinicus : 10%, *Diadegma* sp., *Chaprops* sp., *Euplectrus* sp., *Stenomesus japonicus*., *Microplitis similes* dan *Peribaea* sp. (Shepard *et al.* 1997)

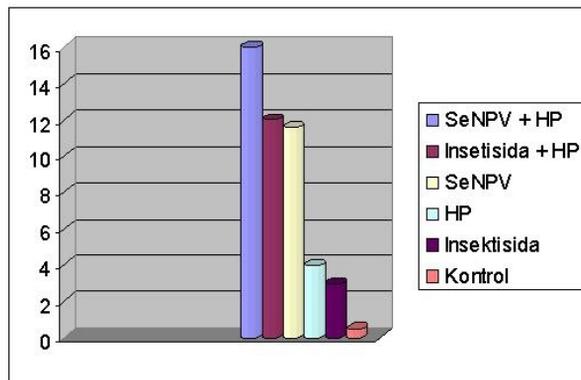
- **Penggunaan SeNPV**

Persistensi Se-NPV berkisar antara 0 – 72 jam pada konsentrasi $8,0 \times 10^{13}$ PIBs/ml (Sutarya 1996). Mortalitas sebesar 100% terjadi pada hari ke sembilan setelah perlakuan. Penggunaan ekstrak kasar 15 larva *S. exigua* terinfeksi SeNPV/l air yang mengandung virus sebanyak $4,45 \times 10^{10}$ PiBs/ml, efektif terhadap *S. exigua* (Moekasan 1999). Konsentrasi SeNPV 1 g/l ($4,82 \times 10^{10}$ PIBs/g)

dapat membunuh *S. exigua* pada 110,9 jam setelah penyemprotan (Moekasan 2002). Pencampuran SeNPV dengan insektisida kimia (Klorfluazuron, Betasiflutrin, Fipronil, Profenofos, Deltametrin, lamda Sihalotrin, dan Tebufenozida) memberikan efek sinergistik dan daya bunuh menjadi 84,4 jam (Moekasan 2004).



Gambar 21 . Gejala awal (A) dan gejala lanjut (B) larva *S. exigua* terinfeksi Se-NPV (Foto : Moekasan)



Keterangan : HP = Hand picking

Gambar 22. Efikasi SeNPV terhadap hasil panen

- **Penggunaan *Metarrhizium anisopliae***

Penyimpanan spora di kamar mandi dengan temperatur antara 20 – 26 °C dan kelembaban berkisar antara 80 – 90% merupakan tempat penyimpanan suspensi spora yang paling baik dibandingkan dengan ruangan dan lemari es. Suspensi spora *M. anisopliae* yang disimpan sampai 14 hari menyebabkan kematian larva *S. litura* paling tinggi, yaitu mencapai 84.50% pada 13 HSP (Prayogo dan Tengkanu 2002).

- **Penggunaan Bionok** untuk mengendalikan *S. exigua*.

Bionok merupakan toksin hewan Arachnida dengan campuran bahan-bahan SDH lain serta *carrier* berupa *Dioscorea* dan SDS. Penggunaan Bionok mampu menekan kerusakan tanaman bawang merah sebesar 74 – 78,02% dan dapat meningkatkan bobot bawang sebesar 22,85% serta dapat meningkatkan biodiversitas sebesar 47,23% (Dibyantoro 2003)



Gambar 23.
Bionok, biopestisida untuk
mengendalikan *S. exigua*
(Foto : Laksanawati)

3.3.3. Pengamatan rutin (mingguan)

- Cara penarikan contoh : bentuk-U atau sistem diagonal.
- Jumlah tanaman contoh : 10 tanaman setiap 0,2 ha atau 50 tanaman/ha.

- Jenis pengamatan :
 - Jumlah paket (kelompok) telur *S. exigua*.
 - Tingkat kerusakan tanaman (rumpun) contoh dengan menggunakan rumus :

$$p = \frac{a}{N} \times 100\%$$

- Tingkat kerusakan tanaman oleh serangan penyakit bercak ungu (*A. porii*) dengan menggunakan rumus:

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

- **Ambang Pengendalian (AP)**

- a. **Hama**

Pada musim kemarau, AP *S. exigua* adalah paket telur 0,1 per tanaman contoh atau kerusakan daun sebesar 5% per tanaman contoh. Pada musim hujan AP *S. exigua* adalah paket telur 0,3 per tanaman contoh atau kerusakan daun sebesar 10% per tanaman contoh.

- b. **Penyakit :**

AP penyakit bercak ungu (trotol) adalah kerusakan daun sebesar 10% per tanaman contoh. AP penyakit antraknose adalah kerusakan daun sebesar 10% per petak contoh.

- **Keputusan pengendalian OPT**

- a. **Hama**

Jika jumlah telur *S. exigua* atau kerusakan tanaman mencapai ambang pengendalian, dilakukan penyemprotan insektisida

yang efektif dan dianjurkan. Penyemprotan dilakukan pada sore hari.

b. Penyakit :

Jika ambang pengendalian penyakit bercak ungu atau antraknose telah tercapai, dilakukan penyemprotan dengan fungisida yang efektif dan dianjurkan. Penyemprotan dilakukan pada sore hari.

• **Pestisida yang dianjurkan pada tanaman bawang merah**

a. Pestisida nabati

Penggunaan bahan nabati untuk mengendalikan OPT sudah dilakukan sejak lama, namun demikian penelitian mengenai pengaruh ekstrak tanaman nabati untuk mengendalikan OPT di Indonesia masih sangat sedikit. Beberapa insektisida nabati (pestitani) yang dapat digunakan untuk mengendalikan OPT bawang merah seperti yang dilaporkan oleh Suryaningsih dan Hadisoeganda (2004) disajikan berikut ini.

- AGONAL 866 atau NISELA 866

AGONAL 866 adalah akronim dari nama latin tanaman *Azadirachta indica* sebanyak 8 bagian, *Cymbopogon nardus* sebanyak 6 bagian dan *Alpinia galanga* sebanyak 6 bagian. Menggunakan bahasa/nama lokal, akronim tersebut adalah NISELA 866 yaitu nimba sebanyak 8 bagian, serai wangi sebanyak 6 bagian dan laso sebanyak 6 bagian.

Bahan baku :

Untuk 1 ha pertanaman dibutuhkan daun *A. indica* (nimba) sebanyak 8 kg, daun *C. nardus* (serai wangi) 6 kg dan rimpang *Alpinia galanga* (laos) 6 kg.

- TIGONAL 866 atau KISELA 866

TIGONAL 866 adalah akronim dari nama latin tanaman *Tithonia diversifolia* sebanyak 8 bagian, *C. nardus* 6 bagian, *A. galanga* 6 bagian. Akronim nama lokal adalah KISELA 866 yaitu : kipahit sebanyak 8 bagian, serai wangi 6 bagian dan laos 6 bagian.

Bahan baku :

Untuk 1 ha pertanaman dibutuhkan daun *T. diversifolia* (kipahit) sebanyak 8 kg, daun *C. nardus* (serai wangi) 6 kg dan rimpang *A. galanga* (laos) 6 kg.

- PHROGONAL 966 dan BISELA 866

PHROGONAL 866 adalah akronim dari nama latin tanaman *Tephrosia candida* sebanyak 8 bagian, *C. nardus* 6 bagian, *A. galanga* 6 bagian. Akronim nama lokal adalah BISELA 866 yaitu : kacang babi sebanyak 8 bagian, serai wangi 6 bagian dan laos 6 bagian.

Cara meracik :

Semua bahan dicacah, dicampur dan digiling sampai halus (Gambar 24), kemudian ditambah dengan 20 l air bersih dan diaduk selama 5 menit, lalu diendapkan selama 24 jam. Suspensi disaring, larutan atau ekstrak diencerkan sebanyak 30 kali dengan cara menambah air bersih sebanyak 580 l sehingga volume ekstrak kasar menjadi 600 l. Sebagai bahan perata dapat ditambah 0,1 g sabun atau deterjen per 1 l ekstrak (60 g per 600 l ekstrak).

Cara dan waktu aplikasi :

Pestitani disemprotkan ke seluruh bagian tanaman pada sore hari, dengan interval penyemprotan 4 hari.



Gambar 24 . Cara pembuatan insektisida nabati (Foto : Setiawati)

b. Pestisida kimia

Pestisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan OPT pada tanaman bawang merah secara lengkap disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Beberapa pestisida yang efektif untuk mengendalikan OPT bawang merah

OPT sasaran	Pestisida anjuran
Ulat bawang (<i>S. exigua</i>)	Klorpirifos (Dursban), Deltametrin (Decis 2.5 EC), Klorfluazuron (Atabron), Diflubenzuron (Dimilin), Triazofos (Hostathion 200 EC), Fenpropatrin (Fentrin 50 EC)
<i>Liriomyza</i> sp.	Siromazin (Cyrrotex 75 SP), Siromazin (Trigard 75 WP), Dimehipo (Spntan 400 WSC) , Abamektin (Agrimec 18 EC), Bensulfat (Bancol 50 WP, Amitrac 200 g/l), Klorfenapir (Rampage 100 EC),

.....berlanjut

Tabel 8. Beberapa pestisida yang efektif untuk mengendalikan OPT bawang merah (lanjutan)

OPT sasaran	Pestisida anjuran
<i>T. tabaci</i>	Permetrin (Perkill 50 EC), Piraklofos (Voltage 560 EC), Kartap hidroklorida (Padan 50 SP)
<i>A. porii</i>	Azoksistrobin (Amistar 250 SC), Heksakonazol (Anvil 75 WP), Karbendazim (Bavistin 50 WP), Klorotalonil (Daconil 500 F), Mankozeb (Dithane M-45 80 WP), Tebukonazol (Folicur 25 WP), Tembaga hidroksida (Kocide 54 WDG), Fenarimol (Rubigan 120 EC), Difenokonazol (Score 250 EC), Maneb (Trineb 80 WP).
<i>C. gloeosporioides</i>	Karbendazim (Derosal 60 WP), Metiram (Polycom 70 WG)
<i>P. destructor</i>	Klorotalonil (Daconil 75 WP), Asam fosfit (Folifos 400 AS)

IV. HASIL PENERAPAN PHT PADA TANAMAN BAWANG MERAH

Beberapa hasil penelitian mengenai penerapan teknologi PHT pada tanaman bawang merah dikemukakan pada uraian berikut ini.

Setiawati (1999) melaporkan bahwa fluktuasi populasi OPT relatif stabil dan populasi musuh alami meningkat sebesar 55,27%. Biaya penggunaan pestisida dapat ditekan sebesar 43,21%. Dari perhitungan usahatani bawang merah dan cabai didapatkan nilai nisbah R/C lebih besar dari 1 (1,54). Artinya, penerapan teknologi PHT pada pola tanam tumpanggilir bawang merah dan cabai menguntungkan dengan pendapatan bersih Rp. 3.996.383,50 per bulan. Selain itu terdapat perbaikan mutu hasil panen bawang merah. Lebih dari 57% hasil panen berkadar residu pestisida aman bagi konsumen.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Setiawati (2000) menunjukkan bahwa keanekaragaman (diversitas) artropoda pada petak PHT lebih tinggi dibandingkan dengan system konvensional dengan selisih rerata indeks diversitas sebesar 0,45 (50,56%). Penerapan PHT dapat meningkatkan jenis musuh alami mencapai 55,27%. Dari segi ekonomi, keuntungan penerapan PHT (nisbah B/C = 1,46) dan konvensional (B/C ratio = 1.33). Keanekaragaman fitoplakton dan zooplankton pada PHT 1.486.797.467 dan konvensional 142.504.

Moekasan *dkk* (2004) melaporkan bahwa Residu pestisida (insektisida dan fungisida), baik di dalam hasil panen (umbi bawang merah dan buah cabai) maupun pada tanah jauh lebih rendah (di bawah BMR) pada sistem PHT daripada non-PHT. Keanekaragaman hayati fauna di pertanaman dan di dalam tanah serta populasi musuh alami (predator dan antagonis) lebih tinggi pada sistem PHT daripada non-PHT. Penerapan PHT pada sistem tanam tumpanggilir bawang merah

dan cabai lebih menguntungkan ($R/C = 1,47$) daripada sistem non-PHT ($R/C = 0,84$).

V. DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., T.K.Moekasan, T.S. Uhan, E. Suenaryo dan Hendarsih. 2000. Present status of pest and disease management on food and vegetable crops and its future development. Lap. PEI dan PT. PCI.
- Anonim. 2004. Kinerja Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Hortikultura 2000 – 2003. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura Jakarta 133 hal.
- Anonim. 2005. Penerapan Pengendalian Hama terpadu Bawang Merah di Propinsi Jawa Timur. Dinas pertanian Propinsi Jawa Timur. Balai Proteksi Tanaman pangan dan Hortikultura. Jawa Timur.
- Anonim. 2005. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Bawang Merah dengan Menggunakan Jaring Kelambu. Dinas Pertanian tanaman pangan, Kehutanan dan Perkebunan. Kabupaten Probolinggo. Jawa Timur.
- Anonim. 2005. OPT Bawang Merah. Bercak Ungu atau Trotol (Purple Blotch): *Alternaria porri*. Direktorat Perlindungan Hortikultura. http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bw_merah/trotol.htm
- Anonim. 2005. OPT Bawang Merah. Antraknosa : *Colletotrichum gloeosporioides*. Direktorat Perlindungan Hortikultura. http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bw_merah/antraknosa.htm

- Anonim. 2005. OPT Bawang Merah. Penyakit Moler : *Fusarium oxysporum*. Direktorat Perlindungan Hortikultura.
http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bw_merah/fusarium.htm
- Basuki, R.S. 2004. Teknologi peningkatan produktivitas dan daya saing bawang merah. Lap. Penelitian 2004.
- Baswarsiati dan S. Nurbanah. 2001. Siasati Permintaan Bawang Merah dengan menanam di Luar Musim. Abdi Tani. 2 (5) : 15 – 17.
- Chaput, J. And K. Schooley. 1989. Thrips on Onion and Cabbage.
<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/99-027.htm>
- Courier. 1980. Control of cotton pests in Mexico with Bolstar 720 CE. Bayer 1(8) : 4 – 5
- Dibiyantoro. A.L. 2003. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman dengan Formula Biopestisida pada Komunitas Bawang dan Cabai. Lap.Perc. Balitsa. 2003.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1993. Pedoman rekomendasi pengendalian hama dan penyakit tanaman pangan. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta: 186 halaman.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2005. Kebijakan Teknis Pengendalian OPT. Makalah disampaikan dalam Apresiasi Penerapan Penanggulangan OPT Bawang Merah, Surabaya, 5 – 7 Juli 2005.

- Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura. 2005. Kebijakan Pengembangan Produksi Bawang Merah di Indonesia. Makalah disampaikan dalam Apresiasi Penerapan Penanggulangan OPT Bawang Merah, Surabaya, 5 – 7 Juli 2005.
- Fye, R.E. and W.C. McAda. 1972. Laboratory studies on the development, longevity and fecundity of six lepidopterous pests of cotton in Arizona. USDA Technical Bulletin 1454. 73 pp.
- Haryono Semangun. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada University Press 1989: 850 halaman.
- Hikmat, A. 2002. Bawang Merah di Bantul Aman dari Serangan *Alternaria*. Hortikultura 1(11) : 28 - 29
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. van der Laan. PT. Ichtar Baru-van Hoeve, Jakarta: 701 halaman.
- Kawana, T. 1993. Biology and Control of Beet Army Worm *Spodoptera exigua* (Hubner). Agrochemicals Japan (62) : 5 – 7.
- MacNab, A.A., A.F. Sherf and J.K. Springer. 1983. Identifying Diseases of Vegetables. The Pennsylvania State University. College of Agriculture, University park, Pennsylvania. 62 pp.

- Marwoto, B. 1996. Pengendalian nematode spiral (*Helycotylenchus retusus*) pada tanaman bawang merah secara hayati : Pengaruh berbagai cendawan tular tanah terhadap perkembangan *H. retusus* pada tanaman bawang merah. Bul. Penel. Hort. Vol. XXV (1) : 9 – 15.
- Moekasan, T.K., I. Sulastrini, T. Rubiati dan V.S. Utami. 1999. Pengujiian efikasi ekstrak kasar SeNPV terhadap larva Spodoptera exigua pada tanaman bawang merah. J. Hort. 9 (1) : 121 - 128.
- Moekasan, T.K. 2002. Efikasi formulasi SeNPV terhadap larva *Spodoptera exigua* Hbn. Pada Tanaman Bawang Merah di Rumah Kasa. J. Hort. 12 (2) : 94 – 101.
- Moekasan, T.K. 2004. Pencampuran Spodoptera exigua Nuclear Polyhedrosis Virus dengan Insektisida kimia untuk mortalitas larva Spodoptera exigua Hbn. Di laboratorium. J. Hort. 14 (3) : 178 - 187.
- Moekasan, T.K. E. Suryaningsih, I. Sulastrini, N. Gunadi, W. Adiyoga, A. Hendra, M.A. Martono dan Karsum. 2004. Kelayakan Teknis dan Ekonomis Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang Merah dan Cabai. J. Hort. 14 (3) : 188 – 203.
- Prayogo Y dan W. Tengkanu. 2002. Pengaruh tempat dan lama penyimpanan suspensi spora *Metarhizium anispliae* terhadap tingkat kematian larva *Spodoptera litura*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dan Pameran Pertanian Organik. Jakarta, 2 Juli 2002.

- Ridland, P. and A. Rauf. 2003. *Liriomyza huidobrensis* leaf miner : developing effective pest management strategies for Indonesia and Australia. Review Report of the leafminer project.
- Ronald, F.L. and J.L.M. Kessing. 1991. *Thrips tabaci* (Linderman). Crop Knowledge Master <http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t-tabaci.htm>
- Setiawati.W. 1996. Kerusakan dan Kehilangan Hasil Bawang Merah akibat Serangan Ulat Perusak daun (*Spodoptera exigua* Hbn.). Hal : 418 – 425. *Dalam* : Duriat. A., R.S. Basuki, R.M. Sinaga, Y. Hilman dan Z. Abidin (eds.). Prosiding Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Lembang 24 Oktober 1995. Balitsa Kerjasama dengan PFI Komda Bandung dan Ciba Plant Protection.733 hal.
- Setiawati.W. 1997. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang dan Cabai. Lap. Penel. 1997.
- Setiawati.W. 1999. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang dan Cabai. Lap. Penel. 1998.
- Setiawati.W. 2000. Analisis dampak penerapan PHT pada sistem tanam tumpanggilir bawang merah dan cabai. Lap. APBN 2000.
- Setiawati, W. 2000. Invasi *Liriomyza* sp. Pada komunitas bawang merah. Laporan Bahan Rapim. Balitsa, Agustus 2000.

- Shepard, M., E.F. Shepard, G.R. Carner, M.D. Hamming, A. Rauf, S.G. Turnipseed and Samsudin. 1997. Prospect of IPM in Secondary food crops. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi
- Soeriaatmadja, R.E. dan T.R. Omoy. 1992. Penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama bawang *Spodoptera exigua* Hbn. Berdasarkan populasi-populasi ngengat yang tertangkap feromonoid seks ddi musim hujan. Bul. Penel. Hort. Vol. XXII. (3) : 10 – 13.
- Suhardi. 1989. Taksiran kehilangan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) oleh antraknosa. Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung. 7 p.
- Suhardi. 1996. Pengaruh fungisida terhadap pemencaran dan perkembangan antraknosa pada bawang merah. J. Hort. 6 (1) : 40 – 48.
- Suhardi, 1996. Pengaruh waktu tanam dan perlakuan fungisida terhadap intensitas serangan antraknosa pada bawang merah. J. Hort. 6 (2) : 172 – 180.
- Supriadi dan Sholahuddin. 1997. Evaluasi pengendalian mekanik dengan sungkup sebagai Alternatif pengendalian non kimia ulat *Spodoptera exigua* pada Bawang Merah. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi.

- Suryaningsih, E dan A.A. Asandhi. 1992. Pengaruh pemupukan sistem petani dan sistem berimbang terhadap intensitas serangan penyakit cendawan pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima. Bul. Penel. Hort. Vol. XXIV (2) : 19 – 26.
- Suryaningsih, E dan W.W. Hadisoeganda. 2004. Pestisida Botani untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Monografi 26. 36 hal.
- Sutarya, R. 1996. Pengujian *Spodoptera exigua* - nuclear polyhedrosis virus dalam hubungannya dengan sifat persistensinya untuk mengendalikan *Spodoptera exigua* Hubn. J. Hort. 6(2): 167-171.
- Team Task Force Kelompok Sayuran KPP-PHT. 1993. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sayuran. Eds. Soemartono Sosromarsono, Ida Nyoman Oka, Kasumbogo Untung, dan Fachrudin. Komisi Penelitian Pengembangan PHT, Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu: 217 halaman.

