

PENGUJIAN KONSORSIUM MIKROBA ANTAGONIS UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum* L.)

Nugroho Sulistyopo Putro, Luqman Qurata Aini, Abdul Latief Abadi

Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

ABSTRACT

One of the important disease that attacks red chili pepper is antracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum* sp. The purpose of this study was to find out the potency of antagonistic microbial consortium of *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and *Trichoderma harzianum* as biological control agents against antracnose disease caused by *Colletotrichum capsici* on red chili pepper. Based on the results showed that antagonistic microbial consortium significantly could suppress the development of the fungus *C. capsici*. Consortium of microbial antagonists with a dose of application at 30 ml/liter provided the best results in suppressing the development of antracnose disease red chili pepper compared with those of 10 ml and 20 ml/liter as well as individual antagonistic microbial isolates. The experiment on red chili pepper fruit in the laboratory as well as in the field showed that the application of antagonistic microbial consortium at 30 ml/liter showed higher on suppressing the antracnose disease development than other treatments but not exceed the treatment of propineb 70%.

Keywords : Antracnose, antagonistic, microbial, consortium

ABSTRAK

Salah satu penyakit penting yang menyerang pertanaman cabai adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi konsorsium mikroba antagonis yang terdiri dari *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, serta *Trichoderma harzianum* sebagai agens hayati untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai merah besar yang disebabkan oleh cendawan *C. capsici*. Berdasarkan hasil penelitian, pengujian konsorsium mikroba antagonis secara nyata dapat menekan perkembangan jamur *C. capsici*. Konsorsium mikroba antagonis dengan dosis aplikasi 30 ml/liter memberikan hasil terbaik dalam menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah cabai besar dibandingkan dengan dosis 10 ml/liter dan 20 ml/liter serta isolat mikroba antagonis secara individu. Hasil percobaan pada buah cabai besar di laboratorium dan di lapang menunjukkan perlakuan konsorsium mikroba antagonis dengan dosis 30 ml/l lebih tinggi dalam menekan perkembangan penyakit antraknosa dibandingkan perlakuan yang lain kecuali perlakuan fungisida dengan bahan aktif propineb 70%.

Kata Kunci : antraknosa, antagonis, mikroba, konsorsium

PENDAHULUAN

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum*

capsici merupakan salah satu faktor pembatas produksi cabai merah. Kerugian akibat penyakit ini di lapangan dapat mencapai 65% (Hersanti, *et al.*, 2001).

Kerusakan yang disebabkan oleh penyakit antraknosa ini berkisar antara 5-65% tergantung pada musim tanam dan intensitas tindakan pencegahan (Astutik *et al.*, 1985). Sampai saat ini pengendalian penyakit tersebut adalah dengan fungisida sintetik.

Eksplorasi dan pemanfaatan agens hayati, diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan penggunaan fungisida sintetik yang berdampak buruk bagi lingkungan. Bakteri antagonis dari genus *Bacillus* adalah yang paling banyak diteliti. *Bacillus* dipilih sebagai biokontrol karena dapat membentuk endospora sebagai struktur dorman yang tahan terhadap kekeringan, panas, radiasi UV dan senyawa organik (Edward *et al.*, 1992). Menurut Billing (1976) anggota dari genus *Bacillus* tersebar luas di alam dan bersifat antagonis terhadap mikroorganisme lain. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* juga memiliki potensi sebagai agens hayati yang baik.

Disamping agens hayati dari golongan bakteri, dikenal juga ada agens hayati dari golongan jamur yang mempunyai peran sebagai agens hayati, yaitu *Trichoderma* sp. Cendawan ini adalah mikroorganisme yang menguntungkan, avirulen terhadap patogen tanaman inang, dan dapat memarasit cendawan lain (Harman *et al.*, 2004). Pengujian agens hayati berupa konsorsium atau gabungan agens hayati masih perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi konsorsium mikroba antagonis dari beberapa isolat agens hayati untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai merah besar yang disebabkan oleh cendawan *C. capsici*.

METODE

Isolasi jamur *C. capsici*

Jamur *C. capsici* diisolasi dari buah cabai yang menunjukkan gejala penyakit

antraknosa yang diperoleh dari lahan milik petani. Isolasi jamur dari bagian buah cabai yang sakit dilakukan dengan cara memotong bagian buah antara yang sehat dan yang sakit, lalu dicuci dengan alkohol 70% dan dibilas dengan aquades steril 2 kali, kemudian dikering anginkan pada tissue steril. Potongan-potongan buah yang telah kering masing-masing ditanam pada media PDA, selanjutnya diinkubasikan pada suhu kamar. Setelah koloni tumbuh dan terdapat beberapa koloni yang berbeda, segera dilakukan purifikasi, sehingga diperoleh biakan murni. Pemurnian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan identifikasi jamur-jamur yang tumbuh dengan mikroskop. Identifikasi morfologi jamur berdasarkan Barnett (1969) dan Semangun (2000).

Uji patogenesis jamur *C. capsici*

Uji patogenesis jamur *C. capsici* bertujuan untuk membuktikan kebenaran patogen yang diperoleh dari lapang merupakan patogen yang mampu menimbulkan gejala yang sama dengan gejala yang muncul di lapang. Tahapan uji patogenesis pertama-tama adalah 10 ml aquadest steril dimasukkan ke dalam satu cawan petri biakan murni *C. capsici*. Setelah disaring, kemudian air suspensi jamur *C. capsici* dihitung kerapatan konidia dan disesuaikan hingga didapat kerapatan 10^6 konidia/ml. Setelah itu diteteskan pada permukaan buah cabai merah besar.

Uji antagonis pada media Potato Dextrose Agar (PDA)

Uji antagonis konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) terhadap *C. capsici* menggunakan metode oposisi langsung, yaitu dengan menumbuhkan isolat jamur *C. capsici* dengan isolat konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) secara berhadapan dengan jarak 3 cm pada cawan petri berdiameter 9 cm. Hal yang sama dilakukan untuk pengujian *C. capsici* dengan isolate *Bacillus subtilis*,

Pseudomonas fluorescens, *Trichoderma harzianum* dan kontrol fungisida berbahan aktif propineb 70%. Pengujian konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) dengan jamur *C. capsici* menggunakan 3 dosis perlakuan yaitu 10 ml/liter, 20 ml/liter dan 30 ml/liter. Pengujian pada media PDA ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 kali ulangan.

Uji antagonis dilakukan dengan merendam potongan kertas saring berdiameter 0,5 cm selama \pm 1 menit kedalam larutan konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) dan ditiriskan hingga kering diatas tissue steril. Kertas saring kemudian ditanam pada media PDA. Inokulasi konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) dilakukan 1 hari sebelum inokulasi jamur *C. capsici*. Biakan uji antagonis diinkubasikan pada suhu kamar sampai *C. capsici* tumbuh menyentuh tepi cawan petri. Persentase penghambatan diukur dengan rumus adopsi dari Fokkema, dalam Abadi (1987) sebagai berikut :

$$I = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

I = Persentase penghambatan

R1 = Jari-jari koloni patogen yang arahnya berlawanan dengan bakteri antagonis

R2 = Jari-jari koloni patogen yang arahnya menuju pusat koloni bakteri antagonis

Uji antagonis pada buah cabai besar di laboratorium

Uji antagonis konsorsium mikroba antagonis (MIDEC), isolat *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma harzianum* dan propineb 70% dengan jamur *C. capsici* pada buah cabai besar di laboratorium menggunakan metode yang telah dilakukan oleh Astuti (1985), Sastrahidayat (1997), Sidiq dan Pusposendjojo (1987). Pelaksanaan uji pada buah cabai besar di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 kali ulangan.

Biakan murni jamur *C. capsici* diberi aquadest steril sebanyak 10 ml, kemudian digosok-gosok dengan jarum ose untuk melepas konidianya. Setelah itu, kerapatan konidia dihitung hingga didapatkan 10^6 konidia/ml. Buah cabai besar sehat dicuci bersih dengan aquadest steril, kemudian direndam dalam alkohol 70% selama 1 menit dan kemudian dicuci kembali dengan aquadest steril sebanyak 3 kali.

Buah cabai merah dilukai pada 4 titik, kemudian ditetesi dengan konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) sebanyak 0,01 ml tiap dosis perlakuan pada tiap titik. Isolat *B. subtilis* dan *P. fluorescens* menggunakan kerapatan 10^9 cfu/ml, sementara isolat *T. harzianum* menggunakan kerapatan konidia 10^6 konidia/ml. Fungisida sintetik berbahan aktif propineb 70% menggunakan dosis sesuai anjuran yang tertera pada label yaitu 4 gr/liter. Selanjutnya diletakkan pada wadah steril tertutup yang dialasi dengan tissue basah. Perlakuan kontrol dilakukan dengan cara ditetesi dengan aquadest steril sebanyak 0,01 ml dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu buah cabai tersebut ditetesi dengan suspensi jamur *C. capsici* sebanyak 0,01 ml.

Uji antagonis pada buah cabai besar di lapang

Uji antagonis pada buah cabai besar dilapang, menggunakan konsorsium mikroba antagonis (MIDEC) dengan 3 dosis perlakuan yaitu 10 ml/liter, 20 ml/liter dan 30 ml/liter, isolat *B. subtilis* dengan kerapatan 10^9 cfu/ml, *P. fluorescens* 10^9 cfu/ml, *T. harzianum* dengan kerapatan 10^6 konidia/ml dan propineb 70% sesuai anjuran dosis yaitu 4 gr/liter serta inokulasi jamur *C. capsici* dengan kerapatan 10^6 konidia/ml. Uji antagonis pada buah cabai besar di lapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan.

Aplikasi suspensi dengan cara disemprotkan pada buah merah. Penyemprotan konsorsium mikroba antagonis (MIDEC), *B. subtilis*, isolat murni *P. fluorescens*, isolat murni *T. harzianum* dilakukan 24 jam sebelum penyemprotan suspensi *C. capsici*. Pengamatan dilakukan selama 21 hari terhitung setelah inokulasi jamur *C. capsici*. Masa inkubasi dihitung dari hari pertama setelah inokulasi jamur *C. capsici* hingga timbulnya gejala antraknosa. Persentase serangan dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{JBS}{JBK} \times 100\%$$

P = Tingkat/ Intensitas serangan penyakit antraknosa pada buah cabai besar

JBS= Jumlah buah yang bergejala antraknosa

JBK= Jumlah buah keseluruhan termasuk buah bergejala

Analisis data

Data yang diperoleh dari pengujian antagonis konsorsium mikroba antagonis (MIDEC), isolat *B. subtilis*, isolat murni *P. fluorescens*, isolat murni *T. harzianum* dan propinneb 70% dengan jamur *C. capsici* dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F). Bila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi jamur *C. capsici*

Cabai yang terserang penyakit antraknosa diambil dari lahan di Desa Bendosari, Pujon, Kabupaten Malang yang kemudian diisolasi dan dibiakkan dalam media PDA.

Pengamatan makroskopis biakan murni *C. capsici* berwarna putih sampai abu-abu gelap. Jamur *C. capsici* mencapai luasan maksimum dalam cawan petri yang berdiameter 9 cm setelah biakan berumur 11-12 hari sejak inokulasi. Jika biakan jamur *C. capsici* dibiarkan hingga 21-30 hari maka akan terlihat setae dipermukaan biakan yang berbentuk bintik-bintik hitam gelap. Setae ini adalah ciri khas yang dimiliki cendawan *C. capsici*. Terdapat perbedaan antara *Gloeosporium* dengan *Colletotrichum*, pada *Colletotrichum* mempunyai seta (rambut-rambut) berwarna gelap pada aservulusnya, sedangkan pada *Gloeosporium* tidak terdapat seta (Agrios, 1988).

Pengamatan secara mikroskopis terhadap jamur yang diduga sebagai *C. capsici* menunjukkan bahwa miselium berwarna hialin, bercabang dan bersekat. Konidia tumbuh dibawah setae dan berbentuk bulan sabit dan tidak bersekat. Setae menyebar, berwarna coklat gelap sampai coklat muda. Ciri-ciri jamur yang didapatkan tersebut sesuai dengan pendapat Kalie (1992) bahwa *C. capsici* mempunyai miselium bersekat, dan berwarna hialin. Konidia berbentuk bulan sabit dan tidak bersekat.



Gambar 1. Isolat jamur *C. capsici* dari varietas cabai caesar. (a) Buah cabai sakit yang diduga terserang jamur *C. capsici*, (b) tampak atas dalam media PDA, (c) tampak bawah dalam media PDA, (d) setae (e) konidia



Gambar 2. Gejala penyakit antraknosa pada uji patogenesis 7 hari setelah inokulasi.

Uji patogenesis jamur *C. capsici*

Dari uji patogenesis, gejala awal serangan penyakit antraknosa muncul pada hari ke 3 setelah inokulasi. Keadaan ini ditandai dengan timbulnya bercak berwarna merah kehitaman pada permukaan cabai. Bercak tersebut lama-kelamaan melebar dan pada bagian tengah menjadi berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan Semangun (2000) bahwa gejala serangan antraknosa mula-mula berbentuk bintik kecil berwarna kehitaman dan berlekuk. Hal tersebut diperkuat oleh Endah dan Novizan (2002) yang menyebutkan bahwa gejala penyakit antraknosa oleh jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai adalah berupa bercak cokelat kehitaman, kemudian meluas menjadi busuk lunak dan di tengah-tengah bercak terdapat titik-titik hitam.

Uji antagonis pada media Potato Dextrose Agar (PDA)

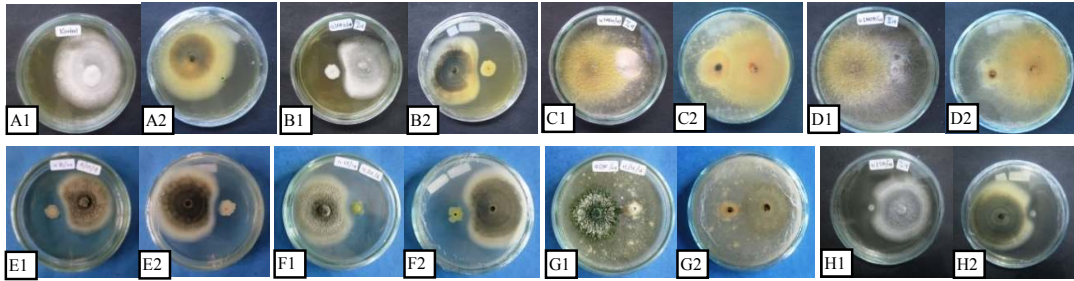
Uji antagonis pada media PDA dilakukan pengamatan selama 12 hari sejak hari pertama setelah inokulasi. Dari semua perlakuan yang telah diuji antagonis pada media PDA, semuanya dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata penghambatan oleh mikroba antagonis signifikan pada 9 hari setelah inokulasi. Pada hari ke-9 setelah inokulasi, pemberian perlakuan berpengaruh nyata terhadap perkembangan jamur *C. capsici* kecuali perlakuan propineb 70% dan

aquadest steril sebagai kontrol. Seluruh isolat mikroba antagonis mampu menekan pertumbuhan jamur *C. capsici* tersebut.

Hasil pengamatan yang dilakukan terlihat rata-rata persentase penghambatan tertinggi oleh MD30 dengan rata-rata persentase 51,52% pada hari ke-9 setelah inokulasi. Rata-rata persentase penghambatan paling rendah adalah kontrol yang menggunakan aquadest steril.

Dari gambar 4, dapat dilihat bahwa konsorsium mikroba antagonis memiliki pengaruh lebih lama dalam menghambat pertumbuhan *C. capsici* dibandingkan dengan mikroba antagonis secara individu yang mengalami penurunan penghambatan pada hari ke 9 hsi. Hal ini diduga berkaitan dengan mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur *C. capsici*. Dengan adanya konsorsium, maka mekanisme hambat akan semakin beragam, sehingga jamur *C. capsici* lebih sulit untuk berkembang. Hal ini didukung oleh Van Loon (2000) yang mengatakan bahwa pengendalian hayati oleh bakteri antagonis dapat terjadi melalui satu atau beberapa mekanisme seperti halnya pada jamur pengendali hayati yaitu: antibiosis, kompetisi, hiperparasit.

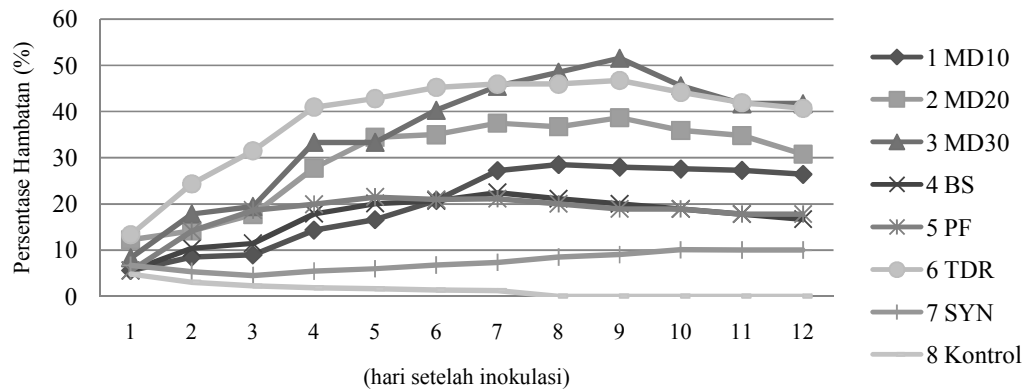
Pada tabel 1, pada hari ke-9 hsi, isolat MD30 memiliki daya hambat tertinggi, dan terendah adalah kontrol. Perbedaan daya hambat ini diduga masing-masing isolat memiliki mekanisme hambat yang berbeda-beda satu sama lain. Konsorsium mikroba memiliki daya hambat lebih baik dari pada isolat murni mikroba antagonis secara individu. Hal ini membuktikan bahwa ada mekanisme saling mendukung antar mikroba antagonis untuk menghambat perkembangan *C. capsici*. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Baker dan Scher (1987), yang mengemukakan bahwa salah satu syarat agens pengendali hayati adalah kompatibel dengan agens hayati lain.



Gambar 3. Uji antagonis jamur *C. capsici* dengan mikroba antagonis pada media Potatoes Dextrose Agar (PDA) menggunakan metode oposisi langsung. Keterangan:

- (A) Kontrol (aquadest steril) (E) perlakuan isolat *B. subtilis*
 (B) perlakuan MIDEK dosis 10ml/lit (F) perlakuan isolat *P. fluorescens*
 (C) Perlakuan MIDEK dosis 20ml/lit (G) perlakuan isolat *T. harzianum*
 (D) Perlakuan MIDEK dosis 30ml/lit (H) perlakuan Propineb 70%

*(1) tampak atas (2) tampak bawah



Gambar 4. Persentase penghambatan pertumbuhan *C. capsici* oleh mikroba antagonis selama 12 hari pengamatan pada media Potatoes Dextrose Agar (PDA). Keterangan:

- MD10: MIDEK dengan dosis 10ml/lit PF: isolat *P. fluorescens*
 MD20: MIDEK dengan dosis 20ml/lit TDR: isolat *T. Harzianum*
 MD30: MIDEK dengan dosis 30 ml/lit SYN: fungisida sintetik (Propineb 70%)
 BS: isolat *B. subtilis* K: Kontrol (aquadest steril)

Uji Antagonis Pada Buah Cabai Besar di Laboratorium.

Pengamatan uji antagonis pada buah cabai besar di laboratorium dilakukan selama 12 hari terhitung setelah inokulasi. Hasil analisis statistika terhadap terhadap rata-rata panjang gejala antraknosa yang diamati pada hari ke-12 setelah inokulasi, menunjukkan adanya pengaruh secara nyata dalam menghambat panjang gejala antraknosa.

Rata-rata panjang gejala antraknosa terpendek ditunjukkan oleh perlakuan MD30 dengan rata-rata panjang 6,5 mm

yang merupakan konsorsium mikroba antagonis dengan dosis 30 ml/l dimana tidak berbeda nyata dengan perlakuan propineb 70% dengan rata-rata panjang 7,19 mm. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan menghambat pertumbuhan *C. capsici* antara MD30 dengan fungisida kimia sama baik. Rata-rata panjang gejala antraknosa terpanjang ditunjukkan oleh perlakuan kontrol dengan 25,31 mm.

Hasil analisis statistika terhadap data intensitas penyakit antraknosa yang diamati pada hari ke-12 hsi menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan berpengaruh

nyata mengurangi intensitas penyakit antraknosa. Intensitas penyakit terendah ditunjukkan oleh perlakuan propineb 70% dengan persentase 31,25%. Perlakuan MD30, propineb 70% dan isolat *B. subtilis* tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa ketiganya mempunyai kemampuan yang sama dalam menekan intensitas penyakit *C. capsici* pada buah cabai besar di laboratorium.

Uji antagonis pada buah cabai besar di lapang.

Uji antagonis pada buah cabai besar di lapang dilakukan di lahan milik petani di Desa Tawang Argo, Kec. Karangploso, Kab. Malang. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah inokulasi jamur *C. capsici* selama 21 hari.

Dari analisis statistika pada persentase serangan penyakit antraknosa terhadap cabai besar dilapang, menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata atau dapat menekan perkembangan jamur *C. capsici* dibandingkan dengan tanpa aplikasi perlakuan.

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa persentase serangan penyakit antraknosa

tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol yaitu berturut-turut dari minggu pertama hingga minggu ketiga sebesar 20,02%, 55,16% dan 71,45%. Persentase serangan pada perlakuan kontrol tersebut berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang digunakan. Hal ini membuktikan bahwa semua perlakuan yang digunakan secara nyata menekan persentase serangan penyakit antraknosa.

Hasil analisis statistika terhadap data pemberian perlakuan pada buah cabai besar di lapang menunjukkan notasi yang sama dari minggu I hingga III, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan yang diberikan. Hal ini dapat dikatakan bahwa semua perlakuan memiliki daya hambat yang sama. Blakeman (1971) mengemukakan bahwa kompetisi antara patogen dengan mikroorganisme lain mungkin saja terjadi, sehingga akan menghambat infeksi oleh patogen karena patogen pada awal perkembangannya memerlukan nutrisi dari daerah sekitarnya sebelum dapat mengadakan penetrasi pada jaringan tanaman.

Tabel 1. Persentase rata-rata penghambatan pertumbuhan jamur *C. capsici* pada media PDA pada 6, 7, 8 dan 9 hsi.

| No | Perlakuan | pada hari ke - | | | |
|----|-----------|----------------|------------|-----------|----------|
| | | 6 hsi | 7 hsi | 8 hsi | 9 hsi |
| 1. | MD10 | 20.71 abc | 27.19 bcd | 28.46 cd | 27.93 cd |
| 2. | MD20 | 34.98 bc | 37.46 cd | 36.69 cde | 38.65 de |
| 3. | MD30 | 40.23 c | 45.45 cd | 48.48 e | 51.52 e |
| 4. | BS | 20.67 abc | 22.45 abcd | 21.11 bc | 20.00 bc |
| 5. | PF | 20.93 abc | 21.11 abc | 23.33 bc | 18.89 bc |
| 6. | TDR | 45.20 c | 45.89 d | 45.89 de | 46.69 e |
| 7. | SYN | 6.720 ab | 7.330 ab | 8.510 a | 9.040 ab |
| 8. | Kontrol | 1.330 a | 1.230 a | 00.00 a | 00.00 a |

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.hsi = hari setelah inokulasi. MD10: MIDEK dengan dosis 10ml/lit, MD20: MIDEK dengan dosis 20ml/lit, MD30: MIDEK dengan dosis 30 ml/lit, BS: isolat *B. subtilis*, PF: isolat *P. fluorescens*, TDR: isolat *T. harzianum*, SYN: Propineb 70%, K: Kontrol (aquadest steril).



Gambar 5. Uji antagonis antara jamur *C. capsici* dengan mikroba antagonis pada buah cabai besar di laboratorium menggunakan metode pelukaan tetes. (a) cabai yang bergejala antraknosa sebagai proses uji antagonis antara jamur *C. capsici* dengan mikroba antagonis pada buah cabai besar,

Tabel 2. Rata-rata masa inkubasi, rata-rata panjang gejala dan intensitas penyakit antraknosa pada buah cabai besar di laboratorium pada 12 hsi.

| No. | Perlakuan | Rata-rata Masa Inkubasi (hari) | Rata-rata Panjang Gejala pada cabai (mm) | Rata-rata Intensitas Penyakit (%) |
|-----|-----------|--------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1. | MD10 | 4,57 | 16.81 c | 75.00 d |
| 2. | MD20 | 5,31 | 13.75 bc | 68.75 d |
| 3. | MD30 | 8,62 | 6.500 a | 37.50 ab |
| 4. | BS | 7,62 | 11.12 b | 43.75 ab |
| 5. | PF | 5,75 | 15.62 c | 62.50 cd |
| 6. | TDR | 7,12 | 11.31 b | 50.00 bc |
| 7. | SYN | 9,00 | 7.190 a | 31.25 a |
| 8. | Kontrol | 2,62 | 25.31 d | 93.75 e |

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.hsi = hari setelah inokulasi. MD10: MIDEK dengan dosis 10ml/lit, MD20: MIDEK dengan dosis 20ml/lit, MD30: MIDEK dengan dosis 30 ml/lit, BS: isolat *B. subtilis*, PF: isolat *P. fluorescens*, TDR: isolat *T. harzianum*, SYN: Propineb 70%, K: Kontrol (aquadest steril). Menggunakan metode pelukaan tetes.

Tabel 3. Masa inkubasi persentase serangan penyakit antraknosa pada buah cabai besar di lapang selama 3 minggu pengamatan.

| No. | Perlakuan | Rata-rata Masa Inkubasi | Persentase Serangan Penyakit Antraknosa | | |
|-----|-----------|-------------------------|---|-----------|------------|
| | | | Minggu I | Minggu II | Minggu III |
| 1. | MD10 | 3,75 | 5.630 a | 21.71 a | 29.47 a |
| 2. | MD20 | 4,25 | 5.130 a | 17.95 a | 25.85 a |
| 3. | MD30 | 4,38 | 3.237 a | 13.11 a | 21.32 a |
| 4. | BS | 3,75 | 6.105 a | 18.55 a | 26.19 a |
| 5. | PF | 3,63 | 7.012 a | 19.31 a | 27.01 a |
| 6. | TDR | 4,00 | 6.030 a | 18.11 a | 32.76 a |
| 7. | SYN | 4,50 | 3.207 a | 11.80 a | 21.12 a |
| 8. | Kontrol | 3,00 | 20.02 b | 55.16 b | 71.45 b |

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.MD10: MIDEK dengan dosis 10ml/lit, MD20: MIDEK dengan dosis 20ml/lit, MD30: MIDEK dengan dosis 30 ml/lit, BS: isolat *B. subtilis*, PF: isolat *P. flourescens*, TDR: isolat *T. harzianum*, SYN: Propineb 70%, K: Kontrol (aquadest steril).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian konsorsium mikroba antagonis yang merupakan gabungan antara isolat *B. subtilis*, isolat *P. fluorescens* dan isolat *T. harzianum* secara nyata dapat menekan perkembangan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai besar.
2. Konsorsium mikroba antagonis dengan dosis aplikasi 30 ml/liter memberikan hasil terbaik dalam menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah cabai besar dibandingkan dengan dosis 10 ml/liter dan 20 ml/liter serta isolat mikroba antagonis secara individu.
3. Hasil penelitian pada buah cabai besar di laboratorium dan di lapang menunjukkan perlakuan konsorsium mikroba antagonis dengan dosis aplikasi 30 ml/liter memiliki kemampuan sama baik dengan fungisida kimia berbahan aktif Propineb 70%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A.L. 1987. Biologi *Ganoderma boninense*; Patogen Pada Kelapa Sawit dan Pengaruh Beberapa Mikroba Tanah Antagonistik Terhadap Pertumbuhannya. Fakultas Pasca Sarjana – Institut Pertanian Bogor. Disertasi. 147 hal.
- Agrios, G. N. 1988. Plant pathology, 3rd Ed, Academic Press, New York, 215, 245, 256-258.
- Astuti, S., dan Darsan. 1985. Pengaruh Suhu Terhadap Diameter Bercak dan Saat Sporulasi Antraknosa Pada Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Risalah Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Pusat Karantina Pertanian Jakarta.
- Baker, K.F. dan J.J. Scher. 1987. Biotechnology in Plant Disease Control. John Wiley and sons inc. Publication. new York.
- Barnet, H.L dan B. Hunter. 1969. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company, Minneapolis. Minnesota. 241 hal.
- Billing, S.S. 1976. Biological Control of Microbial Plant Pathogens. Cambridge University Press. Cambridge.
- Blakeman, J.P. 1971. The Chemical Environment of The Leaf Surface in Relation to Growth of Pathogenic Fungi. *Dalam* Dickinson, C.H dan T.F. Preece. Ecology of Leaf Surface Mikroorganisms. Academic Press. London.
- Edward, J.L., J.W. Klopfer, R.M. Zablutowicz, Tipping. 1992. Plant root-bacterial interaction in biological control of soil borne disease and potential extension to systemic and foliar disease. Austral Plant Pathol. 70:44-49.
- Harman, G.E., C. R. Howell., A. Viterbo., I. Chet., and M. Lorito. 2004. Review: *Trichoderma* Species-Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. Departements of Horticultural Science and Plant Pathology. Cornell University. USA.
- Hersanti, F. L. dan I. Zulkanaen, 2001. Pengujian Kemampuan Campuran Senyawa Benzothiadiazole 1%-Mankozeb 48% Dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Cabai Merah Terhadap Penyakit Antraknosa. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Hasil. PFI, Bogor, 22-24 Agustus 2001.

- Kalie, W. 1992. Chemical composition of low-bush bluberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 121: 142-146.
- Novizan. 2002. Reaksi beberapa kultivar Buah Lombok Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap (*Colletotrichum capsici*). Risalah Seminar Perhimpunan Fitopatologi Indonesia VIII. Cibubur, Jakarta, Okt.
- Sastrahidayat, I.R., D. Kusumaningtyas, L. Sulistyowati. 1997. Uji Antagonis Beberapa Jamur Epifit Terhadap *Colletotrichum capsici*, *Gleosporium* sp. Dan *Fusarium oxysporum* Patogen Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. Vol. IV No.1, 55-60.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sidik, N. I dan N. Pusposendjojo. 1987. Reaksi Beberapa Kultivar Buah Lombok Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap Penyakit Antraknosa. Risalah Seminar Perhimpunan Fitopatologi Indonesia VIII. Jakarta.
- Van Loon, L. C. 2000. Syastemic induced resistance dalam Susarenko, A., Fraser, R.S.S., Van Loon, L. C. editor. Mechanisms of resistance to plant diseases. Netherland: Kluwr academic publisher. 521-574.