

Potensi Bakteri Antagonis Filoplen Daun Mangga dalam Menekan Penyakit Antraknosa Buah Mangga (*Mangifera indica* L.)

Endah Yulia dan Fitri Widiyanti

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jatinangor, Bandung 40600

ABSTRACT

Potency of antagonistic phyloplane bacteria of mango leaves in controlling anthracnose disease on mango fruits

Colletotrichum gloeosporioides is one of causal agents of anthracnose disease on mango fruits. This fungus is one of the most important organisms that caused decay during post harvest period on mango fruits. The aim of the research was to test several antagonism bacteria (biological control agents) isolated from mango's leaves to control *C. gloeosporioides* as posts harvest treatment. The research was conducted at Phytopathology Laboratory, Department of Plant Pest Science and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran from April to October 2006. The results showed that suspension of several bacterial isolates that applied onto mango fruits that inoculated by *C. gloeosporioides* suppressed the anthracnose disease development on mango fruits indicated by smaller diameter of anthracnose symptom with the higher suppression of 50%.

Keywords: Antagonism, *C. gloeosporioides*, mango

ABSTRAK

Colletotrichum gloeosporioides adalah jamur penyebab penyakit antraknosa pada buah mangga yang berkembang selama proses penyimpanan setelah panen. Jamur ini merupakan salah satu dari organisme penyebab pembusukan terpenting pada buah mangga. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan agen biokontrol untuk pencegahan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah mangga sehingga dapat memperpanjang daya simpan buah mangga. Penelitian dilakukan di Laboratorim Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran dari bulan April sampai dengan bulan Oktober 2006. Hasil menunjukkan bahwa penetesan suspensi isolat bakteri pada buah mangga yang diinokulasi *C. gloeosporioides* dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah mangga yang ditunjukkan oleh diameter gejala antraknosa yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kontrol, dengan penekanan penyakit terbesar mencapai 50%.

Kata kunci: Antagonisme, *C. gloeosporioides*, mangga

PENDAHULUAN

Penyakit pascapanen masih menjadi faktor pembatas dari penyimpanan jangka panjang hasil

buah mangga (*Mangifera indica* L.). Penyakit pascapanen buah mangga mempunyai arti yang lebih penting daripada penyakit yang terjadi di pertanaman (Semangun, 1994). Sejumlah jamur dan

bakteri dapat menyebabkan kebusukan pascapanen pada buah mangga, yang salah satunya dan yang terpenting adalah jamur *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. yang merupakan penyebab penyakit antraknosa (Paul, 1993). Penyakit ini merupakan penyakit yang sangat merugikan pada buah mangga di penyimpanan (Martoredjo, 1983). Meskipun dapat timbul pada daun dan buah muda, antraknosa lebih dikenal sebagai penyakit pada buah yang matang di dalam penyimpanan. Sebelum dipetik buah dapat terinfeksi, tetapi patogennya tidak berkembang (infeksi laten). *C. gloeosporioides* melakukan infeksi di pertanaman dan kemudian penyakit berkembang selama penyimpanan. Oleh karena itu, praktik penanganan hasil setelah panen sebelum penyimpanan dapat memberikan pengaruh yang besar pada jenis dan jumlah kerusakan di tempat penyimpanan.

Pengendalian penyakit secara kimia dengan penggunaan fungisida seperti carbendazim, benomyl, dan orthiophante-methyl sudah merupakan bagian dari penanganan pascapanen buah mangga (Sangchote, 1998), yang kesemuanya digunakan untuk memperpanjang daya simpan buah mangga melalui penekanan perkembangan penyakit. Akan tetapi penggunaan fungisida pada buah-buahan setelah panen untuk mengurangi pembusukan ini, keberhasilannya telah menurun karena peningkatan resistensi patogen pada beberapa jenis fungisida, dan pandangan positif masyarakat terhadap bahaya penggunaan pestisida telah juga membatasi penggunaan fungisida pada perlakuan pascapanen buah-buahan ini (Janisiewicz & Kosten, 2002).

Pengendalian biologis pada penyakit pascapanen merupakan salah satu alternatif pengendalian yang efektif untuk beberapa patogen. Pengendalian patogen pascapanen ini ditujukan untuk mengurangi infeksi patogen, menghancurkan inokulum, atau mengeradikasi infeksi, yang mana semuanya dimaksudkan untuk memelihara atau memperpanjang shelf-life hasil panen buah-buahan (Jhonson, 2002).

Organisme antagonis dapat diaplikasikan secara langsung pada buah-buahan, dan satu jenis sistem aplikasi seperti pencucian, penyemprotan, ataupun pencelupan telah secara nyata mengurangi pembusukan pada beberapa jenis buah (Janisiewicz & Kosten, 2002). Umumnya mikroba antagonis ini diisolasi dari permukaan tanaman, yang mana keberadaan mikroba antagonis yang secara alami ini akan membuat mereka lebih berhasil karena

kemampuan mereka mengkoloni dan beradaptasi terhadap lingkungan (Mari & Guizzardi, 1998).

Sejumlah mikroorganisme seperti bakteri, yeast dan juga jamur telah banyak digunakan untuk pengendalian biologis patogen pascapanen dan mereka telah menunjukkan keefektifannya. Beberapa jenis yeast atau jamur telah menunjukkan sifat-sifat yang baik untuk dapat mengendalikan jamur patogen, seperti pengendalian *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* pada buah apel (Calvo *et al.*, 2003). Dua strain bakteri *Bacillus pumilus* dan *B. amyloliquefaciens*, yang dikenal efektif mengendalikan *B. cinerea* pada buah pear dan tomat (Mari & Guizzardi, 1998). Aktivitas antagonis dapat melalui beberapa cara: yang paling umum adalah produksi metabolit sekunder, kompetisi, dan parasitisme langsung. Tetapi mekanisme lain terlibat seperti induksi resistensi yang kadang-kadang berkaitan dengan pengurangan aktivitas enzim patogen (Mari & Guizzardi, 1998).

Fase pascapanen merupakan fase yang cocok untuk penerapan metode pengendalian secara biologis (Mari & Guizzardi, 1998). Pada lingkungan yang terbatas ini, dimana parameter seperti temperatur dan kelembaban relatif dapat diubah, komposisi gas di ruangan penyimpanan dapat diatur, dan tidak terdapatnya radiasi ultraviolet, hubungan erat antara agen biokontrol dan patogen dapat meningkatkan aktivitas antagonisme.

Karena penyakit antraknosa ini berkembang di penyimpanan, maka pengendaliannya akan bergantung pada manajemen sebelum panen untuk mengurangi atau mengeradikasi infeksi patogen. Penggunaan mikroba antagonis pada beberapa buah-buahan setelah panen sebelum disimpan dapat berfungsi untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit pascapanen sehingga dapat memperpanjang daya simpan buah-buahan tersebut. Oleh karena itu dapat dirumuskan masalah apakah penggunaan mikroba antagonis yang diisolasi dari daun dan buah mangga dapat mengendalikan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada buah mangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan agen biokontrol untuk pencegahan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. gloeosporioides* pada buah mangga sehingga dapat memperpanjang daya simpan buah mangga. Setelah diperoleh mikroba antagonis yang berpotensi sebagai agen pengendali *C. gloeosporioides*, maka akan diperoleh alternatif pengendalian penyakit antraknosa buah mangga untuk mengurangi kehilangan hasil akibat penyakit ini pada buah mangga, memperpanjang

daya simpan buah mangga, dan dapat menggantikan pengendalian penyakit secara kimia pada buah mangga.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dari bulan April sampai dengan Oktober 2006.

Penyediaan Buah Mangga

Buah mangga siap panen diperoleh dari pertanaman mangga dari daerah Sumedang, Jawa Barat. Buah mangga diperoleh dari pertanaman yang tidak mengaplikasikan fungisida dalam pengelolaan penyakit, dan merupakan buah yang benar-benar sehat tanpa tanda-tanda penyakit. Buah diperoleh dalam kondisi buah yang seragam, terutama dalam hal kematangan dan tanda-tanda penyakit.

Persiapan Media Tumbuh

Media perkebangbiakan untuk mengisolasi dan menumbuhkan jamur berupa media *Potato Dextrose Agar* (PDA), sedangkan untuk mengisolasi dan menumbuhkan bakteri digunakan media *Nutrient Agar* (NA).

Isolasi Mikroba dari Daun Mangga

Jamur *C. gloeosporioides* diisolasi dari daun mangga yang menunjukkan gejala antraknosa. Bagian antara yang sehat dan yang bergejala pada daun mangga dipotong (Agrios, 1997). Potongan-potongan kecil ini dicelupkan beberapa detik ke dalam larutan alkohol 70% yang kemudian direndam pada larutan sodium hypoklorit 1% selama lima menit. Jaringan yang sudah disterilkan ini dicuci satu kali dengan menggunakan akuades steril, kemudian diletakkan pada media tumbuh pada *Petri dish* dan diinkubasikan pada suhu 28°C.

Isolasi bakteri antagonis dari permukaan daun mangga dilakukan melalui serial pencucian (Shipton *et al.*, 1981). Serial pencucian dilakukan dua sampai sepuluh kali pencucian. Potongan-potongan daun dimasukkan ke dalam botol Universal yang berisi 10 mL surfaktan steril Tween 80 (2 mL/liter akuades steril), kemudian dikocok dengan *shaker* selama dua menit untuk pencucian yang pertama kali. Pencucian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan 10 mL akuades steril. Sebanyak 0,25 mL air pencucian diteteskan pada

media tumbuh, diratakan, dan inkubasikan selama 48 jam pada suhu 25°C (Black, 1999).

Skrining Bakteri Antagonis

Isolat bakteri dari hasil isolasi diuji untuk menentukan kemampuan antagonisme mereka. Uji penghambatan secara *in vitro* dilakukan untuk menentukan isolat bakteri antagonis yang terbaik yang akan digunakan dalam pengujian selanjutnya. Isolat yang diuji ditumbuhkan bersama-sama dengan patogen pada media agar. Zone penghambatan pertumbuhan patogen oleh mikroba antagonis kemudian diukur (Dhingra & Sinclair, 1985).

Perlakuan Buah Mangga

Penetasan buah mangga dengan larutan perlakuan dilakukan sebelum penyimpanan buah mangga setelah panen. Larutan perlakuan berupa larutan fungisida, akuades steril dan suspensi bakteri antagonis. Penelitian melibatkan inokulasi *C. gloeosporioides* pada buah mangga. Inokulasi dilakukan dengan cara menempatkan potongan agar miselium (diameter 0,5 cm) jamur *C. gloeosporioides* pada permukaan buah mangga beberapa saat setelah buah mangga ditetesi suspensi mikroba antagonis yang sebelumnya dilakukan pelukaan (*punctures*) pada buah mangga (Dhingra & Sinclair, 1985). Sebelum diinokulasi, buah mangga dicuci bersih dengan klorok, alkohol 70% dan diikuti dengan akuades steril. Kemudian buah mangga diinkubasikan pada rak-rak penyimpanan tertutup yang diberi kelembaban berupa penyediaan baki-baki yang berisi air dan kertas basah di bagian bawah rak.

Metode Percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 14 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan meliputi: Buah mangga dilukai dengan menggunakan jarum steril lalu ditetesi larutan fungisida Benomyl (500 ppm) sebanyak 10 µl, dikeringanginkan, kemudian diinokulasi *C. gloeosporioides* dengan cara menempatkan potongan agar miselium (diameter 0,5 cm) jamur *C. gloeosporioides* pada permukaan buah mangga, kemudian ditutup kapas steril dan ditutup menggunakan *cling wrap* serta diinkubasikan selama waktu yang diperlukan (perlakuan perbandingan). Prosedur yang sama dilakukan tetapi buah mangga ditetesi akuades steril dan diinokulasi *C.*

gloeosporioides (kontrol positif); ditetesi akuades steril saja (kontrol negatif); dan ditetesi isolat bakteri (11 isolat, B1-B11). Sehingga total terdapat 14 perlakuan.

Pengamatan dilakukan pada panjang diameter busuk buah yang diukur setelah buah perlakuan kontrol terlihat membusuk. Analisis data dilakukan dengan ANOVA menggunakan program komputer SPSS version 13.0 dan uji beda rata-rata LSD (Zar, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi *C. gloeosporioides* dan Bakteri Antagonis

Jamur *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada mangga diisolasi dari bagian daun mangga. Koloni jamur berwarna putih dengan kelompok spora berwarna oranye. Sebanyak 11 isolat bakteri diisolasi dari permukaan daun mangga. Tidak dilakukan identifikasi genus atau species dari isolat-isolat bakteri ini sehingga nomor kode laboratorium diberikan untuk isolat-isolat ini yaitu Isolat B1-B11 (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik isolat bakteri.

Nomor kode laboratorium	Karakteristik morfologi isolat bakteri
B1	Warna coklat, permukaan cekung, tepi berbunga, kusam, warna bagian bawah krem.
B2	Warna krem, permukaan cembung, tepi rata, mengkilap, warna bagian bawah krem.
B3	Warna putih, permukaan cembung, tepi berbunga, kusam, warna bagian bawah krem.
B4	Warna krem kehijauan, permukaan cembung, tepi berbunga, mengkilap, warna bagian bawah krem kehijauan.
B5	Warna coklat, permukaan cembung, tepi berbunga, mengkilap, warna bagian bawah coklat.
B6	Warna putih, permukaan cembung, tepi berbunga, mengkilap, warna bagian bawah putih.
B7	Warna krem kenuningan, permukaan cembung, tepi rata, mengkilap, warna bagian bawah sama.
B8	Warna krem kekuningan, permukaan cekung, tepi berbunga, mengkilap, warna bagian bawah sama.
B9	Warna krem putih, permukaan cembung, tepi rata, mengkilap, warna bagian bawah sama.
B10	Warna coklat, permukaan cembung, tepi rata, mengkilap, warna bagian bawah coklat tua.
B11	Warna kuning, permukaan cembung, tepi rata, mengkilap, warna bagian bawah sama.

Uji Antagonisme Isolat-Isolat Bakteri Terhadap Pertumbuhan Jamur *C. gloeosporioides*

Uji kemampuan antagonis dilakukan pada semua isolat bakteri yang diperoleh. Beberapa isolat bakteri menunjukkan kemampuan antagonisme yang tinggi terhadap penekanan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* melalui mekanisme antibiosis, meskipun beberapa dari isolat tersebut tidak menunjukkan kemampuan sama sekali.

Beberapa mikroba seperti jamur dan bakteri telah banyak digunakan sebagai agen antagonis. Mikroba ini dapat menekan perkembangan patogen atau penyakit dengan mekanisme kompetisi

terhadap nutrisi atau ruang (bersaing untuk mendapatkan makanan atau tempat); antibiosis (memproduksi antibiosis); dan parasitisme (berperan sebagai parasit) (Mukerji & Garg, 1988). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa isolat bakteri menunjukkan kemampuan antagonisme melalui mekanisme antibiosis yaitu proses penghambatan pertumbuhan suatu organisme oleh suatu senyawa metabolit yang dihasilkan oleh organisme lain. Agen biokontrol yang menghasilkan mekanisme antibiosis ini dianggap lebih tepat untuk digunakan dalam perlakuan buah mangga untuk menekan perkembangan penyakit antraknosa.

Tabel 2. Zona penghambatan koloni jamur *C. gloeosporioides* oleh beberapa isolat bakteri pada 8 hari setelah inkubasi.

Isolat	Diameter zona penghambatan (cm)
B1	0.7
B2	0.0
B3	0.0
B4	1.0
B5	1.6
B6	1.0
B7	0.3
B8	0.0
B9	0.5
B10	1.5
B11	0.3
Kontrol	0

Pada pengujian *dual culture* antara *C. gloeosporioides* dan beberapa isolat bakteri dihasilkan zone penghambatan (Tabel 2). Hal ini umum dijadikan pendugaan adanya senyawa metabolit yang dihasilkan oleh bakteri pada agar media tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan organisme lain (dalam hal ini jamur *C. gloeosporioides*). Zone penghambatan ini dapat diukur, dimana zone penghambatan yang lebih lebar menunjukkan kemampuan penghambatan yang lebih besar. Diameter zona penghambatan untuk semua isolat bakteri yang diuji pada penelitian ini diukur dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Diameter Busuk Buah pada Buah Mangga

Pada empat hari setelah inokulasi dan *wetting period*, gejala antraknosa muncul pada semua perlakuan buah mangga dengan suspensi isolat bakteri kecuali pada perlakuan tanpa inokulasi (kontrol negatif). Diameter busuk gejala antraknosa mulai dihitung pada saat diameter gejala antraknosa pada perlakuan akuades steril (kontrol) lebih besar dari 0,5 cm (lebih besar dari diameter agar miselium inokulum jamur *C. gloeosporioides*). Diameter busuk buah pada buah mangga yang diberi perlakuan suspensi isolat bakteri dan diinokulasi jamur *C. gloeosporioides* sebelum penyimpanan pada pengamatan terakhir disajikan pada Tabel 3.

Isolat bakteri yang menunjukkan penekanan terhadap pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* yang ditunjukkan dengan

diameter busuk buah yang lebih kecil dan berbeda nyata dengan kontrol adalah isolat B1, B2, B5, B6, B7, dan B10 (Tabel 3). Diameter busuk buah terkecil terjadi pada perlakuan buah mangga pada perlakuan isolat B2. Meskipun demikian, penekanan perkembangan penyakit antraknosa dengan aplikasi suspensi isolat bakteri ini masih lebih rendah dari penekanan penyakit pada perlakuan fungisida Benomyl, dimana sampai satu minggu setelah inokulasi menunjukkan tidak ada buah mangga yang terserang jamur *C. gloeosporioides* pada aplikasi fungisida ini. Bahkan aplikasi isolat bakteri tertentu (B4) memberikan persentase diameter busuk buah yang lebih besar daripada perlakuan akuades steril (kontrol).

Penggunaan fungisida Benomyl sudah merupakan bagian dari penanganan pascapanen buah mangga yang digunakan untuk memperpanjang daya simpan buah mangga melalui penekanan perkembangan penyakit antraknosa (Sangchote, 1998). Seperti hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fungisida Benomyl pada buah mangga dapat memberikan penekanan terbesar terhadap pembusukan buah mangga yang disimpan (diameter busuk buah 6,67% dibandingkan 30% pada perlakuan air steril). Hal ini juga menunjukkan belum adanya resistensi *C. gloeosporioides* terhadap fungisida. Akan tetapi, penekanan penyakit antraknosa yang ditunjukkan oleh beberapa isolat bakteri pada penelitian ini dapat memberikan harapan pengurangan penggunaan fungisida pada perlakuan pascapanen buah-buahan.

Isolat-isolat bakteri yang diaplikasikan pada buah mangga menunjukkan penekanan perkembangan penyakit antraknosa melalui diameter busuk buah yang lebih kecil daripada perlakuan air steril. Meskipun isolat-isolat bakteri ini tidak ada yang menunjukkan penghambatan total terhadap penyakit antraknosa (busuk buah tetap terjadi pada perlakuan isolat bakteri sebelum inokulasi patogen), aplikasi isolat bakteri melalui penetesan suspensi isolat pada buah mangga sebelum inokulasi *C. gloeosporioides* dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa pada penelitian ini. Janisiewicz & Kosten (2002) menyatakan bahwa aplikasi langsung organisme antagonis melalui beberapa sistem seperti pencucian, penyemprotan, ataupun pencelupan telah secara nyata mengurangi pembusukan pada beberapa jenis buah.

Tabel 3. Diameter busuk buah dan persentase penekanan penyakit antraknosa pada buah mangga yang diberi perlakuan bakteri antagonis pada 11 hari setelah inkubasi.

Perlakuan					Diameter busuk buah (mm)	Penekanan penyakit (%)
Penetesan	suspensi	isolat	B1	+ inokulasi	16,67*	44,43
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B2	+ inokulasi	15,00*	50,00
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B3	+ inokulasi	27,00	10,00
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B4	+ inokulasi	34,33	-
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B5	+ inokulasi	16,33*	45,57
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B6	+ inokulasi	18,00*	40,00
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B7	+ inokulasi	19,33*	35,57
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B8	+ inokulasi	29,00	3,33
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B9	+ inokulasi	21,67	27,77
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B10	+ inokulasi	19,67*	34,43
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	suspensi	isolat	B11	+ inokulasi	20,33	32,23
<i>C. gloeosporioides</i>						
Penetesan	fungisida benomyl 5000 ppm + inokulasi				6,67*	77,77
<i>C. gloeosporioides</i> (pembanding)						
Tanpa inokulasi (kontrol negatif)					0*	-
Penetesan	akuades steril	+		inokulasi	30,00	-
<i>C. gloeosporioides</i> (kontrol positif)						

Keterangan: * Berbeda nyata dengan perlakuan akuades steril (kontrol) menurut Uji LSD pada taraf 5%.

Infeksi yang masih tetap terjadi pada buah mangga yang diberi perlakuan suspensi bakteri dan diinokulasi *C. gloeosporioides* pada penelitian ini diduga karena adanya predisposisi inang karena dilakukan pelukaan (*punctures*) pada buah mangga sebelum perlakuan inokulasi isolat bakteri dan patogen jamur *C. gloeosporioides*. Hal ini dapat memfasilitasi potensi bakteri menjadi patogen ataupun memudahkan infeksi *C. gloeosporioides*. OH *et al.* (1999) menyebutkan bahwa jaringan inang yang rusak memegang peranan yang sangat penting untuk terjadinya infeksi oleh *C. gloeosporioides*. Diperkirakan juga bahwa isolat bakteri yang diaplikasikan bersamaan waktunya dengan inokulasi *C. gloeosporioides* belum berfungsi maksimal sebagai agen antagonis sebagaimana pengaruh beberapa agen antagonis ini akan lebih besar dalam penekanan perkembangan patogen jika diaplikasikan melalui

masa inkubasi untuk *establishment* agen antagonis ini sebelum inokulasi patogen.

Pengendalian biologis yang terjadi pada penelitian ini diduga dicapai melalui pengurangan infeksi patogen, penghancuran inokulum patogen, ataupun penekanan perkembangan penyakit. Semua hal tersebut dapat merupakan potensi penggunaan bakteri antagonis untuk mengendalikan *C. gloeosporioides* untuk memperpanjang *shelf-life* hasil panen buah mangga.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Beberapa isolat bakteri yang diisolasi dari permukaan daun mangga menunjukkan kemampuan antagonismenya terhadap jamur *C. gloeosporioides* yang diisolasi dari daun mangga. Penetesan suspensi

isolat bakteri pada buah mangga yang diinokulasi *C. gloeosporioides* dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah mangga yang ditunjukkan oleh diameter gejala antraknosa yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kontrol, dengan penekanan penyakit terbesar mencapai 50%.

Saran

Potensi beberapa isolat bakteri dalam menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah mangga ini dapat dipertimbangkan sebagai salah satu cara pengendalian penyakit pasca panen pada buah mangga untuk menghambat pembusukkan karena infeksi *C. gloeosporioides* dan memperpanjang daya simpan buah mangga selepas panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran yang telah membiayai penelitian ini melalui dana DIPA PNPB Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2006 berdasarkan SPK No. 211/J06.14/LP/PL/2006 tanggal 29 Maret 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN. 1997. Plant Pathology. 4th Ed. Academic Press. San Diego. California.
- Black, JG. 1999. Microbiology - Principles and Explorations. 4th ed. New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc.
- Calvo, J, V Calvente, ME de Orellano, D Benuzzi, MIS de Tosetti. 2003. Improvement in the biocontrol of postharvest diseases of apples with the use of yeast mixtures. *BioControl*. 48(5): 579-593.
- Dhingra, OD and JB Sinclair. 1985. Basic Plant Pathology Methods. Florida: CRC Press, Inc.
- Janisiewicz, WJ and L Kosten. 2002. Biological control of postharvest diseases on fruits. *Annual Review Phytopathology*. 40: 411-41.
- Jhonson, G. 2002. The technology and trade implications of postharvest disease control. *Plant Pathology and Global Food Security*. BSPP Presidential Meeting.
- Mari, M and M Guizzardi. 1998. The Postharvest Phase: Emerging Technologies for the Control of Fungal Diseases. *Phytoparasitica* 26(1): 59-66.
- Martoredjo, T. 1983. Ilmu Penyakit Lepas Panen. Ghalia Indonesia.
- Mukerji, KG and KL Garg. 1988. Biocontrol of Plant Diseases. Volume 1. CRC Press. Florida. 159 p.
- Oh, BJ, KD Kim, and YS Kim. 1999. Effect of cuticular wax layers of green and red pepper fruits on infection by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Phytopathology* 147: 547-552.
- Paul, RE. 1993. Tropical fruit physiology and storage potential. Pp. 198-204 *in* Proceeding of an International Conference on Postharvest Handling of Tropical Fruits (BR Champ, E Highley, GI Johnson, eds.). Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Sangchote, S. 1998. Effects of frits bagging, fruit position cultivar and postharvest treatmnes on postharvest diseases of mango. Pp 63-66 *in* Proceedings of an International Workshop on Disease Control and Storage Life Extention of Fruits (LM Coates, PJ Hofman, GI Jhonson, eds.). Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Semangun, H. 1994. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Shipton, WA, RL MCCown, and WT Williams. 1981. Influence of weather on mouldiness and the mycoflora of legume pasture during the dry season in tropical Australia. *Australian Journal of Botany* 29: 59-69.
- Zar, JH. 1999. Biostatistical Analysis. 4th ed. Prentice Hall International Inc. New Jersey. USA.