

Uji Efektivitas Biopestisida sebagai Pengendali Biologi terhadap Penyakit Antraknos pada Cabai Merah

Gunawan, O. S.

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517 Lembang, Bandung 40391
Naskah diterima tanggal 11 Juli 2005 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 14 September 2005

ABSTRAK. Tujuan penelitian adalah untuk menguji efektivitas Pfm BO 001 50 WP biopestisida dan BsBE 001 50 WP terhadap penyakit antraknos pada cabai merah. Penelitian dilakukan di rumahkaca Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang pada bulan September sampai Desember 2003, menggunakan benih cabai merah varietas Jetset. Inokulasi cendawan patogen *Colletrotrichum gloeosporioides* dilakukan pada 70 hari setelah tanam dengan $(4-5) \times 10^6$ konidia. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 8 perlakuan dengan 4 ulangan. Jenis perlakuan yang diuji yaitu PfmBO 001 50 WP 0,7 g/l, PfmBO 001 50 WP 0,35 g/l, PfmBO 001 50 WP 0,175 g/l, BsBE 001 50 WP 0,7g/l, BsBE 001 50 WP 0,35 g/l, BsBE 001 50 WP 0,175 g/l, fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l, dan kontrol. Interval waktu aplikasi 7 hari setelah muncul buah. Hasil percobaan menunjukkan bahwa formulasi biopestisida PfmBO 001 50 WP dan BsBE 001 50 WP masing-masing konsentrasi 0,7 g/l, mempunyai potensi yang baik menekan intensitas serangan penyakit antraknos sebesar 2,60% dan 2,76% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan fungisida standar Bion 1/48 WP 2g/l sebesar 2,07% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Katakunci: *Capsicum annuum*; *Pseudomonas fluorescens* PfmBO 001; *Bacillus subtilis* BsBE 001; *Colletrotrichum gloeosporioides*; Biopestisida; Efektivitas.

ABSTRACT. Gunawan, O.S. 2005. Effectivity of biopesticides as biological control to anthracnose disease on red pepper. Objectives of the experiment was to determine the effect of various concentration formulation of *Pseudomonas fluorescens* Pfm BO 001 50 WP and *Bacillus subtilis* BsBE 001 50 WP to anthracnose disease on red pepper. The experiment was conducted at the greenhouse of Indonesian Vegetable Research Institute Lembang from September to December 2003. Jetset variety of pepper was used. The experiment was arranged in a randomized block design, consisted of 8 treatments, i.e., PfmBO 001 50 WP (concentration: 0.7 g/l, 0.35 g/l, 0.175 g/l), BsBE 001 50 WP (concentration: 0.7g/l, 0.35 g/l, 0.175 g/l), fungicide Bion 1/48 WP 2 g/l, and control using water, with 4 replications. Results of this study showed that application of biopesticide formulation of PfmBO 001 50 WP and BsBE 001 50 WP 0.7 g/l, gave the best result to suppressed the intensity of anthracnose disease at 2.60% and 2.76% and was not significantly different with standard fungicide Bion 1/48 WP 2 g/l (2.07 %), and significantly different with the other treatments.

Keywords: *Capsicum annuum*; *Pseudomonas fluorescens* PfmBO 001; *Bacillus subtilis* BsBE 001; *Colletrotrichum gloeosporioides*; Biopesticides; Effectivity.

Salah satu faktor pembatas dalam peningkatan produktivitas cabai adalah kehilangan hasil yang tinggi yang disebabkan oleh penyakit antraknos (*Colletrotrichum* spp.) yang menimbulkan keru-

gian mencapai 75% (Kusandriani dan Permadi 1996). Penyakit pada tanaman cabai merah sering disebabkan oleh *C. gloeosporioides* (Sherf dan Macnab 1986 dalam Suhardi 1989) dengan menunjukkan gejala bintik kecil yang berwarna kehijauan dan berlekuk serta dikelilingi warna kuning dan makin lama semakin membesar pada buah cabai. Kadang-kadang terdapat lingkaran kemerahan dan bagian tengahnya semakin hitam sehingga mengakibatkan buah layu, mengerut, kering, dan busuk (Semangun 1996). Selain buahnya juga menyerang ranting yang mengakibatkan mati ujung. Sedangkan pada daun dimulai bercak yang tidak beraturan berwarna abu-abu gelap pada permukaan atas daun dan berwarna coklat gelap pada bagian bawahnya.

Serangan pada biji menyebabkan biji gagal berkecambah (Suryaningsih dan Suhardi 1993) dapat menyerang buah cabai pada semua tingkat umur dan menimbulkan gejala dengan cepat (Suhardi 1989).

Di Sumatera Barat, penyakit tersebut terjadi setiap musim, bahkan sejak tahun 1983 antraknos sudah berkembang dengan hebat di Kabupaten Demak pada tanaman cabai di luar musim dan menyebabkan terjadinya kerugian 5-65% (Suhardi 1989). Penyakit ini dapat terjadi kapan saja, terutama bila curah hujan yang tinggi (Duriat 1990).

Pada umumnya penyakit antraknos dikendalikan dengan fungisida. Petani di Brebes dan Tegal sering menggunakan lebih dari 1 jenis

fungisida pada dosis yang sangat tinggi dengan interval waktu penyemprotan 2-3 kali sehari. Penggunaan pestisida yang kurang bijaksana telah menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan organisme bukan sasaran. Maka untuk mengatasi hal tersebut pemanfaatan mikroorganisme sebagai agens pengendali hayati dapat menjadi salah satu alternatif pengendalian yang tidak berdampak negatif.

Di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang telah dilakukan penelitian berbagai jenis mikroorganisme antagonis terhadap patogen yang disebabkan oleh bakteri maupun cendawan. Hasil penelitian laboratorium bakteri *P. fluorescens* dan *B. subtilis* mempunyai potensi sebagai pengendali penyakit antraknos pada cabai. Kedua jenis mikroorganisme ini telah dibuat dalam bentuk formulasi biopestisida dengan nama PfMBO 001 50 WP dan BsBE 001 50 WP (Gunawan dan Suryaningih 2002).

Aplikasi *P. fluorescens* sebagai agens antagonis menunjukkan hasil yang bagus dalam menekan pertumbuhan *F. oxysporum* pada tanaman gladiol (Djatnika 1998). Juga aplikasi *P. fluorescens* pada tanaman pear mampu menekan perkembangan *P. siringae* 100 kali lebih rendah dibandingkan dengan kontrol sehingga mengurangi kerusakan *frost* (Lindow *et al.* 1996). Hasil percobaan Loper (1988) menunjukkan bahwa *P. fluorescens* strain 3551 yang diisolasi dari rizosfir tanaman kapas mampu melindungi tanaman tersebut dari serangan *Phyrium ultimum* dan meningkatkan daya kecambah biji kapas yang disemai pada tanah yang mengandung patogen.

Geel dan Schippers (1983) menyatakan bahwa mekanisme antagonisme *P. fluorescens* dalam mengendalikan *take all* (*Gaeumonomycetes graminis* var *Tritici*) pada tanaman gandum ialah secara antibiosis dan kompetisi hara terutama besi (Fe).

Tujuan penelitian adalah untuk menguji efektivitas biopestisida PfMBO 001 50 WP dan BsBE 001 250 WP terhadap penyakit antraknos pada cabai merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumahkaca Balitsa Lembang pada bulan September sampai Desember

2003. Bahan penelitian menggunakan benih cabai merah varietas Jetset, formulasi biopestisida *P. fluorescens* PfMBO 001 50 WP dan *B. subtilis* BsBE 001 50 WP yang diproduksi di bagian proteksi Balitsa Lembang. Cendawan patogen *C. gloeosporioides*, berasal dari koleksi Balitsa. Media tumbuh yang digunakan yaitu PDA dan media tanah steril untuk tanaman.

Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 8 perlakuan dengan 4 ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari 4 tanaman, sehingga keseluruhan percobaan berjumlah $8 \times 4 \times 4 = 128$ pot percobaan. Delapan jenis perlakuan yang diuji yaitu

1. PfMBO 001 50 WP 0,7 g/l
2. PfMBO 001 50 WP 0,35 g/l
3. PfMBO 001 50 WP 0,175 g/l
4. BsBE 001 50 WP 0,7g/l
5. BsBE 001 50 WP 0,35 g/l
6. BsBE 001 50 WP 0,175 g/l
7. Fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l
8. Kontrol (air).

Indikator yang secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan, dilakukan uji lebih lanjut dengan DMRT taraf 5%.

Persemaian benih tanaman, persiapan media tanam, dan pertanaman

Benih cabai merah varietas Jetset disemai dalam media tanah steril. Bibit cabai yang telah berkecambah dipindahkan dalam bumbunan daun pisang. Selanjutnya dipindahkan ke dalam campuran media tanah dan pupuk kandang (1:1) dalam polibag kapasitas 5 kg.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman tanaman setiap hari, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit lainnya selain antraknos. Pengendalian terhadap hama dengan menggunakan insektisida profenofos 500EC (2 cc/l air) dengan cara disemprotkan ke seluruh bagian tanaman dengan interval 1 minggu.

Perbanyakan cendawan patogen *C. gloeosporioides*

Colletotrichum gloeosporioides koleksi bagian proteksi tanaman Balitsa Lembang diperban-

yak pada media PDA steril dalam cawan petri.

Aplikasi biopestisida PfmBO 001 50 WP dan BsBE 001 50 WP 0,7g/l

Kedua biopestisida yang diuji masing-masing kadar 0,7; 0,35; dan 0,175 g/l air, disemprotkan pada seluruh bagian tanaman. Penyemprotan dilakukan pada tanaman cabai berumur 70 hari setelah tanam (HST) dengan interval waktu 7 hari hingga panen akhir menggunakan alat semprotan hama dan penyakit.

Inokulasi cendawan *C. gloeosporioides*

Colletotrichum gloeosporioides diinokulasikan pada saat muncul buah pertama, yaitu pada umur ± 70 HST dengan populasi suspensi konidia (4-5)x10⁶/ml dengan penambahan Tween 80. Suspensi diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Inokulasi dilakukan pada setiap tanaman dengan cara pelukaan salah satu buah cabai sebagai sumber inokulum. Pelukaan dengan jarum, kemudian pada bagian yang terluka ditetaskan suspensi cendawan *C. gloeosporioides*.

Pengamatan

1. Persentase buah terserang antraknos

Pengamatan dilakukan pada setiap hari panen dan penghitungan dilakukan pada saat panen terakhir menggunakan rumus

P = persentase jumlah buah terserang
 a = jumlah buah yang terserang
 b = jumlah buah yang sehat

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

2. Intensitas serangan penyakit antraknos

Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit dilakukan pada setiap kali panen dan penghitungan dilakukan pada saat panen terakhir menggunakan rumus

I = intensitas serangan
 n = jumlah buah dari tiap kategori serangan yang sama
 v = skor tiap kategori serangan
 N = jumlah buah yang diamati

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times x$$

Z = skor serangan tertinggi

Kategori serangan untuk tiap individu buah cabai didasarkan pada nilai skala (Kadu *et al.* 1978) sebagai berikut.

- 0 = tidak ada serangan
- 1 = 0 < x ≤ 20 % bagian buah yang terserang
- 2 = 20 < x ≤ 40 % bagian buah yang terserang
- 3 = 40 < x ≤ 60 % bagian buah yang terserang
- 4 = 60 < x ≤ 80 % bagian buah yang terserang
- 5 = 80 < x ≤ 100 % bagian buah yang terserang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah cabai yang terserang penyakit antraknos

Dari hasil analisis statistik dapat dilihat bahwa beberapa perlakuan memiliki kecenderungan untuk menghambat serangan penyakit antraknos dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan biopestisida terhadap serangan penyakit antraknos pada buah cabai setelah panen (*Effect of biopesticide treatment to anthracnose disease infestation on pepper fruits after harvest*)

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan PfmBO 001 50 WP 0,7 g/l menunjukkan hasil

Perlakuan (<i>Treatment</i>) g/l	Tingkat serangan (<i>Severity</i>) %
PfmBO 001 50 WP 0,7	10,39 a
PfmBO 001 50 WP 0,35	26,48 bc
PfmBO 001 50 WP 0,175	33,92 cd
BsBE 001 50 WP 0,7	12,11 ab
BsBE 001 50 WP 0,35	25,09 bc
BsBE 001 50 WP 0,175	25,94 bc
Fungisida Sisa 148 WP 2 g/l	25,76 bc
Kontrol (air)	50,49 d

tidak berbeda nyata dengan perlakuan fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l sebesar 8,57%. Dalam hal ini dapat terlihat bahwa penggunaan biopestisida tersebut masih efektif untuk menghambat serangan penyakit antraknos.

Perlakuan BsBE 001 50 WP 0,7 g/l, juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,7 g/l dan perlakuan fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l, yaitu sebesar 12,11%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua biopestisida tersebut mempunyai pengaruh yang sama dalam menghambat serangan penyakit antraknos.

Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,35 g/l, BsBE 001 50 WP 0,35 g/l dan perlakuan BsBE 001 50 WP 0,175 g/l menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dalam menghambat serangan penyakit antraknos, masing-masing sebesar 26,48, 25,09, dan 25,94%. Sementara itu perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,175 g/l, tidak ada pengaruhnya terhadap antraknos dan hasilnya berbeda nyata dengan perlakuan kontrol masing-masing sebesar 33,52 dan 50,49%. Hal ini diduga bahwa konsentrasi perlakuan tersebut kandungan bakteri tidak cukup untuk melakukan penghambatan terhadap serangan penyakit antraknos. Tingkat persentase serangan penyakit antraknos ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Keadaan lingkungan yang optimum dapat mendukung perkembangan penyakit dan dapat meningkatkan jumlah buah yang sakit.

Data pengamatan suhu dan kelembaban udara selama penelitian dari bulan Oktober s/d Desember adalah bervariasi (Lampiran 1 dan 2) dan menunjukkan bahwa keadaan lingkungan di rumahkaca selama penelitian ini berlangsung kurang optimum untuk perkembangan penyakit antraknos sehingga tidak menimbulkan serangan yang berat.

Intensitas serangan penyakit antraknos

Dari analisis statistik menunjukkan bahwa semua perlakuan fungisida dapat menekan intensitas serangan penyakit antraknos (Tabel 2). Perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,7 g/l, BsBE 001 50 WP 0,7 g/l dan perlakuan fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dan paling baik dalam menekan intensitas

serangan penyakit antraknos.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan biopestisida terhadap intensitas serangan penyakit antraknos pada buah cabai setelah panen (Effect of biopesticide treatment to anthracnose disease intensity of pepper fruits after harvest)

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,7 g/l, BsBE 001 50

Perlakuan (Takariran) (g/l)	Intensitas serangan (Diseasiness) (%)
PfMBO 001 50 WP 0,7	1,40a
PfMBO 001 50 WP 0,175	1,97b
PfMBO 001 50 WP 0,175	11,11 b
BsBE 001 50 WP 0,7	1,76a
BsBE 001 50 WP 0,175	1,19%
BsBE 001 50 WP 0,175	10,11%
Fungisida Bion 1/48 WP 2	1,07%
Kontrol (air)	11,21c

WP 0,7 g/l, dan fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l dapat menurunkan intensitas serangan penyakit antraknos masing-masing sebesar 20,91, 20,75, dan 21,43% bila dibandingkan dengan kontrol. Pada perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,7 g/l dan perlakuan BsBE 001 50 WP 0,7 g/l, diduga bahwa kandungan bakteri antagonis *P. fluorescens* dan *B. subtilis* cukup banyak untuk menghambat perkembangan cendawan *C. gloeosporioides*. Menurut Mulya (1997) jumlah populasi antagonis yang terdapat dalam media tumbuh sangat menentukan keefektifan bakteri tersebut dalam menekan patogen.

Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa perlakuan fungisida memiliki nilai persentase tertinggi dalam menekan intensitas penyakit antraknos. Hal ini menandakan bahwa perlakuan fungisida yang berbahan aktif mancozeb efektif dalam menekan intensitas penyakit antraknos. Menurut Semangun (1996), mancozeb merupakan fungisida organik kontak mengandung unsur mangan (Mn) dan seng (Zn) yang berperan sebagai agens pengkelat sehingga sintesis protein dan metabolisme di dalam sel cendawan terganggu.

Perlakuan PfMBO 001 50 WP 0,35 g/l, PfMBO 001 50 WP 0,175 g/l, BsBE 001 50 WP

0,35 g/l, dan BsBE 001 50 WP 0,175 g/l menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dalam menekan intensitas serangan penyakit antraknos masing-masing sebesar 7,97, 11,34, 8,49, dan 10,89%.

Perlakuan PfmBO 001 50 WP 0,35 g/l dan PfmBO 001 50 WP 0,175 g/l, mampu menekan serangan antraknos sebesar 15,55 dan 12,17% bila dibandingkan dengan kontrol. Sementara itu BsBE 001 50 WP 0,35 g/l, dan perlakuan BsBE 001 50 WP 0,175 g/l juga mampu menurunkan serangan antraknos sebesar 15,02 dan 12,61% dibandingkan dengan kontrol. Cook *et al.* (1983) menyatakan bahwa *P. fluorescens* dapat menekan perkembangan penyakit tanaman dengan cara berkompetisi terhadap unsur karbon (C), memproduksi antibiotik, dan merangsang akumulasi fitoaleksin sehingga tanaman menjadi lebih resisten serta mengkolonisasi akar dan menstimulasi pertumbuhan tanaman. Menurut Cook *et al.* (1983) selain antibiosis yang dihasilkan oleh *P. fluorescens* yang menghambat cendawan patogen, *P. fluorescens* juga menghasilkan siderofor, yaitu pyoverdin yang dapat mengkelat Fe menjadi bentuk senyawa yang kompleks sehingga mikroba patogen tidak dapat memanfaatkan Fe untuk perkembangan, terutama dalam lingkungan dengan Fe yang terbatas. *Bacillus subtilis* juga mampu menekan patogen dengan menghasilkan zat antibiosis, subtilin, bacillin, subtenolin, dan bacillomycin, berkompetisi terhadap nutrisi atau dengan parasitisme langsung serta mengkolonisasi akar. Di mana antibiosis yang dihasilkan mampu mengendalikan busuk lunak pada bunga *Chrysanthemum* Tschen *et al.* (1991).

KESIMPULAN

1. Formulasi biopestisida perlakuan PfmBO 001 50 WP dan BsBE 001 50 WP masing-masing konsentrasi 0,7 g/l mempunyai potensi untuk menekan intensitas serangan penyakit antraknos sebesar 2,60 dan 2,76% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan fungisida Bion 1/48 WP 2 g/l sebesar 2,07%.
2. Perlakuan PfmBO 001 50 WP 0,35 g/l dan BsBE 001 50 WP 0,35 g/l, PfmBO 001 50

WP 0,175 g/l dan BsBE 001 50 WP 0,175 g/l menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dalam menekan intensitas serangan penyakit antraknos masing-masing sebesar 7,97; 8,49; 11,34; dan 10,89%.

PUSTAKA

1. Cook, R.J. and K.F. Baker. 1983. *The Nature & Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. American Phytopath. St. Paul. Minnesota. Hlm. 538.
2. Djatnika, I. 1998. Pengaruh *Pseudomonas fluorescens* Migula terhadap Patogenisitas *Fusarium oxysporum* Schlecht pada Tanaman Krisan. *J. Hort.* 8(1):1014-1020
3. Duriat, A.S. 1990. Efikasi Fungisida terhadap Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai (*Capsicum annum* L.) *Bul. Penel. Hort.* 19(2):112-1020
4. Gunwan O. Setiani dan E.Suryaningsih. 2002. Patogenitas dan teknik formulasi biopestisida *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* Pada tanaman bawang dan cabai. *Laporan hasil penelitian Proyek APBN Balitsa Lembang*. 15 hlm.
5. Geels, F.P. and B. Schippers. 1983. Selection of Antagonistic Fluorescent *Pseudomonas spp.* and their Root Colonization and Persistence Following Treatment of Seed Potatoes. *Phytopath. Z.* 108:207-214.
6. Kadu, I.K., B.B. More, and P.G. Utikan. 1978. Field Reaction of Chilli Gerplasm to Anthracnose. *Indian Phytopathol.* (31):378-379.
7. Kusandriani, Y. dan A.H. Permadi. 1996. Pemuliaan Tanaman Cabai. Dalam *Monograf Teknologi Produksi Cabai Merah*. Hlm....
8. Lindow, S.E., G.Mc.Gourty and R.Elkins, 1996. Interaction of antibiotics with *Pseudomonas fluorescens* Strains A506 In Control of Fire Blight and Frost Injury To Pear. *Phytopathol.* 86:841-848.
9. Loper, J.E. 1988. Role of Fluorescens Siderophore in Biological Control of *Phytophthora ultimum* by a *Pseudomonas fluorescens* Strain. *Phytopathol.* 78(2):166-172.
10. Mulya, K. 1997. Penekanan Perkembangan Penyakit Layu Bakteri Tomat Oleh *Pseudomonas fluorescens* PfG32. *J. Hort.* 7(2):685-691.
11. Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 754 hlm.
12. Suhardi. 1989. Antraknos pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Taksiran Kehilangan Hasil. *Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Hlm. 300-303.
13. Suryaningsih, E. dan Suhardi 1993. Pengaruh Penggunaan Fungisida untuk mengendalikan Penyakit Antraknosa (*C.capsici* dan *C. gloeosporioides*) pada cabai. *Bul. Penel. Hort.* 25(1):37-43.
14. Tschen, J.S.M., Y.Y. Lee, W.S.Wu and S.D. Line. 1991. Effect of Antibiotic Antagonists on Control of Basal Stem

Rot of *Chrysanthemum* By Antagonists. *Phytopathol.*
126(4):313-322.