

**PENGENDALIAN KIMIA DAN KETAHANAN *Colletotrichum* spp.  
TERHADAP FUNGISIDA SIMOKSANIL PADA CABAI MERAH**

**CHEMICAL CONTROL AND RESISTANCE OF *Colletotrichum* spp.  
AGAINST CYMOXANIL FUNGICIDE ON RED PEPPER**

**Niken Rasmi Paramita, Christanti Sumardiyono\*, & Sudarmadi**

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada  
Jln. Flora 1, Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta 55281

\*Penulis untuk korespondensi. E-mail: csumardiyono@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Colletotrichum* sp. is an important pathogen on pepper and caused losses up to 50–100% in rainy season. The objectives of this study is to examine the ability of Curxanil 8/64WP (mixed fungicides between cymoxanil and mancozeb 8/64) in controlling *Colletotrichum* sp., and to know the resistance of the pathogen against fungicides in vitro. Field experiment was arranged in Complete Randomized Block Design with five treatments i. e. 0, 0.1, 0.2, 0.3, and 0.4% of each tested fungicide, compared with 0.2% mancozeb, with four replications. Fungicides toxicity were tested in vitro using Poisoned Food Technique. This experiment was arranged in Complete Randomized Design with eight treatments i.e. 0, 50, 100, 200, 800, 1000, 1500, 2000 ppm of mancozeb, cymoxanil, and curxanil with four replications. Fungicides resistance assay of *Colletotrichum* sp. against Curxanil was tested using the same method with gradually increasing fungicide concentrations. The results showed that in the field, anthracnose disease of red pepper can be controlled with 0.2% Curxanil. In vitro test showed that mancozeb at 800 ppm inhibited 98.8% colony diameter of *Colletotrichum* sp., while cymoxanil at 2000 ppm only reduced 37.2%. *Colletotrichum* sp. treated with gradually increasing concentration of Curxanil showed that its colony diameter could not be reduced and still grew 52.6% compared with one time treatment. This showed that *Colletotrichum* sp. had a potency to be resistant against cymoxanil. This problem can be avoided by mixing cymoxanil and mancozeb fungicides.

Key words: *Colletotrichum* sp., cymoxanil, fungicide resistant, mancozeb, red pepper

**INTISARI**

*Colletotrichum* sp. adalah jamur patogen penting pada cabai merah. Kehilangan hasil mencapai 50–100% pada musim hujan. Pengendalian yang selama ini dilakukan adalah dengan fungisida. Penelitian dilakukan untuk menguji kemampuan fungisida Curxanil 8/64 WP (campuran simoksaniil dengan mankozeb 8/64 WP) di lapangan dalam mengendalikan *Colletotrichum* spp. Penelitian lapangan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 5 perlakuan yaitu Curxanil dengan konsentrasi 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 %, dan mankozeb 0,2 % sebagai pembanding, dengan 4 ulangan. Percobaan di laboratorium bertujuan untuk menguji kemampuan fungisida Curxanil dengan mankozeb terhadap perkembangan koloni jamur patogen dan menguji ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap fungisida. Uji daya racun fungisida in vitro dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan yaitu 0, 50, 100, 200, 800, 1000, 1500, 2000 ppm dengan menggunakan Teknik Makanan Beracun. Uji ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap fungisida dilakukan dengan menumbuhkan patogen pada PDA dengan konsentrasi Curxanil yang dinaikkan secara bertahap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungisida Curxanil mampu mengendalikan patogen pada konsentrasi 0,2 % di lapangan. Mankozebe 800 ppm dapat menghambat perkembangan koloni *Colletotrichum* spp., 98,8%. Campuran simoksaniil dengan mankozeb pada 50 ppm sudah dapat menghambat 100%, sedangkan simoksaniil tidak dapat menghambat perkembangan koloni *Colletotrichum* spp. Sampai dengan 2000 ppm diameter koloni hanya terhambat 32,7%. Jamur *Colletotrichum* spp. menunjukkan kecenderungan ketahanan terhadap simoksaniil setelah diperlakukan berulang kali dan masih dapat tumbuh 52,6%. Hal ini menunjukkan bahwa kemunculan strain *Colletotrichum* spp. tahan simoksaniil dapat dihambat dengan fungisida campuran simoksaniil dengan mankozeb.

Kata kunci: cabai merah, *Colletotrichum* spp., ketahanan terhadap fungisida, mankozeb, simoksaniil

**PENGANTAR**

*Colletotrichum* sp. adalah patogen yang menyerang tanaman cabai pada semua fase tumbuh, sejak dari pesemaian sampai berbuah. Perkembangan penyakit ini didukung oleh kondisi lembap dan suhu relatif tinggi. Kehilangan hasil pada pertanaman cabai dapat mencapai 50–100 % di musim hujan. Kerugian karena

patogen ini menjadi berlipat karena kerusakan dapat pula terjadi pada cabai di penyimpanan. Patogen menjadi makin penting karena dapat menginfeksi biji yang akan digunakan sebagai benih. Melihat besarnya potensi kerugian yang ditimbulkan, maka segala usaha diupayakan untuk mengendalikan *Colletotrichum* sp. (Martoredjo, 1984; Williams *et al.* 1993; Semangun, 2000; Kuswanto, 2000).

Pengendalian penyakit antraknos yang paling umum adalah dengan fungisida karena dianggap dapat mengendalikan penyakit secara cepat, pengaruhnya langsung dapat dilihat dan praktis (Bailey & Jeger, 1992; Untung, 2001; Berdasarkan cara kerjanya pada tanaman, fungisida dibedakan atas fungisida kontak dan fungisida sistemik. Fungisida kontak hanya menutup permukaan tanaman dan mematikan atau menghambat patogen yang kontak atau bersentuhan dengannya. Kelebihan fungisida kontak adalah cara meracunnya dalam tubuh jamur yang beragam sehingga tidak menimbulkan ketahanan. Berbeda dengan fungisida kontak, fungisida sistemik diserap oleh tanaman, kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat menghambat perkembangan patogen dalam tanaman yang telah terinfeksi. Kelemahan fungisida sistemik adalah memiliki sasaran bunuh yang spesifik sehingga mengakibatkan munculnya ketahanan dari patogen. Ketahanan adalah keadaan alami yang timbul sebagai reaksi perlawanan dari patogen yang terpapar suatu senyawa kimia secara terus menerus, terutama senyawa yang memiliki sasaran bunuh yang spesifik (Georgopoulos, 1982). Risiko semacam ini telah dilaporkan dan masih menjadi masalah di bidang pertanian. Ketahanan dapat dihindari, yaitu dengan aplikasi bergantian antara fungisida sistemik dengan fungisida kontak. Cara ini memerlukan banyak biaya, waktu, dan tenaga. Cara lain adalah dengan menggunakan campuran fungisida sistemik dan kontak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan fungisida campuran sistemik dengan kontak (Curxanil) untuk pengendalian *Colletotrichum* spp. pada cabai merah di lapangan. Kemungkinan adanya *Colletotrichum* spp. tahan terhadap fungisida. Fungisida yang digunakan sebagai bahan kajian adalah fungisida campuran simoksasil dengan mankozeb dengan perbandingan komposisi 8/64 % (Curxanil® 8/64 WP).

Simoksasil merupakan senyawa asetimida (*acetimide compound*) yang digunakan sebagai fungisida penyembuh (*cursive*) dan pelindung (*preventive*). Cara kerja simoksasil secara sistemik yaitu terserap cepat ke dalam jaringan tanaman sehingga aman dari kemungkinan terlindi hujan. Simoksasil mengendalikan patogen selama masa inkubasi dan mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman. Fungisida sistemik lebih baik daripada fungisida kontak karena terserap oleh jaringan tanaman dan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat menyembuhkan tanaman yang sudah terinfeksi (Ware, 1986). Penggunaan mankozeb sesuai dengan sifatnya sebagai fungisida kontak adalah dengan disemprotkan pada permukaan

tanaman, pada buah atau disebarkan di sekitar perakaran untuk melindungi akar dari patogen. Karena tidak terserap oleh tanaman, maka mankozeb diaplikasikan saat atau segera setelah pembungaan dan diulang setiap tujuh hari sekali (Alexander, 2000; Anonim, 2002a; Anonim, 2002b).

Diduga fungisida Curxanil mampu menghambat perkembangan jamur patogen *Colletotrichum* spp. di lapangan lebih baik daripada fungisida mankozeb dan tidak berpotensi memunculkan strain *Colletotrichum* spp. yang tahan terhadap fungisida.

## BAHAN DAN METODE

### *Percobaan Lapangan*

Percobaan lapangan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Petak percobaan dengan ukuran 6 m×7 m, dengan jarak antar petak 1 m. Pengaturan letak petak perlakuan dan kelompok diusahakan agar pada awal percobaan penyebaran *Colletotrichum* spp. lebih kurang merata. Penanaman dilakukan setelah bibit berumur 5 minggu setelah tanam dengan jarak tanam 60 ×70 cm. Perlakuan aplikasi fungisida dengan cara penyemprotan volume tinggi (500 l/ha) dengan konsentrasi 0 (kontrol); 0,1; 0,2; 0,3; 0,4%, dan mankozeb 0,2% sebagai pembanding. Aplikasi pertama dilakukan pada saat 40 % tanaman mulai berbunga, penyemprotan dilakukan delapan kali dengan selang waktu satu minggu.

Panen pertama dilakukan ketika tanaman berumur tiga bulan setelah tanam pada saat sebagian besar buah telah masak. Panen berikutnya dilakukan satu minggu sekali secara berkala sampai sembilan kali saat produksi buah telah berhenti. Pengamatan dilakukan setiap kali panen dengan menghitung persentase buah sakit. Data dianalisis dengan ANOVA. Uji beda nyata dengan DMRT pada aras 5%.

### *Percobaan Laboratorium*

***Isolasi Colletotrichum sp. dan Pengujian Fungisida.*** *Colletotrichum* sp. diisolasi dari buah cabai sakit dan dibiakkan pada medium PDA. Uji kemampuan fungisida campuran simoksasil dengan mankozeb 8/64 WP dalam menghambat perkembangan miselium *Colletotrichum* sp. dilakukan secara *in vitro* dengan Teknik Makanan Beracun (*Poisoned Food Technique*). Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap dengan lima ulangan. Perlakuan dilakukan sebagai berikut: fungisida simoksasil, fungisida mankozeb, fungisida campuran simoksasil dengan mankozeb, masing-masing dilarutkan sebanyak 7 seri konsentrasi yaitu 0, 50, 100, 200, 800, 1000, 1500 dan 2000 ppm. Selanjutnya dilakukan pengujian daya racun

fungisida pada masing-masing perlakuan dengan *Poisoned Food Technique* sebagai berikut: Sebanyak 1 ml dari masing-masing konsentrasi dicampurkan ke dalam 9 ml PDA cair yang hangat, lalu dihomogenkan. Campuran PDA dan fungisida dituangkan ke dalam cawan Petri yang telah diberi 2 tetes asam laktat lalu didiamkan hingga padat. Biakan murni *Colletotrichum* spp. yang diambil dengan bor gabus berdiameter 0,4 cm, diletakkan di bagian tengah sisi atas PDA kemudian diinkubasikan selama 12 hari. Parameter pengamatan adalah diameter koloni jamur pada hari terakhir. Data dianalisis dengan ANOVA. Uji beda nyata dengan DMRT pada aras 5%.

**Uji Ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap Fungisida Curxanil.** Pengimbasan ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap fungisida dilakukan dengan cara mensubkultur koloni jamur *Colletotrichum* spp. yang tidak diperlakukan ke media PDA yang mengandung 12,5 ppm fungisida, lalu koloni jamur pada media ini disubkulturkan pada PDA yang mengandung 12,5 ppm fungisida, kemudian disubkulturkan pada PDA yang mengandung 500 ppm, kemudian disubkulturkan pada PDA yang mengandung

merupakan kelompok seta dan konidium yang akan menyebar dan menginfeksi tanaman dan buah yang lain (Gambar 1).

#### **Percobaan Lapangan**

Dari percobaan lapangan diketahui fungisida Curxanil campuran antara simoksanil dengan mankozeb 8/64 WP pada semua konsentrasi yaitu 0,1 sampai 0,4% dapat menekan perkembangan penyakit (Tabel 1). Perkembangan penyakit antraknos pada tiap perlakuan saat panen terlihat pada Gambar 2.

Pada tanaman yang tidak disemprot dengan fungisida antraknos berkembang lebih pesat dibandingkan dengan tanaman yang disemprot. Hal ini menunjukkan juga bahwa fungisida Curxanil (dapat menekan perkembangan penyakit antraknos di lapang sehingga menghasilkan lebih banyak buah sehat. Konsentrasi yang terbaik dalam menekan penyakit antraknos adalah 0,2%. Keefektifan Curxanil dalam mengendalikan antraknos dapat dilihat saat panen ke-4 dan panen ke-7 ketika buah bergejala antraknos pada kontrol meningkat hingga 57% sedangkan fungisida dapat menekan hingga di bawah 13%. Perkembangan antraknos pada tanaman yang diperlakukan dengan



Gambar 1. Buah cabai bergejala antraknos

800 ppm fungisida. Data yang digunakan merupakan data hari pengamatan terakhir yaitu hari ke-11, mengikuti perkembangan maksimal koloni jamur pada perlakuan kontrol. Ketahanan patogen terhadap fungisida diamati berdasarkan kemampuan tumbuhnya pada medium yang telah mengandung fungisida konsentrasi tinggi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Gejala antraknos tampak sejak panen pertama dan tetap ada selama musim tanam. Gejala berupa bercak coklat kehitaman, melekok ke dalam dan terdapat titik-titik hitam pada bercak. Titik-titik hitam ini

Curxanil dapat terkendali hingga di bawah 30 % pada setiap panen. Hal ini menunjukkan bahwa fungisida ini mampu menekan perkembangan antraknos di lapangan. Penyemprotan dengan fungisida juga dapat menekan kehilangan hasil (Tabel 2).

Kehilangan hasil tidak hanya diukur dari jumlah buah yang rusak karena patogen tetapi juga dilihat dari penyusutan berat karena dimanfaatkan oleh patogen untuk keperluan hidupnya. Tabel 2 menunjukkan angka kehilangan hasil karena berkurangnya berat total panen. Tanpa penyemprotan dengan fungisida, kehilangan hasil akibat *Colletotrichum* spp. mencapai

Tabel 1. Pengaruh penyemprotan dengan fungisida terhadap penyakit antraknos pada pertanaman cabai di lapangan

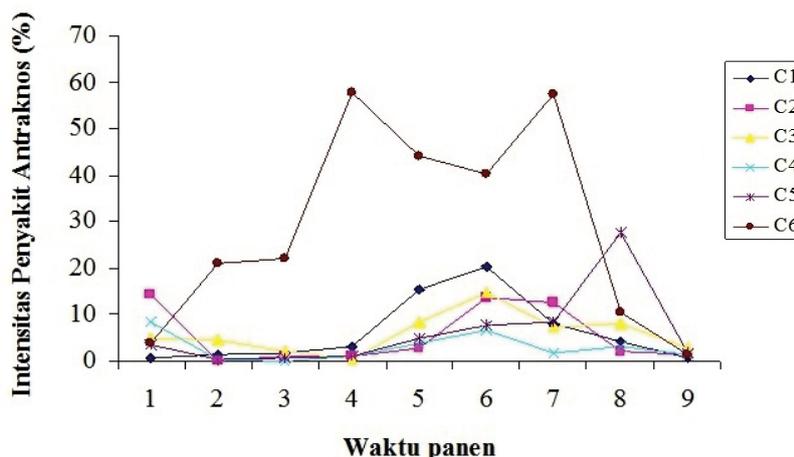
No.	Fungisida	Konsentrasi (%)	Persentase buah sakit
1.	Tanpa fungisida (Kontrol)	0,00	23,70 a
2.	Curxanil 8/64 WP	0,10	4,56 b
3.	Curxanil 8/64 WP	0,20	3,78 b
4.	Curxanil 8/64 WP	0,30	6,24 b
5.	Curxanil 8/64 WP	2,32	2,32 b
6.	Mankozeb 0,2%	3,96	3,90 b

Keterangan: Tiap angka merupakan rerata empat ulangan. Untuk keperluan analisis tiap angka ditransformasi ke arc sin  $\sqrt{x}$ . Angka yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada aras 5%.

Tabel 2. Pengaruh penyemprotan dengan fungisida terhadap kehilangan hasil cabai merah di lapangan

No.	Fungisida	Konsentrasi (%)	Kehilangan hasil (%)
1.	Tanpa fungisida (Kontrol)	0,00	20,62 a
2.	Curxanil	0,10	3,72 b
3.	Curxanil	0,20	1,90 b
4.	Curxanil	0,30	4,72 b
5.	Curxanil	0,40	1,57 b
6.	Mankozeb	3,96	3,03 b

Keterangan: Tiap angka merupakan rerata empat ulangan. Untuk keperluan analisis tiap angka ditransformasi ke arc sin  $\sqrt{x}$ . Angka yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada aras 5%.



Gambar 2. Pengaruh penyemprotan dengan fungisida terhadap perkembangan penyakit antraknos pada cabai merah (C1 = Curxanil 0,1 %; C2 = Curxanil 0,2 %; C3 = Curxanil 0,3 %; C4 = Curxanil 0,4 %; C5 = mankozeb 0,2 dan C6 = kontrol)

20,62% dari total produksi sedangkan fungisida dapat menekan kehilangan hasil hingga di bawah 5%. Dari lima konsentrasi fungisida yang diaplikasikan, fungisida Curxanil dengan konsentrasi 0,2% mampu menekan perkembangan antraknos dengan sangat baik bahkan lebih baik dibandingkan dengan mankozeb 0,2 %.

**Percobaan Laboratorium**

**Uji Kemampuan Fungisida terhadap Perkembangan Koloni Jamur *Colletotrichum sp.* In vitro.** Pengujian ini bertujuan mengetahui kemampuan fungisida curxanil dalam menekan perkembangan jamur *Colletotrichum*

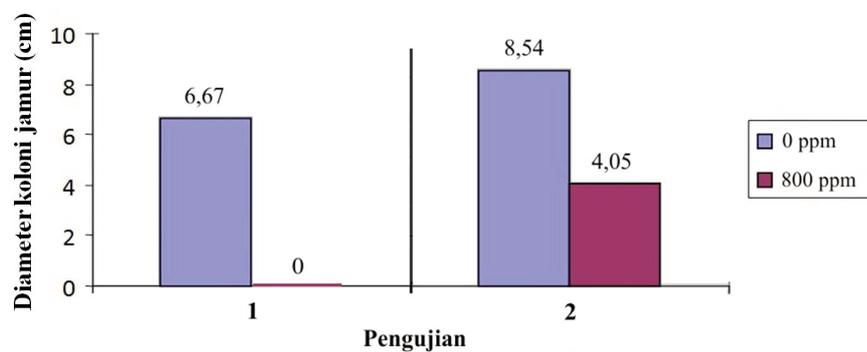
*sp.* dalam kondisi lingkungan yang terkontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungisida mankozeb dan curxanil dapat menekan perkembangan miselium jamur *Colletotrichum sp.* (Tabel 3).

Berdasarkan Tabel 3 diketahui mankozeb 200 ppm dapat menekan perkembangan koloni *Colletotrichum spp.*, sedangkan simoksanil tidak. Pada konsentrasi 2000 ppm tidak berbeda nyata dengan dengan konsentrasi 200 ppm Curxanil. Pencampuran simoksanil dengan mankozeb meningkatkan toksisitas masing-masing bahan aktif tersebut terhadap patogen *Colletotrichum sp.*

Tabel 3. Diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. yang diperlakukan dengan fungisida secara *in vitro*

Konsentrasi (ppm)	Diameter koloni jamur yang diperlakukan dengan fungisida (cm)		
	Mankozebe	Simoksaniil	Curxaniil
0	8,62 a	8,63 a	6,98 a
50	8,42 a	8,73 a	0,00 b
100	8,21 a	8,72 a	0,00 b
200	3,37 b	7,53 ab	0,00 b
800	0,10 b	8,21 a	0,00 b
1000	0,10 b	7,07 ab	0,00 b
1500	0,10 b	7,44 ab	0,00 b
2000	0,10 b	5,82 b	0,00 b

Keterangan: Angka diambil dari data hari pengamatan terakhir yaitu hari ke-12. Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada aras 5%.



Gambar 3. Diameter koloni jamur *Colletotrichum* spp. setelah diperlakukan dengan fungisida campuran simoksaniil dengan mankozeb secara bertingkat dan berulang (pengujian 1: 0 ppm dan 800 ppm; pengujian 2: 12,5 ppm kemudian ke 12,5 ppm kemudian ke 500 ppm kemudian ke 800 ppm)

**Uji Ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap Fungisida Curxaniil *In vitro*.** Data yang digunakan merupakan data hari pengamatan terakhir yaitu hari ke-11 karena mengikuti perkembangan maksimal koloni jamur pada perlakuan kontrol.

Angka yang tertera adalah diameter koloni jamur pada hari pengamatan terakhir. Fungisida campuran simoksaniil dan mankozeb masih mampu menekan perkembangan miselium dibandingkan dengan kontrol. Apabila tidak diperlakukan dengan fungisida perkembangan diameter koloni lebih besar. Hal ini menunjukkan fungisida campuran masih dapat menekan perkembangan *Colletotrichum* sp. *in vitro*.

## KESIMPULAN

Fungisida Curxaniil (campuran simoksaniil dengan mankozeb 8/64 WP) 0,2% dapat mengendalikan *Colletotrichum* spp. di lapangan. Simoksaniil tidak dapat mengendalikan perkembangan koloni *Colletotrichum* sp *in vitro*. Diduga *Colletotrichum* sp. tahan terhadap simoksaniil. Campuran mankozeb dengan simoksaniil meningkatkan toksisitas kedua bahan aktif tersebut terhadap *Colletotrichum* spp. dan dapat mengurangi risiko munculnya ketahanan jamur terhadap simoksaniil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, S.A. 2000. *Pepper Diseases Anthracnose and Phytophthora Blight*. File: //A: \PEPPER DISEASES ANTHRACNOSE AND PHYTOPHTHORA BLIGHT. Html, modified 3/8/06.
- Anonim. 2002a. *Survei Pertanian Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Anonim. 2002b. *Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan*. Direktorat Jenderal Bina Produksi Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- Bailey, J.A. dan M.J. Jeger (eds.). 1992. *Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*. CAB International, Wallingford.
- Georgopoulos, S.G. 1982. Detection and Measurement of Fungicide resistance, p. 24-31. In J. Dekker & S.G. Georgopoulos (eds.), *Fungicide Resistance in Crop Protection*. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Kuswanto, H. 2000. Benih sebagai Sumber Penyakit. *Agric* 14: 32-36.
- Martoredjo, T. 1984. *Ilmu Penyakit Lepas Panen*. Ghalia Indonesia, Jakarta. 96 p.

Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Untung, K. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Ware, G.W. 1986. *Fundamentals of Pesticides – A Self Instruction Guide*. 2<sup>nd</sup> ed. Thompson Publication, USA.

Williams, C.N., I.O. Uzo, & W.T.H. Peregrine. 1993. *Produksi Sayuran di Daerah Tropika* (Alih bahasa Soedharoedjian Ronoprawiro). Cetakan ke-1. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.