PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

GETAH PEPAYA BETINA SEBAGAI BIOFUNGISIDA UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA *Colletotrichum capsici* (Syd.) Bult. Et. Bisby PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annum*)

Jenis Kegiatan:
PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh:

Achid Nur Rochman H : F24050217/ 2005

Jaelani : F34061898/ 2006

Ririn Masrina : G34070018/ 2007

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2008

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Getah Pepaya Betina sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa *Colletotrichum Capsici* (Syd.) Bult. Et. Bisby pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum*).
2. Bidang Ilmu : Pertanian
3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
   a. Nama Lengkap : Achid Nur Rochman Hidayat
   b. NIM : F24050217
   c. Jurusan : Ilmu dan Teknologi Pangan
   d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat rumah dan HP : Sanggrahan Rt3/1 Kartasura Sukoharjo 081804514973
4. Anggota Pelaksana Kegiatan: 2 Orang
5. Dosen Pembimbing
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Bonny P. W. Soekarno, MS
   b. NIP : 131803655
   c. Alamat dan No. Telp. : Departemen Proteksi Tanaman Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Telp (0251) 629364

Menyetujui

a.n. Ketua Departemen ITP
Sekretaris Departemen ITP

Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Sc
NIP. 131 681 402

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 131 473 999

Bogor, 5 Maret 2008

Ketua Pelaksana Kegiatan

Achid Nur Rochman H.
NIM. F24050217

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Bonny P. W. Soekarno, MS
NIP. 131 803 655

LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKMI

1. Judul Penulisan : GETAH PEPAYA BETINA SEBAGAI BIOFUNGISIDA UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA *Colletotrichum Capsici* (Syd.) Bult. Et. Bisby PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annum*).
2. Sumber Penulisan : Program Kreatifitas Mahasiswa Penelitian, dengan keterangan lengkap : Dedi Purnomo, Siti Zakiah, Eneng Rina Agustina, Achid Nur Rochman H dan Jaelani. 2006. Lateks Pepaya Betina sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa *Colletotrichum Capsici* (Syd.) Bult. Et. Bisby Pada Cabai (*Capsicum annum* L). Laboratorium Mikologi, Departemen Hama dan Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.

Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya.

a.n. Ketua Departemen ITP
Sekretaris Departemen ITP

Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Sc
NIP. 131 681 402

Bogor, 5 Maret 2008
Penulis Utama

Achid Nur Rochman H
NIM. F24050217

GETAH PEPAYA BETINA SEBAGAI BIOFUNGISIDA UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA *Colletotrichum capsici* (Syd.) Bult. Et. Bisby PADA CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annum* L)

Achid Nur Rochman H, Jaelani, Ririn Masrina
Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Penyakit antraknosa Colletotrichum capsici merupakan salah satu permasalahan utama pada pertanaman cabai di Indonesia yang menyerang di pertanaman maupun di penyimpanan. Pada penelitian ini telah dievaluasi pemanfaatan dua genotipe getah pepaya betina untuk mengendalikan penyakit antraknosa, sehingga diharapkan dapat mengganti penggunaan fungisida sintetik.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB dan Pusat Kajian Buah Tropika, Tajur, Bogor. Buah Cabai varietas Hot Chili didapat dari Cipetey Sukabumi, Jawa Barat. Getah pepaya betina diambil dari tanaman pepaya genotipe IPB-10 dan IPB-02. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan program Statistical Analysis System (SAS). Selanjutnya tiap perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji jarak berganda Duncan untuk melihat perbedaan tiap perlakuan pada taraf 5 %.

Hasil pengamatan menunjukkan aplikasi getah pepaya betina mampu menekan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh Colletotrichum capsici dan menurunkan susut bobot buah cabai secara signifikan. Aplikasi getah pepaya betina IPB-10 dan IPB-02 memiliki kemampuan yang sama dalam mengendalikan penyakit antraknosa. Aplikasi getah pepaya betina IPB-10 konsentrasi 1% merupakan perlakuan terbaik pada uji in-vitro dengan daya hambat tertinggi sebesar 28.18%. Sedangkan pada uji in-vivo aplikasi getah pepaya IPB-10 konsentrasi 4% merupakan perlakuan terbaik dalam menurunkan masa inkubasi, kejadian penyakit dan intensitas penyakit antraknosa serta susut bobot buah cabai. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa getah pepaya betina secara efektif dapat menghambat serangan C.capsici secara in-vitro dan in-vivo. Sehingga berdasarkan hal tersebut diatas getah pepaya betina baik IPB-10 maupun IPB-02 dapat dijadikan sebagai alternatif pengendalian penyakit antraknosa.

Kata Kunci : Biofungisida, antraknosa, *Colletotrichum capsici,* Getah pepaya betina, dan *Capsicum annum* L

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia karena memiliki harga jual yang tinggi (Prajnanta 2004) dan memiliki beberapa manfaat kesehatan yang salah satunya adalah zat *capsaicin* yang berfungsi dalam mengendalikan penyakit kanker (Kilham 2006). Konsumen cabai segar terus meningkat seiring pertumbuhan populasi penduduk Indonesia, karena berbagai produk makanan banyak menggunakan cabai sebagai bahan bakunya. Akan tetapi nilai ekonomi cabai yang tinggi tidak diikuti dengan peningkatan produktivitasnya. Sampai tahun 2004 produktivitas cabai di Indonesia baru mencapai 4,22 Ton/Ha (DEPTAN 2006) dari total potensinya 15-30 ton/ha (Rubatzky & Yamanguchi 1995), 16 Ton/Ha (Duriat 1996). Salah satu kendala utama dalam sistem produksi cabai di Indonesia adalah gangguan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici*. Penyakit antraknosa dapat menurunkan produksi cabai sebesar 50-100% (BPH 1993), 75% (Kusandriani & Permadi 1996), dan berdasarkan laporan yang dihimpun oleh Kompas (Januari 2005) ratusan hektar tanaman cabai di Sipiriok, Sulawesi mengalami gagal panen akibat penyakit antraknosa.

Upaya pengendalian penyakit antraknosa yang dilakukan sampai saat ini adalah aplikasi fungisida sintetik karena dianggap praktis, mudah didapat, dan menunjukkan efek yang cepat. Adiyoga dan Soetiarso (1999) melaporkan 80% petani sayuran menggunakan pestisida untuk mengendalikan penyakit tanaman. Akan tetapi aplikasi fungisida tersebut sering meninggalkan residu yang berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia bila terkonsumsi manusia bersama buah cabai segar atau olahan (Duriat 1994). Salah satu fungisida yang banyak digunakan dalam pengendalian antraknosa pada cabai adalah karbofuran. Menurut Kamrin *et al.* (1997) karbofuran dapat tersimpan di Air Susu Ibu (ASI), sehingga apabila ASI tersebut terkonsumsi oleh bayi dapat dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti gangguan syaraf dan menurunkan pertumbuhan serta perkembangan mental anak. Dampak lain dari residu fungisida adalah penolakan ekspor oleh banyak negara tujuan ekspor atas produk-produk cabai yang mengandung residu fungisida dan pestisida lain (Caswell & Modjusca 1996).

Penggunaan bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penggunaan fungisida sintetik yang sering disebut fungisida nabati atau biofungisida (Kardinan 2002) hal ini dikarenakan fungisida nabati mudah terdegradasi sehingga tidak meninggalkan residu

(Hamijaya 2005). Salah satu bahan alam yang mempunyai potensi sebagai senyawa antimikroba atau fungisida nabati adalah getah pepaya.

Getah pepaya merupakan salah satu metabolit sekunder yang mengandung enzim kitinase (Azarkan *et al.* 1997). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hutari (2005) getah pepaya betina dapat mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada buah pepaya karena kandungan enzim kitinase yang bersifat mendegradasikan kitin, sehingga kitin glukal yang merupakan penyusun dinding sel miselium cendawan dan konidia mengalami kerusakkan setelah diberi getah pepaya (Adikaram *et al.* 1998).

Pemanfaatan getah pepaya dilaporkan tidak menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Menurut Sunarintyas (2005) getah pepaya tidak menyebabkan reaksi sitotoksisitas dan hipersensitif yaitu kerusakan jaringan karena senyawa beracun. Getah pepaya juga tidak menimbulkan efek residu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Konno *et al.* (2004) toksisitas getah pepaya ini hilang setelah dilakukan pencucian.

Pepaya memiliki tiga jenis buah yaitu jantan, betina, dan hermafrodit. Pada umumnya buah yang dikonsumsi adalah buah hermafrodit karena memiliki daging buah yang besar dan rasa yang enak (PKBT 2004). Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari tanaman pepaya maka dalam penelitian ini dimanfaatkan buah pepaya betina, karena pepaya jenis ini kulitnya tebal, buahnya sedikit, rasanya yang tidak enak, dan tidak laku untuk dijual di supermarket (Kalie 2001), tetapi memiliki potensi menghasilkan getah pepaya dalam jumlah yang besar dibandingkan dengan buah pepaya hermafrodit (Sabari 2001).

Pemanfaatan tanaman pepaya umumnya dibagi menjadi dua yaitu sebagai penghasil papain dan diproduksi untuk konsumsi manusia. Perbedaan ini merupakan perbedaan genotipe pada tanaman pepaya. Perbedaan genotipe menyebabkan fungsi fisiologis getah yang dihasilkan juga berbeda (Iriani 1991). Getah pepaya khusus papain memiliki nilai proteolitik yang lebih tinggi dibandingkan yang diproduksi untuk konsumsi manusia. Tanaman pepaya khusus papain yang merupakan koleksi IPB adalah pepaya IPB-10 sedangkan untuk tanaman pepaya yang khusus dikonsumsi adalah IPB-02 (Lukitasari 2004; Yuniar 2005). Getah Pepaya yang dihasilkan dari kedua genotipe ini dapat digunakan untuk melihat efektifitasnya dalam mengendalikan penyakit antraknosa.

Penelitian ini bertujuan menguji getah pepaya betina dari dua genotipe pepaya yaitu pepaya IPB-10 dan IPB-02 dengan perlakuan konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* pada buah cabai merah besar (*Capsicum annum* L.).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikologi, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor untuk pengujian *invitro* dan *invivo*, dan Kebun Pusat Kajian Buah Tropika SEAMEO BIOTROP Tajur Bogor sebagai keperluan pengambilan getah pepaya betina IPB-2 dan IPB-10 Penelilitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan November 2007.

Penyadapan Getah Pepaya Betina. Buah pepaya betina yang digunakan adalah buah yang telah berumur 60 hari setelah antesis (penyerbukan) (Lukitasari 2004). Buah disadap dengan alat sadap yang terdiri dari pisau sadap (dari mata pisau *Cutter*) dan gagang pisau (dari bilah bambu yang diraut) berukuran panjang x lebar x tinggi = 35 cm x 1 cm x 0,4 cm), jarak antar bidang sadapan tersebar merata (Sabari *et al.* 2001). Getah yang didapat ditampung dengan tabung erlenmeyer. Penyadapan dilakukan pagi-pagi sekitar pukul 05:00-08:00 untuk menghindari kerusakan akibat sinar matahari (Nainggolan 2003).

Penyediaan Isolat (*C. capsici*). Isolat *C. capsici* diperoleh dari buah cabai dengan metode isolasi potongan jaringan. Metode pemotongan jaringan dilakukan dengan melakukan pemotongan jaringan cabai yang menunjukkan gejala dan sebagian lagi tidak menunjukkan gejala, selanjutnya potongan jaringan direndam dengan NaOCl 1% selama 1 menit, lalu dibilas dengan air steril dan dikering anginkan pada kertas saring steril. Potongan jaringan buah cabai tersebut selanjutnya ditumbuhkan pada medium PDA (*potato dextrose agar*) dalam cawan petri dan diinkubasi pada suhu ruang dengan penyinaran NUV 12 jam terang -12 jam gelap. Koloni *C. capsici* dimurnikan pada medium PDA. Semua kegiatan isolasi *C. capsici* dilakukan dalam kondisi aseptik di *laminar air flow*.

Pengujian *In Vitro*. Pengujian pertumbuhan koloni dilakukan dengan uji daya hambat, yakni kemampuan getah pepaya dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. capsici* dalam media PDA. Getah pepaya betina IPB-10 dan IPB-02 masing-masing dicampur dengan PDA yang masih cair pada suhu $\pm 50^0$C sehingga terbentuk konsentrasi campuran 1%, 2%, dan 4% (b/v). Selanjutnya isolat murni *C. capsici* berdiameter 0,5 cm ditumbuhkan pada media PDA yang sudah dicampur getah pepaya sebagai kontrol negatif isolat *C. capsici* ditumbuhkan pada media PDA tanpa penambahan getah pepaya sedangkan untuk kontrol positif isolat *C. capsici* ditumbuhkan pada media PDA yang dicampur dengan fungisida mankozeb dengan konsentrasi 0.2% (b/v).

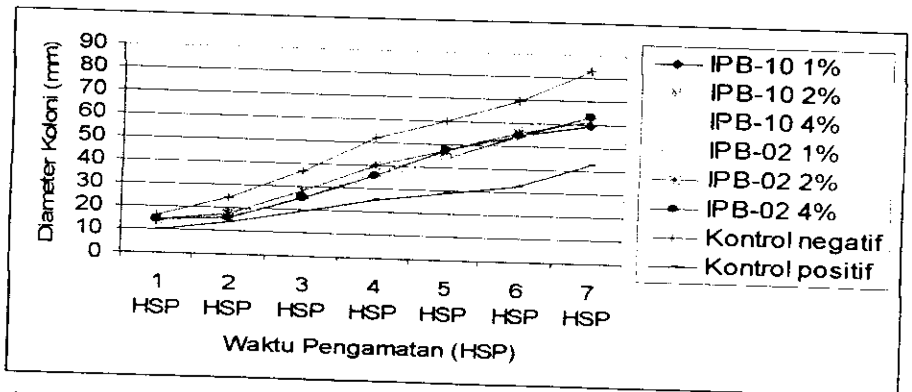
Pengujian *In-Vivo* Uji Preventif. Uji preventif dilakukan untuk mengetahui kemampuan getah pepaya betina dalam mencegah infeksi penyakit antraknosa pada buah cabai. Cabai disterilisasi dengan alkohol 70% kemudian direndam dalam suspensi getah pepaya betina IPB-10 dan IPB-02 dengan konsentrasi masing-masing 1%, 2%, dan 4% selama 10 menit, kemudian dikering anginkan dan dimasukan ke dalam nampan yang ditutup dengan alumunium foil dan plastik. Setelah disimpan selama satu hari buah cabai diinokulasi dengan metode penyemprotan suspensi 10^6 konidia *C. capsici* dan diikbubasi selama tujuh hari. Tiap hari dilakukan pengamatan gejala yang muncul. Tiap perlakuan diulang sebanyak lima kali dan setiap ulangan terdiri dari sepuluh cabai.

Pengamatan dilakukan pada uji daya hambat pertumbuhan koloni *C. Capsici*, masa inkubasi, kejadian penyakit antraknosa serta penyusutan bobot pada buah cabai. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan program *Statistical Analysis System* (SAS). Selanjutnya tiap perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji jarak berganda Duncan untuk melihat perbedaan tiap perlakuan pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

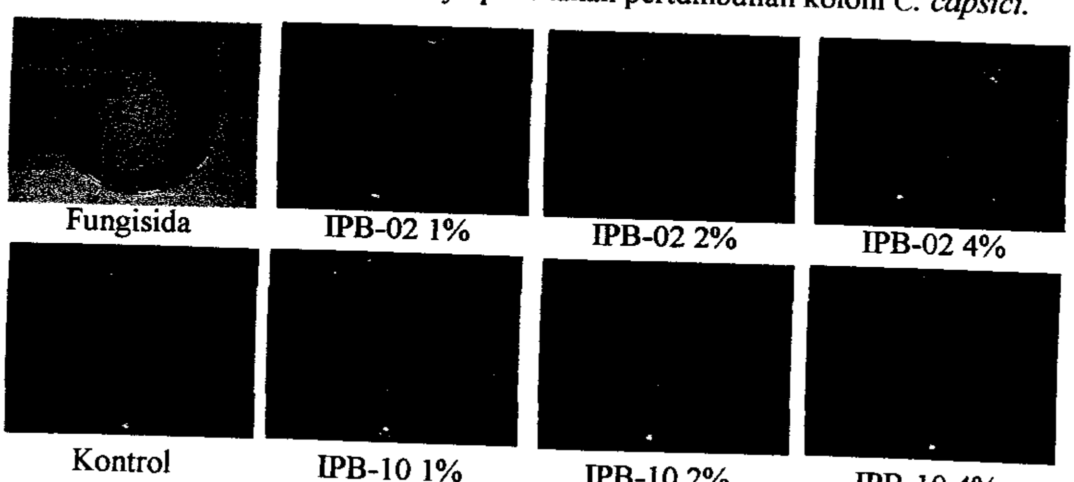
Hasil Pengamatan

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Secara in-vitro. Aplikasi getah pepaya betina pada media tumbuh PDA berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan cendawan *C. capsici* dibandingkan kontrol negatif. Gambar 1 dan tabel lampiran 1 menunjukkan pertumbuhan koloni *C. capsici* pada media PDA yang diberi perlakuan getah pepaya lebih lambat dibandingkan kontrol negatif. Pada akhir pengamatan hari ke-7 diameter koloni *C. capsici* pada berbagai konsentrasi getah pepaya berkisar 59.4 mm sampai 67.9 mm lebih rendah dibandingkan kontrol negatif 83.1 mm. Pengaruh getah pepaya betina antar genotipe tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan koloni *C. capsici*, hal ini menunjukkan bahwa getah pepaya betina baik IPB-10 maupun IPB-02 mempunyai potensi sebagai biofungisida untuk mengendalikan pertumbuhan *C. capsici*.



Gambar 1 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap pertumbuhan koloni *C. capsici*

Indikator potensi getah pepaya betina sebagai biofungisida antara lain diukur dari daya hambat getah pepaya terhadap pertumbuhan koloni *C. capsici*. Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan koloni kontrol pada akhir pengamatan (7 HSP) menutupi seluruh permukaan media dibandingkan perlakuan getah pepaya betina yang memperlihatkan adanya penekanan pertumbuhan koloni *C. capsici*.



Gambar 2 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap pertumbuhan koloni *C. capsici* pada akhir pengamatan (7HSP)

Daya hambat getah pepaya betina terhadap pertumbuhan *C. capsici* berkisar 18%-28% (Tabel 1). Perlakuan getah pepaya betina IPB-10 pada konsentrasi 1% menunjukkan daya hambat yang paling tinggi yaitu sebesar 28.2%, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hutari (2005) menunjukkan perlakuan getah pepaya betina pada konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides*.

Tabel 1 Daya hambat getah pepaya betina terhadap pertumbuhan koloni *C. capsici*

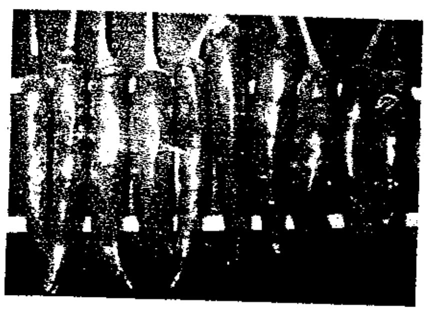
Perlakuan	Persentase Penghambatan (%)													
	1 HSP		2 HSP		3 HSP		4 HSP		5 HSP		6 HSP		7 HSP	
IPB-10 1%	14.7	b	27.4	b	31.7	b	30.4	bc	25.3	b	20.9	b	28.2	b*
IPB-10 2%	15.0	b	27.3	b	31.9	b	32.9	b	26.1	b	21.8	b	23.5	bc
IPB-10 4%	12.8	b	29.7	ab	31.7	b	30.3	bc	25.7	b	20.7	b	23.8	bc
IPB-02 1%	12.4	b	31.2	ab	31.1	b	27.6	bc	21.5	b	16.1	b	18.2	c
IPB-02 2%	9.3	b	25.6	b	23.5	b	22.0	c	19.9	b	18.5	b	26.3	bc
IPB-02 4%	12.4	b	33.4	ab	32.0	b	30.5	bc	20.4	b	20.8	b	23.7	bc
K. Positif	38.1	a	43.1	a	47.1	a	50.7	a	51.5	a	52.5	a	49.2	a

*Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).

Kitinase merupakan salah satu enzim getah pepaya yang dikandung dalam memiliki peran penting dalam proteksi tanaman (El-Katatny *et al.* 2001; Fahn 1991). Wang *et al.* (2005) melaporkan kitinase mampu menghidrolisis ikatan β-1,4 antar subunit N-Aseltilglukosamina (NacGlc) pada polimer kitin sebagai salah satu komponen dinding sel hifa cendawan sehingga menghambat pertumbuhan hifa. Lebih lanjut Karunaratne (1996) melaporkan dinding sel konidia yang dilarutkan dalam getah pepaya mengalami kerusakan dalam waktu 60 detik dan selanjutnya mengalami kehancuran dalam waktu 10 menit serta kehilangan bentuk terjadi setelah 30 menit. Pengaruh kitinase pada cendawan patogen pernah dilaporkan oleh Pudjihartati *et al.* (2006); Zhang *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa peningkatan kandungan kitinase pada jaringan kacang tanah mampu mengurangi serangan patogen *Sclerotium rolfsii* yang memiliki kandungan kitin 12-31% pada dinding selnya. Berdasarkan cara kerja hidrolisis, kitinase dikelompokan menjadi tiga tipe utama yaitu (i) endokitinase yang memotong secara acak polimer kitin secara internal sehingga menghasilkan oligomer pendek, (ii) eksokitinase (1,4-β-kitobiosidase), yang memotong unit trimer kitobiosa pada ujung terminal polimer kitin, dan (iii) N-asetilglukosamidase, yang memotong unit monomer pada ujung terminal polimer kitin (Brusberg *et al.* 1996).

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Secara *in-vivo*

Aplikasi getah pepaya secara *in-vivo* baik perlakuan kuratif maupun preventif mampu mengurangi serangan penyakit antraknosa (Gambar 3). Gejala awal penyakit antraknosa pada buah cabai berupa titik kecil berwarna kehitaman yang lama-kelamaan membesar dan membentuk lekukan. Pada lekukan tersebut terdapat struktur berwarna kehitaman yang disebut seta yang merupakan ciri khas *C. capsici*. Gejala lebih lanjut dari penyakit antraknosa menyebabkan buah menjadi kering atau keriput.

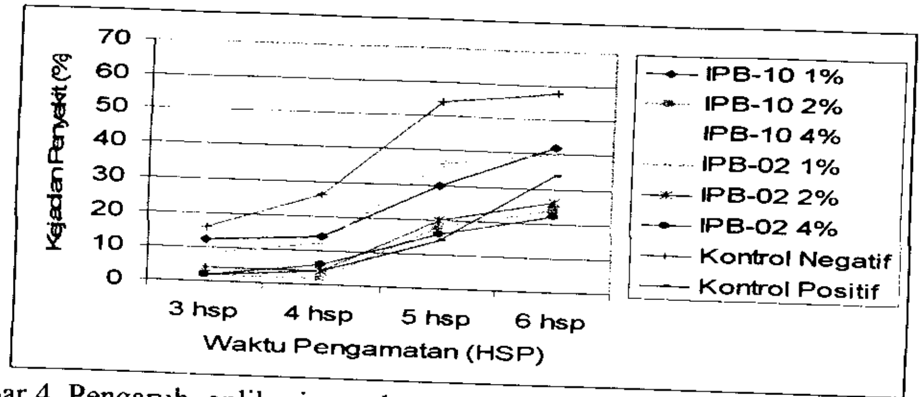


Aplikasi Getah Pepaya Betina   Kontrol

Gambar 3 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina pada buah cabai

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Terhadap Kejadian Penyakit Antraknosa

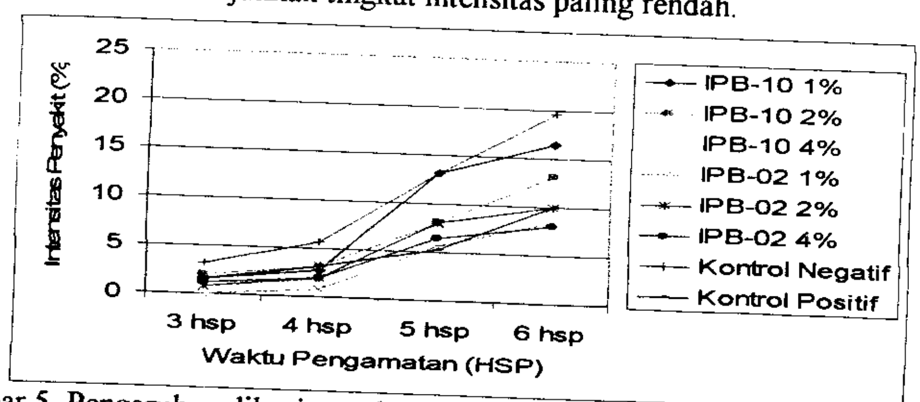
Aplikasi getah pepaya betina pada buah cabai secara uji preventif menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kejadian penyakit antraknosa. Gambar 4 dan Tabel lampiran 2) menunjukkan kejadian penyakit antraknosa pada buah cabai yang diberi perlakuan getah pepaya lebih rendah dibandingkan dengan kontrol negatif bahkan pada perlakuan IPB-10 dan IPB-02 konsentrasi 2% dan 4% lebih rendah dari kontrol positif. Genotipe IPB-10 dan IPB-02 tidak mempengaruhi efektifitas getah pepaya dalam menurunkan kejadian penyakit. Perlakuan getah pepaya betina IPB-10 dan IPB-02 konsentrasi 4% menunjukkan tingkat kejadian penyakit yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.



Gambar 4 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap kejadian penyakit antraknosa

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa

Aplikasi getah pepaya betina pada buah cabai secara uji preventif mampu menekan intensitas penyakit antraknosa secara signifikan. Gambar 5 dan Tabel lampiran 3 menunjukkan bahwa intensitas penyakit antraknosa pada buah cabai yang diaplikasikan getah pepaya betina lebih rendah dibandingkan kontrol negatif bahkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol positif. Perlakuan IPB-02 konsentrasi 2% menunjukkan tingkat intensitas paling rendah.



Gambar 5 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap intensitas penyakit antraknosa dengan

Aplikasi getah pepaya betina pada uji *in-vivo* pada buah cabai memberikan pengaruh yang signifikan menekan perkembangan penyakit antraknosa. Perlakuan getah pepaya betina IPB-10 dan IPB-02 dapat meningkatkan ketahanan buah karena menunjukkan nilai kejadian penyakit dan nilai intensitas penyakit antraknosa lebih rendah dibandingkan kontrol negatif dengan nilai kejadian penyakit tinggi dan nilai intensitas penyakit lebih dari 10% (Sinaga *et al.* (1992) dalam Suryotomo (2002)). Oku (1994) dan Neuhaus (1999) melaporkan peranan kitinase pada ketahanan tanaman terhadap serangan patogen melalui dua cara yaitu: (i) menghambat pertumbuhan cendawan secara langsung menghidrolisis dinding miselia cendawan dan (ii) melalui pelepasan elisitor endogen oleh aktifitas kitinase yang kemudian memacu reaksi ketahanan sistemik (systemic acquired resistance/ SAR) pada inang. Selain itu diduga getah pepaya dapat meningkatkan kandungan lignin pada buah sehingga dapat menghambat infeksi dan penetrasi patogen kejaringan buah buah (Photchanachai *et al.* 2006).

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Terhadap Masa Inkubasi *C. capsici*

Aplikasi getah pepaya betina pada buah cabai secara preventif dengan berbagai konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap masa inkubasi *C. capsici* pada buah cabai. Meskipun demikian ada kecenderungan buah cabai yang diberi perlakuan getah pepaya betina menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama yaitu 4.77-5.17 hari dibandingkan dengan kontrol negatif yang hanya 4.37 hari (Tabel 2). Perlakuan getah pepaya betina IPB-10 pada konsentrasi 4% menunjukkan masa inkubasi yang paling lama yaitu 5.17 hari mendekati kontrol positif yaitu 5.26 hari.

Tabel 2 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap masa inkubasi *C. capsici* dengan uji preventif

Perlakuan	Masa Inkubasi
IPB-10 1%	4.77 a*
IPB-10 2%	5.15 a
IPB-10 4%	5.17 a
IPB-02 1%	4.92 a
IPB-02 2%	4.81 a
IPB-02 4%	5.05 a
Kontrol Negatif	4.37 a
Kontrol Positif	5.26 a

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).

Pengaruh Aplikasi Getah Pepaya Betina Terhadap Susut Bobot Buah Cabai

Pengaruh getah pepaya betina secara uji kuratif maupun preventif pada buah cabai menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap susut bobot buah cabai dibandingkan kontrol negatif, kecuali pada perlakuan getah pepaya betina IPB-02 pada berbagai konsentrasi (Tabel 3).

Tabel 3 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap persentase susut bobot buah cabai dengan perlakuan uji preventif dan kuratif

Perlakuan	% Susut Bobot
IPB-10 1%	8.96 b*
IPB-10 2%	7.37 b
IPB-10 4%	8.68 b
IPB-02 1%	9.58 b
IPB-02 2%	10.79 ab
IPB-02 4%	9.59 b
Kontrol Negatif	14.97 a

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).

Susut bobot buah cabai yang diberi perlakuan getah pepaya betina adalah 7.37%-10.79% lebih rendah dibandingkan kontrol negatif sebesar 14.97%. meskipun perbedaan genotipe tidak mempengaruhi efektifitas getah pepaya betina terhadap penurunan susut bobot buah cabai, tetapi getah pepaya betina IPB-10 cenderung lebih baik untuk mengurangi penurunan susut bobot buah cabai dibandingkan kontrol negatif maupun kontrol positif pada aplikasi secara kuratif maupun preventif. Perlakuan IPB-10 konsentrasi 2% baik pada uji kuratif maupun uji preventif menunjukkan susut bobot yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Rendahnya susut bobot pada buah cabai yang diaplikasikan getah pepaya betina diduga karena adanya penekanan terhadap laju respirasi. Penghambatan laju respirasi terjadi diduga pada saat pencelupan buah cairan masuk ke dalam stomata yang membuka sebagian atau seluruhnya sehingga stomata tersumbat dan membatasi transport O_2 dan CO_2 yang dihasilkan serta mengurangi penguapan atau membatasi kehilangan air (Bepete *et al.* 1993), laju respirasi yang rendah ini dapat menurunkan susut bobot buah dan meningkatkan daya simpan (Broto 1993).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Aplikasi getah pepaya betina mampu menekan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* dan menurunkan susut bobot buah cabai secara signifikan. Aplikasi getah pepaya betina IPB-10 cenderung lebih baik mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai dibandingkan getah pepaya betina IPB-02, meskipun diantara kedua genotipe tersebut tidak berbeda nyata. Aplikasi getah pepaya betina IPB-10 konsentrasi 1% merupakan perlakuan terbaik pada uji *in-vitro* dengan daya hambat tertinggi sebesar 28.18%. Sedangkan pada uji *in-vivo* aplikasi getah pepaya IPB-10 konsentrasi 4% merupakan perlakuan terbaik dalam menurunkan masa inkubasi, kejadian penyakit, dan intensitas penyakit antraknosa serta susut bobot buah cabai.

Saran

Perlu dilakukan pengujian terhadap waktu dan tempat penyimpanan serta formulasi getah pepaya betina dalam mengendalikan penyakit antraknosa *Colletotrichum capsici*.

DAFTAR PUSTAKA

Adikaram, N.K.B., A. Karunaratne, S.R.P. Indrakeerthi and P.R. Menike. 1998. Resistance of immature papaya (*Carica papaya* L.) fruit to fungal infection: an interview. p.121-128. *In*: Johnson, G.I., E. Highley and D.C. Joyce (*Eds.*). Disease Resistance in Fruit. Proceedings of an International Workshop. Held at Chiang Mai, Thailand. 18-21 May 1997. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.

Adiyoga W, Soetiarso TA. 1999. *Strategi petani dalam mengelola risiko pada* usahatani cabai. Jurnal Hortikultura 8(4):1299-1311.

Azarkan M, et al. 1997. Carica papaya latex is a rich source of a class II chitinase. Phytochemistry 46 (8): 1319-1325 [jurnal on line]. agricola.nal.usda.gov/ [1 Desember 2007].

[BPH] Balai Penelitian Hortikultura. 1993. Materi Latihan PHT Tanaman Sayuran untuk Staf PT Sarana Agro Pratama. Lembang: Kerja sama Balai Penelitian Hortikultura Lembang dengan PT Sarana Agro Pratama. hlm 112-113.

Bepete M, Nanguo N, and Jackson JF. 1993. The effect of sucrose ester Coating on ambient temperature storage of several fruits. In: Champ BR, Highley E, and Jhonson GI (Ed.). Postharvest handling of tropical fruits. ACIAR Proceeding No. 50. ACIAR, Canberra, Australia. P:427-429

[BPH] Balai Penelitian Hortikultura. 1993. Materi Latihan PHT Tanaman Sayuran untuk Staf PT Sarana Agro Pratama: Kerja sama Balai Penelitian Hortikultura Lembang dengan PT Sarana Agro Pratama. hlm 112-113.

Broto W. 1993. Metode penanganan segar buah-buahan dan sayuran dalam skala industri. Info hortikultura. 1 (1): 26-38

Brusberg MB, Nes IF, Eijsink VGH. 1996. Comparative studies of chitinases A and B from Serratia marcescens. Microbiology. 142:1581-1589

Caswell JA, Modjusca EM. 1996. Using informational labeling to influence the market quality in food products. Amer. J. Agric. Econ 78:1248-1253.

[DEPTAN] Departemen Pertanian. 2006. Produktivitas Cabai Indonesia. Departemen Pertanian http://www.deptan.go.id. [1 Desember 2007]

Duriat AS. 1996. Teknologi Produksi Cabai Merah. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang.

Duriat AS. 1994. Efikasi fungisida terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai (C.annum). Buletin Penelitian hortikultura. 19(2):112:120

El katatny MH, Gudjelj M, Robra KH, Elnaghy MA, Gubitz GM. 2001. Production of chitinase and β-1-3-glucanase by Trichoderma harzianum for control of phytopathology fungus sclerotium rolfsii. Abs Food Technol Biotechnol. 38:1-21

Fahn A. 1991. Anatomi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hamijaya MZ dan Asikin A. 2005. Teknologi "Indiggenous" dalam mengendalikan hama padi di Kalimantan Selatan. Dalam Simposium Nasional, Ketahanan dan Keamanan Pangan pada Era Otonomi dan Globalisasi. Bogor 22 November 2005.

Hutari ST. 2005. Pengaruh getah papaya dan fungisida mankozeb dengan kombinasi perlakuan suhu terhadap perkembangan penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada buah papaya IPB-1(*Carica papaya* L.) [skripsi]. Bogor: Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Iriani ES. 1991. Pengaruh varietas buah pepaya dan metode pemurnian terhadap pemurnian mutu papain yang dihasilkan [skripsi]. Bogor: Departemen Teknologi Industri. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Kalie MB. 2001. Bertanam Pepaya. Jakarta: Penebar Swadaya.

Kamrin MA. 1997. PESTICIDE PROFILES: Toxicity, Environmental, Impact, and Fate. New York: Lewis Publisher.

Karunaratne AM, Kodikara N, Adikaram NKB. 1996. A pesticide-free approach to control postharvest diseases of papaya (*Carica papaya* L.) and increase shelf life. *Proceedings of International Conference on Tropical Fruits*. Kuala Lumpur, Malaysia; 23-26 Jul 1996. hal 353-359.

Kardinan. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya.

Kilham C. 2006. Chiles, The Hottest Health Promoters. [on line]. http://www.medicinehunter.com/HerbsArticles.htm [1 Desember 2007].

Konno K, et al. 2004. Papain protects papaya trees from hervivorous insects: role of cysteine proteases in latex. Plant Journal 37 (3): 370-378 [jurnal on line]. agricola.nal.usda.gov/ [1 Desember 2007].

Kusandriani Y, Permadi AH. 1996. Pemuliaan Tanaman Cabai. Dalam Monograf Teknologi Produksi Cabai Merah.

Lukitasari D. 2004. Studi produksi papain enam genotipe pepaya (Carica papaya L.) [skripsi]. Bogor: Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Muhidin D. 1999. Agroindustri Papain dan Pektin. Jakarta: Penebar Swadaya.

Neuhaus JM. 1999. Plant Chitinases (PR-3, PR-4, PR-8, PR-11). Di dalam: Datta SK, Muthukrishman S, (ed). Pathogenesis. Related Proteins in Plants. London: CRC Pr. Hlm 77-105

Oku H. 1994. Plant pathogenesis and disease control. London: Lewis Pub

Photchanachai S, Singkaew J, and Thamthong J. 2006. Effects of chitosan seed treatment on colletotrichum sp. and seedling growth of chili cv. 'jinda'. ishs acta horticulturae 712: iv international conference on managing quality in chains. the integrated view on fruits and vegetables quality.

[PKBT] Pusat Kajian Buah Tropika. 2004. Laporan Riset Unggulan Strategis Nasional: *Pengembangan Buah-buahan Unggulan Indonesia*. PKBT-Bogor.

Prajnanta Final. 2004. Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai. Jakarta: Penebar Swadaya

Pudjihartati E, Siswanto, Ilyas S, dan Sudarsono. 2006. Aktivitas enzim kitinase pada kacang tanah yang sehat dan yang terinfeksi Sclerotium rolfsii. Hayati 13(2):73-78.

Rubatzky VE, Yamanguchi M. 1995. Sayuran dunia: prinsip, produksi dan gizi (terjemahan). Bandung: ITB Press.

Sabari SD, Broto W, Mulyani T, Yuni S, Pratikno S. 2001. Perbaikan teknologi penyadapan dan pengawetan getah pepaya segar untuk produksi papain. Jurnal Hortikultura 11 (3):196-206.

Sunarintyas S. 2003. Peran papain pada pelepasan plak gigitiruan serta sifat biokompatibilitas. libunair@indo.net.id. [1 Desember 2007].

Suryotomo B. 2002. Kajian tingkat ketahanan cabai merah (*Capsicum annum* L.) terhadap penyakit antraknosa [tesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.

Swart GM. 1999. Comparative Study of *Colletotrichum gloesporioides* from Avocado and Mango [disertation]. Faculty of Biological and Agricultural Sciences. Departement of Mikrobiology and Plant Pathology. University of Pretoria.

Wang S, Wu J, Rau P, Ng TB, Ye X. 2005. A chitinase with antifungal activity from the mung bean. *Protein Expr purif* 40: 230-236.

Yuniar. 2005. Uji produksi dan kualitas papain kasar lima genotipe pepaya (*Carica papaya* L.) [skripsi]. Bogor: Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Zhang M, Melouk HA, Chenault K, El rassi Z. 2001. Determination of cellular carbohydrate in peanut fungal pathogens and bakers yeast by capillary electrophoresis and electromatography. J. Agric. Food. Chem. 49:5265-5269.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pertumbuhan koloni *C. capsici* pada berbagai konsentrasi getah pepaya

Perlakuan	Diameter Koloni (mm)													
	1 HSP		2 HSP		3 HSP		4 HSP		5 HSP		6 HSP		7 HSP	
IPB-10 1%	13.8	c[a]	17.3	b	24.9	b	35.5	bc	44.3	b	54.2	b	59.4	c
IPB-10 2%	13.7	c	17.4	b	24.9	b	34.4	c	43.9	b	53.6	b	63.4	bc
IPB-10 4%	14.1	bc	16.7	b	24.9	b	35.8	bc	44.2	b	54.7	b	63.4	bc
IPB-02 1%	14.1	bc	16.4	b	25.1	b	37.1	bc	46.6	b	57.5	b	67.9	b
IPB-02 2%	14.6	b	17.8	b	27.9	b	39.9	b	47.4	b	55.8	b	61.0	bc
IPB-02 4%	14.1	bc	15.9	b	24.9	b	35.6	bc	47.5	b	54.6	b	63.4	bc
Kontrol negatif	16.2	a	24.4	a	37.1	a	51.6	a	59.9	a	69.4	a	83.1	a
Kontrol positif	10.0	d	13.6	c	19.4	c	25.3	d	28.9	c	32.8	c	42.3	d

[a] Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).

Lampiran 2 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap kejadian penyakit antraknosa dengan uji preventif

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)							
	3 hsp		4 hsp		5 hsp		6 hsp	
IPB-10 1%	12	a	14	b	30	b	42	ab[a]
IPB-10 2%	2	b	2	b	18	b	24	b
IPB-10 4%	2	b	4	b	20	b	22	b
IPB-02 1%	8	ab	12	b	36	ab	40	ab
IPB-02 2%	4	b	4	b	20	b	26	b
IPB-02 4%	2	b	6	b	16	b	22	b
Kontrol Negatif	16	a	26	a	54	a	58	a
Kontrol Positif	2	b	4	b	14	b	34	ab

[a] Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).

Lampiran 3 Pengaruh aplikasi getah pepaya betina terhadap intensitas penyakit antraknosa dengan uji preventif

Perlakuan	Intensitas Penyakit (%)							
	3 hsp		4 hsp		5 hsp		6 hsp	
IPB-10 1%	3.6	a[a]	5.6	a	10.4	ab	17.2	ab
IPB-10 2%	0.4	a	0.4	b	4	b	8.4	bc
IPB-10 4%	1.2	a	1.6	ab	5.2	b	8	bc
IPB-02 1%	3.2	a	4.8	ab	10.4	ab	13.2	bc
IPB-02 2%	0.8	a	0.8	ab	4	b	6.8	c
IPB-02 4%	0.4	a	1.6	ab	4	b	7.6	bc
Kontrol Negatif	3.2	a	5.2	ab	14.8	a	22.8	a
Kontrol Positif	0.4	a	1.2	ab	3.2	b	8.8	bc

[a] Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dengan menggunakan uji selang ganda Duncan (α=5%).