

**KARAKTERISTIK DAN UJI EFIKASI BAHAN SENYAWA ALAMI
CHITOSAN TERHADAP PATOGEN PASCA PANEN ANTRAKNOSA
*Colletotrichum musae***

*CHARACTERISTIC AND EFFICATION ESSAY OF NATURAL
COMPOUND CHITOSAN TO POST HARVEST ANTHRACNOSE
PATHOGEN *Colletotrichum musae**

Alvin Rogis, Tunjung Pamekas, dan Mucharromah
*Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Jln Raya Kandang Limun Bengkulu 38371A
tunjung_pamekas@yahoo.co.uk*

ABSTRACT

The aim of this research was to acknowledge the characteristic, efficacy of certain type and concentration chitosan, and to find the best combination of source and concentration of chitosan in suppressing *C. musae in vitro*. The study used 15 treatment combinations (chitosan sources and concentrations), conducted in the Protection Laboratory, Faculty of Agriculture Bengkulu University, from January until April 2005. *In vitro* essay showed that chitosan from the three sources suppressed *C. musae* by suppressing the growth of the colony and reducing the number, length, and wide of conidia. The results of this study showed that the higher the concentration of chitosan, the higher the inhibition. While, squid pen chitosan in a concentration of 20 mg mL⁻¹ had been the best treatment combination in inhibiting the growth of *C. musae in vitro*.

Key words : chitosan, anthracnose, *C.musae*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik, efikasi jenis bahan dan konsentrasi chitosan, dan mencari kombinasi bahan dan konsentrasi chitosan terbaik dalam menekan cendawan *C. musae* secara *in vitro*. Penelitian menggunakan 15 kombinasi perlakuan (jenis bahan dan konsentrasi chitosan), dilaksanakan di laboratorium Proteksi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, dari Januari sampai April 2005. Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa chitosan dari tiga bahan berbeda mampu menekan perkembangan *C. musae* dengan menghambat pertumbuhan koloni, serta menghambat jumlah, panjang dan lebar konidia. Hasil penelitian menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka semakin besar pula penghambatan yang dihasilkan. Sementara itu, kombinasi perlakuan chitosan asal tulang (pen) cumi-cumi dengan konsentrasi 20 mg mL⁻¹ merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam menghambat perkembangan cendawan *C. musae* secara *in vitro*.

Kata kunci : chitosan, antraknosa, *C. musae*

PENDAHULUAN

Pisang Ambon Curup (*Musa sp.*) merupakan salah satu jenis pisang Ambon yang terkenal dari Propinsi Bengkulu. Berdasarkan laporan petani dan pengamatan langsung di sentra produksi pisang Ambon Curup, Kabupaten Rejang Lebong,

Bengkulu, produksi pisang ini cukup melimpah, bahkan telah dikirim ke daerah-daerah lain di luar Bengkulu. Kabupaten Rejang Lebong sebagai daerah sentra produksi pisang di Bengkulu terutama untuk jenis pisang Ambon Curup, pada triwulan II tahun 2002 memproduksi 20.738 kwintal dari 28.812 kwintal total produksi pisang

di propinsi Bengkulu (Badan Pusat Statistik, 2002). Namun seperti halnya tanaman lain, tanaman pisang juga tidak terlepas dari gangguan penyakit yang mengakibatkan penurunan kualitas pisang sehingga tidak laku di pasaran. Salah satu penyakit yang penting peranannya dalam mempengaruhi kualitas buah adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum musae* (Berk. dan Curt.) Arx.

Teknologi yang menjanjikan hasil yang baik dalam pengendalian penyakit pascapanen adalah penggunaan senyawa alami yang diduga dapat merangsang respon resistensi pada buah dan sayuran. Salah satu senyawa alami yang dapat digunakan, yaitu senyawa alami chitosan yang dapat menghambat perkembangan penyakit penting pada produk pasca panen (Wilson *et al.*, 1994).

Chitosan dapat dihasilkan dari banyak bahan penghasil. Limbah hasil perikanan laut merupakan salah satu sumber penghasil utama bahan senyawa alami chitosan di dunia. Sebagai propinsi dengan produksi perikanan laut yang cukup besar, propinsi Bengkulu memiliki potensi yang besar dalam menyediakan bahan penghasil senyawa alami chitosan. Jenis limbah perikanan laut yang banyak dijadikan sebagai bahan penghasil chitosan antara lain cangkang kepiting/rajungan, kulit udang, dan tulang (pen) cumi-cumi. Menurut Badan Pusat statistik Bengkulu (2001), jumlah produksi perikanan laut untuk jenis komoditi rajungan sebesar 271.8 ton, udang 1532.2 ton, dan cumi-cumi 492.5 ton. Dari jumlah tersebut dapat dihasilkan 8-10% chitosan asal tulang (pen) cumi-cumi (Takai *et al.*, 1989), 15-30% chitosan asal kulit udang (Rilda, 1995), dan 25-40% bahan chitosan asal cangkang kepiting/rajungan (Sanford *et al.*, 1989).

Penelitian Suryani (2003) membuktikan bahwa pemanfaatan senyawa alami chitosan yang diekstraksi dari cangkang kepiting mampu menekan perkembangan penyakit pasca panen antraknosa pada buah pisang Ambon Curup secara *in vitro* dan *in vivo*. Sebagai kelanjutan dan pendukung penelitian di atas dan dengan memperhatikan berbagai macam sumber bahan penghasil senyawa alami chitosan dari limbah

perikanan yang ada, perlu dilakukan uji efikasi dari beberapa jenis bahan untuk dapat mengetahui sumber bahan penghasil senyawa alami chitosan terbaik yang mampu menekan patogen antraknosa pada buah pisang Ambon Curup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas chitosan (jenis bahan dan konsentrasi) dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen pasca panen antraknosa secara *in vitro* (pada medium PDA) serta pasangan perlakuan bahan penghasil dan konsentrasi senyawa alami chitosan terbaik dalam menghambat *C. musae* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, pada bulan Januari sampai dengan bulan April 2005. Penelitian menggunakan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah jenis bahan penghasil chitosan, terdiri atas 3 macam bahan asal chitosan, yaitu : b_1 = cangkang kepiting, b_2 = kulit udang, dan b_3 = tulang (pen) cumi-cumi. Faktor kedua adalah konsentrasi pemberian chitosan, terdiri atas 5 macam konsentrasi, yaitu : $c_0 = 0 \text{ mg mL}^{-1}$, $c_1 = 5 \text{ mg mL}^{-1}$, $c_2 = 10 \text{ mg mL}^{-1}$, $c_3 = 15 \text{ mg mL}^{-1}$, dan $c_4 = 20 \text{ mg mL}^{-1}$. Pasangan perlakuan yang diperoleh dirancang mengikuti disain RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial dengan 3 ulangan.

Bahan cangkang kepiting, kulit udang, dan tulang (pen) cumi-cumi segar dicuci bersih dan dikeringkan. Selanjutnya bahan tersebut ditumbuk hingga halus. Kemudian setiap bahan diekstraksi dengan menggunakan metode Rilda (1995) untuk memperoleh senyawa chitosan. Masing-masing chitosan diamati karakternya, meliputi: tekstur, warna, serta kandungan unsur penyusun, meliputi: posfat (PO_4), natrium (Na), besi (Fe), dan kalsium (Ca).

Inokulum *C. musae* diperoleh dari isolasi langsung buah pisang Ambon Curup yang terinfeksi antraknosa. Perlakuan dilakukan dengan cara menuangkan senyawa alami chitosan sesuai dengan jenis bahan dan konsentrasi perlakuan masing-masing sebanyak $400 \mu\text{L}$ /cawan petri

untuk setiap taraf perlakuan (Wilson *et al.*, 1994). Selanjutnya pada masing-masing cawan petri dituangkan PDA cair (suhu 40 °C) kemudian cawan petri digoyang-goyang agar chitosan tercampur rata dengan PDA. Campuran PDA dan chitosan dibiarkan beku.

Setelah itu pada medium PDA tersebut ditumbuhkan cendawan *C. musae* yang berasal dari biakan murni *C. musae* berumur 9 hari dengan menggunakan bor gabus (diameter 4 mm) yang diletakkan tepat di tengah-tengah cawan petri. Setelah semua perlakuan selesai, cawan petri diinkubasikan dalam kotak plastik pada suhu ruangan.

Pengamatan dilakukan secara periodik terhadap luas koloni cendawan *C. musae*, diukur mulai hari pertama sampai hari ke-9 setelah isolasi dengan interval waktu pengamatan 3 hari, serta jumlah, panjang, dan lebar konidia diukur pada hari ke-9 setelah isolasi (umur koloni memenuhi cawan petri). Sebagai data tambahan juga diamati warna

koloni pada hari ke-9 setelah isolasi (data kualitatif).

Untuk menguji pengaruh antar perlakuan, maka data-data yang diperoleh diuji dengan uji F dan apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan *Polinomial Orthogonal* (untuk konsentrasi chitosan) dan $BNT_{0,05}$ (untuk bahan asal chitosan).

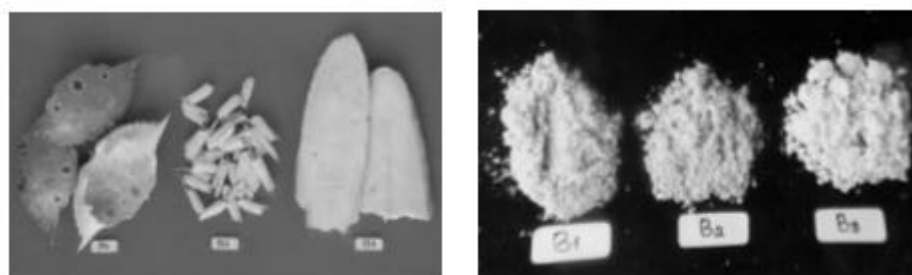
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap sifat fisik dan kimia senyawa alami chitosan yang dihasilkan dari ketiga jenis bahan disajikan dalam Tabel 1. Sementara Gambar 1 menunjukkan tiga jenis bahan asal chitosan serta tepung chitosan hasil ekstraksi dari ketiga bahan tersebut.

Hasil pengamatan pengaruh pemberian chitosan terhadap cendawan *C. musae* dari masing-masing variabel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia bahan senyawa alami chitosan

Bahan	Tekstur	Warna	PO ₄ (mg l ⁻¹)	Na (mg l ⁻¹)	Fe (mg l ⁻¹)	Kesadahan Ca(mg l ⁻¹)
Cangkang	Agak	Merah muda	1.55	415.0	0.03	93.0
Kepiting	Kasar	Kecoklatan				
Kulit udang	Halus	Kecoklatan	0.58	7.50	0.13	52.0
Tulang	Agak	Putih	1.36	86.0	0.71	131.0
Cumi-cumi	Kasar					

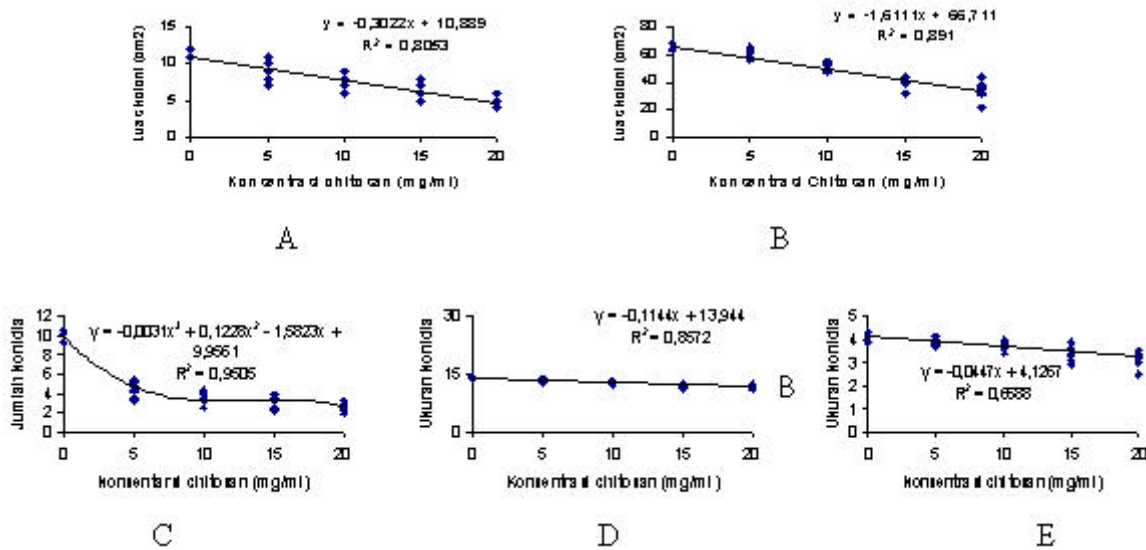


Gambar 1. Bahan asal chitosan (kiri) dan tepung chitosan hasil ekstraksi (kanan)
Ket: b₁ = cangkang kepiting, b₂ = kulit udang, dan b₃ = tulang cumi-cumi

Tabel 2. Nilai F-hitung dari perlakuan bahan dan konsentrasi chitosan pada semua variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	F hitung		
	b	c	b x c
Luas koloni			
Pengamatan hari ke-3	9.68 **	76.89 **	1.69 ns
Pengamatan hari ke-6	3.17 ns	68.49 ns	1.23 ns
Pengamatan hari ke-9	1.70 ns	114.55 **	1.69 ns
Jumlah konidia	5.49 **	278.45 **	0.72 ns
Panjang konidia	2.04 ns	63.38 **	0.33 ns
Lebar konidia	0.13 ns	18.51 **	0.59 ns

** = berbeda sangat nyata; * = berbeda nyata; ns = berbeda tidak nyata; b = bahan asal chitosan; c = konsentrasi chitosan; bxc = Interaksi



Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi chitosan terhadap luas koloni hari ke-3 (A), luas koloni hari ke- 9 (B), jumlah konidia (C), panjang konidia (D), dan lebar konidia (E)

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan dapat diketahui bahwa pemberian chitosan dari ketiga bahan asal dapat menghambat pertumbuhan *C. musae* baik secara vegetatif maupun reproduktif, yang terlihat dari terhambatnya perkembangan luas koloni pada hari ke-3 serta berkurangnya jumlah konidia. Chitosan asal tulang cumi-cumi mampu menghambat perkembangan luas koloni dan jumlah konidia paling besar dibandingkan chitosan lainnya. Hal ini terjadi dikarenakan chitosan asal tulang cumi-cumi mengandung kalsium dan besi yang lebih tinggi daripada chitosan lainnya (Tabel 3). Hasil *Polynomial Orthogonal* menunjukkan hubungan

linear pada perlakuan konsentrasi chitosan terhadap luas koloni *C. musae* pada hari ke-3 dan 9 setelah isolasi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin besar pula penghambatan terhadap luas koloni *C. musae* (Gambar 2 A-B).

Pemberian chitosan akan menghambat pertumbuhan hifa cendawan patogen dengan adanya aktivitas dari enzim-enzim chitinase, glukonase, serta senyawa antifungal lain yang dikandung oleh chitosan. Hadwiger *et al.* (1989) mengemukakan bahwa chitosan ketika diaplikasikan pada cendawan patogen akan menghalangi germinasi dan pertumbuhan miselia pada konsentrasi kurang dari 10 mg mL⁻¹.

Tabel 3. Rangkuman hasil uji Beda Nyata Terkecil pada variabel pengamatan uji *in vitro*

Variabel pengamatan	Rataan		
	b ₁	b ₂	b ₃
Luas koloni <i>C. musae</i> hari ke-3	8.5333 a	7.8666 b	7.2000 c
Jumlah konidia	4.9920 a	4.9706 a	4.4160 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT_{0,05}; b₁ = bahan asal cangkang kepiting; b₂ = bahan asal kulit udang, b₃ = bahan asal tulang (pen) cumi-cumi.

Tabel 4. Warna koloni dan konidia *C. musae*

Perlakuan	Warna koloni	Warna konidia
b ₁ c ₀	Putih tebal keabu-abuan	kecoklatan gelap
b ₁ c ₁	Putih keabu-abuan	kecoklatan agak gelap
b ₁ c ₂	Putih	kecoklatan agak gelap
b ₁ c ₃	Putih tipis	kecoklatan lebih terang
b ₁ c ₄	Putih tipis	kecoklatan lebih terang
b ₂ c ₀	Putih tebal agak keabu-abuan	kecoklatan gelap
b ₂ c ₁	Putih agak keabu-abuan	kecoklatan agak gelap
b ₂ c ₂	Putih agak keabuan	kecoklatan agak gelap
b ₂ c ₃	Putih tipis	kecoklatan agak gelap
b ₂ c ₄	Putih tipis	kecoklatan lebih terang
b ₃ c ₀	Putih tebal keabu-abuan	kecoklatan gelap
b ₃ c ₁	Putih agak keabuan	kecoklatan agak gelap
b ₃ c ₂	Putih	Kecoklatan agak gelap
b ₃ c ₃	Putih tipis	Kecoklatan lebih terang
b ₃ c ₄	Putih tipis	Kecoklatan lebih terang

Pengaruh chitosan juga terlihat pada pertumbuhan reproduktif cendawan *C. musae*, yaitu jumlah, panjang, dan lebar konidia. Perlakuan konsentrasi chitosan memperlihatkan hubungan kubik terhadap jumlah konidia, dan linear terhadap panjang dan lebar konidia cendawan *C. musae*. Kurva hubungan pemberian chitosan terhadap jumlah, panjang, dan lebar konidia (Gambar 2 C-E) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi chitosan yang diberikan semakin besar pula penghambatan terhadap jumlah, panjang, dan lebar konidia cendawan *C. musae*.

Pada pertumbuhan generatif/reproduktif, chitosan berpengaruh pada pembelahan intisel yang berakibat langsung terhadap pembentukan konidia cendawan *C. musae* itu sendiri. Hadwiger *et al.* (1989) menyatakan bahwa keberadaan chitosan dalam nukleus dapat mempengaruhi kompleks DNA-protein di samping efek-efek langsung terhadap DNA.

Sementara itu, panjang dan lebar konidia yang diperoleh pada penelitian ini pada kisaran panjang

9.8-15.2 μm dan lebar 2.5-5 μm . Menurut Sutton (1992) *In Bailey and Jeger*, cendawan *C. musae* memiliki ukuran panjang konidia 12 – 17 μm dan lebar 4.5 – 5.5 μm . Data rerata panjang dan lebar konidia, untuk konsentrasi 0 mg mL⁻¹ (c₀) panjang dan lebar konidia masih berada pada kisaran ukuran konidia *C. musae* yang dikemukakan oleh Sutton (1992) *In Bailey and Jeger*. Sedangkan ukuran panjang dan lebar konidia untuk perlakuan pemberian chitosan berada di bawah kisaran tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa dengan perlakuan chitosan dapat menghambat panjang dan lebar konidia *C. musae*.

Adanya penghambatan pertumbuhan koloni, berkurangnya jumlah konidia, dan ukuran konidia cendawan disebabkan chitosan mengandung enzim β -1,3 glukonase yang dapat menyebabkan penurunan jumlah kitin pada dinding hifa cendawan sehingga dapat mengurangi pertumbuhan koloni dari kebanyakan patogen pasca panen (El Ghaouth *et al.*, 1992). Penurunan jumlah kitin pada dinding hifa ataupun konidia juga berpengaruh

terhadap warna konidia. Konidia cendawan *C. musae* yang diperlakukan dengan chitosan akan memiliki warna konidia yang lebih terang dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan chitosan (Tabel 4).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa chitosan asal bahan cangkang kepiting, kulit udang, dan tulang (pen) cumi-cumi memiliki karakteristik yang berbeda, meliputi: tekstur, warna, dan kandungan unsur penyusun (PO_4 , Na, Fe, dan kesadahan Ca).

Chitosan asal tulang cumi-cumi paling baik dalam menghambat perkembangan luas koloni dan jumlah konidia *C. musae*. Efektifitas senyawa alami chitosan dalam menghambat pertumbuhan *C. musae* meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi chitosan yang diberikan. Perlakuan chitosan asal tulang (pen) cumi-cumi dengan konsentrasi 20 mg mL^{-1} (b_3c_4) merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam menghambat perkembangan cendawan *C. musae* secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2002. Produksi pisang per kabupaten/kota di propinsi Bengkulu. Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Badan Pusat Statistik. 2001. Produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten/kotamadya. Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu, Bengkulu.
- El Ghaouth., J Arul, and A. Asselin. 1992. Potential use of chitosan in postharvest preservation of fruit and vegetable. *P* 440-450. In J.B Brines, P.A Sandford and J.P. Zikakis (eds). Chitin and chitosan. Elsevier Applied Science, London
- Hadwiger, L. A., C. Chiang, S. Victory and D. Horovitz. 1989. The molecular biology of chitosan in plant/pathogen interaction and its application in agriculture. *pp* 119-138. In Skjak-braek, G., T. Antoren, and P. Sanford. Chitin and Chitosan. Elsevier Applied Science, London
- Rilda, Y. 1995. Karakteristik khitin dan khitosan dari limbah udang. Penelitian. I (14): 50-55.
- Sanford, P. A. 1989. Chitosan commercial uses and potential application. *P* 51-69. In Skjak-braek, G., T. Antoren, and P. Sanford. Chitin and chitosan. Elsevier Applied Science, London.
- Suryani, E. 2003. Pemanfaatan senyawa alami chitosan dalam pengendalian biologi penyakit pasca panen antraknosa pada buah pisang Ambon Curup. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu (Tidak dipublikasikan).
- Sutton, B. C. 1992. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. *pp*. 1-26. In. J. A. Bailey and M. J. Jeger. Colletotrichum : Biology, Pathology, and Control. Redwood Press Ltd, Melksham, England.
- Takai, M., Y. Shimizu, and J. Hayashi. 1989. Physical properties of chitin sheet from Loligo pen. *pp* 475-477. In Skjak-braek, G., T. Antoren, and P. Sanford. Chitin and chitosan. Elsevier Applied Science, London
- Wilson, C. L., A. El Ghaouth, E. Chalutz, S. Droby, C. Stevens, Y. Lu, V. Khan, and J. Arul. 1994. Potential of induced resistance to control postharvest diseases of fruit and vegetables. *Plant Dis. J.* 78 (9): 837-844.