

## SELEKSI JAMUR PEKTINOLITIK DARI BUAH DAN TANAH GAMBUT DI PERKEBUNAN NENAS DESA RIMBO PANJANG. KAB. KAMPAR. RIAU

Atria Martina, Rodesia M. Roza, Siti Maryam, Yesi Yuliana  
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau,  
Jl. Prof. Dr.Muchtar Lutfi. Pekanbaru

### ABSTRAK

Pektinase adalah enzim hidrolitik yang berperan penting dalam industri makanan, tekstil, kulit dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan menyeleksi jamur pektinolitik isolat lokal. Jamur diisolasi dari buah nenas dan tanah gambut di perkebunan nenas Desa Rimbo Panjang. Seleksi jamur pektinolitik dilakukan secara kualitatif pada medium yang mengandung pektin, Kultur diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari. Zona bening yang terbentuk merupakan indikator aktivitas pektinolitik. Aktivitas pektinolitik dihitung berdasarkan indeks enzimatik. Hasil penelitian menunjukkan dari 199 isolat, 56 isolat mempunyai aktivitas pektinolitik yang terdiri dari 13 genera. Isolat *Geotrichum* sp strain K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> dan isolat K<sub>3</sub>S<sub>6</sub> mempunyai aktivitas pektinolitik tertinggi dengan indeks enzimatik 3,4.

**Kata kunci :** pektinolitik, pektinase, jamur, nenas, gambut.

### PENDAHULUAN

Pektinase merupakan kelompok enzim yang memecah pektin dari jaringan tanaman menjadi molekul lebih sederhana seperti asam galakturonat. Produksi pektinasi mencapai 10% dari seluruh industri enzim dunia (Pedrolli *et al.*, 2009). Pektinase banyak digunakan pada penerapan bioteknologi (Jayani, 2005). terutama pada industri makanan seperti ekstraksi jus buah dan anggur (wine), fermentasi teh dan coklat (Yarkani *et al.* cit Rashmi, 2008), ekstraksi minyak dan pada industri tekstil, detergen, kulit, kertas dan pulp serta dalam pengolahan limbah (Guimarães *et al.*, 2006; Rangarajan *et al.*, 2010).

Jamur merupakan organisme yang paling banyak memproduksi pektinase (Pedrolli *et al.*, 2009) sehingga paling sering digunakan untuk produksi pektinase secara komersial (Banu *et al.*, 2010). Mikroba penghasil pektinase yang telah diteliti antara lain *Rhizopus stolonifers*, *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium moniliforme*, *Cephalosporiopsis* sp (Hussain *et al.*, 1999) *Penicillium roqueforti* (Pericin *et al.*, 2007); *Penicillium expansum* (Cardoso *et al.*, 2007). Martina *et al.* (2010) mendapatkan 7 isolat *Aspergillus* pektinolitik yang termotoleran dari kulit buah dan tanah kebun jeruk.

Jamur merupakan dekomposer yang paling dominan di lahan gambut (Williams *cit.* Thormann *et al.* 2001a). Thormann *et al.* (2001b) mengisolasi dan mengidentifikasi 55 taksa jamur dari lumut *Spaghnum fuscum* pada tanah gambut.

Sebanyak 18 kelompok jamur diketahui mampu mendegradasi pektin yaitu *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Tricoderma*, *Verticillium*, *Mortierella* dan beberapa taksa steril.

Wilayah Propinsi Riau sebagian besar merupakan daerah lahan gambut yang luas yaitu  $\pm$  7,2 juta ha (Suryadiputra dan Lubis, 2007). Hampir setiap tahun lahan gambut daerah ini terancam akan kebakaran dan alih fungsi lahan, hal ini dapat menghilangkan keanekaragaman mikroianya. Eksplorasi kapang pektinolitik lokal yang potensial perlu dilakukan karena aplikasi pektinase yang luas pada berbagai industri.

## METODE PENELITIAN

### *Pengambilan sampel*

Sampel buah nenas dan tanah gambut dikoleksi di Desa Rimbo Panjang Kec. Tambang Kab. Kampar. Sampel diambil dengan metode purposive sampling yang diambil dari 4 perkebunan nenas di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar, Riau., dengan perkebunan dibagi menjadi 3 titik pengambilan sampel dengan 3 kali ulangan dengan jarak 2 m, kemudian sampel ulangan dikompositkan yang digunakan sebagai sumber isolat. Pada masing-masing sampel buah dan tanah yang telah diambil dimasukkan kedalam kantong plastik bersih dan disimpan dalam refrigerator sebelum isolasi dikerjakan.

### *Isolasi Jamur pektinolitik*

Sebanyak 10 gram tanah dilarutkan ke dalam 90 ml NaCl 0,85% steril. Pengenceran dibuat sampai  $10^{-6}$  dan diinokulasikan pada medium isolasi (Phutela *et al.* 2005) secara *pour plate*, diinkubasi pada suhu kamar selama 3 - 5 hari.

Isolasi jamur dari buah nenas dilakukan dengan menggunakan dua cara. Pertama, setiap jamur yang tumbuh, diinokulasikan langsung pada medium selektif. Kedua, buah nenas yang busuk dipotong-potong dan diblender, diinokulasikan pada medium selektif dengan cara *pour plate*, kemudian diinkubasi selama 3-10 hari pada suhu kamar.

### *Seleksi Kapang Untuk Aktivitas Pektinase*

Isolat yang diperoleh dikultur pada medium isolasi (Phutela *et al.*, 2005) dan diinkubasi pada kamar selama 3 - 10 hari. Setelah pertumbuhan koloni berdiameter 1 cm, isolat ditetesi larutan Iodine-Potasium Iodide (Rashmi *et al.*, 2008). Larutan ini



akan memberi warna pada medium mengandung pektin dan menghasilkan zona bening yang merupakan indikator aktivitas pektinolitik. Zona bening kemudian diukur dan dihitung Indeks Enzimatik berdasarkan Phutela *et al.* (2005) dan Taskin *et al.* (2008)

#### **Karakterisasi Jamur**

Identifikasi isolat yang tumbuh dilakukan dengan menggunakan medium PDA dan Czapek Dox. Identifikasi ini meliputi pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi menggunakan acuan Larone (2002), Ganjar *et al.* (1999), Ellis dan Ellis (1985), Domsch (1980), Barnett dan Hunter (1972), Raper dan Fennell (1965).

#### **Analisis data**

Isolat yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan perhitungan Indeks Enzimatik, berdasarkan Phutela *et al.* (2005) dan Taskin *et al.* (2008) dengan rumus:

$$R = Z / K$$

Keterangan :

R : Rasio produksi pektinase

Z : Diameter zona bening

K : Diameter koloni

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sebanyak 199 isolat mampu tumbuh pada medium selektif, namun berdasarkan pembentukan zona bening hanya 56 isolat yang bersifat pektinolitik. Penelitian Bocass *et al.* (1994) mendapatkan bahwa diantara 248 isolat yang diskriming hanya 48% yang membentuk zona bening. Hal ini disebabkan bahwa isolat tersebut hanya mampu menggunakan sumber lain sebagai sumber C atau kemampuan isolat menggunakan pektin sebagai sumber karbon untuk menghasilkan enzim pektinase sangat kecil sekali.

Zona bening terbentuk sebagai akibat telah terhidrolisisnya senyawa polimer pektin di sekitar koloni oleh pektinase yang dihasilkan jamur. Pektin yang terdapat didalam medium diubah menjadi asam pektin oleh jamur dengan menghasilkan enzim pektinase dan selanjutnya disekresikan ke medium. Aktivitas pektinolitik isolat yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas pektinolitik terbesar dihasilkan oleh *Geotrichum* sp. isolat K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> dan isolat K<sub>3</sub>S<sub>6</sub> yaitu sebesar 3,4. Pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> lebih cepat daripada isolat K<sub>3</sub>S<sub>6</sub>, jamur *Geotrichum* sp. K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> pada hari ke 4 memiliki diameter koloni sebesar 1,05 cm sedangkan isolat Sp. K<sub>3</sub>S<sub>6</sub> pada hari

ke 6 mempunyai diameter koloni sebesar 1,1 cm. Kedua isolat ini dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi dalam menghasilkan enzim pektinase karena memiliki zona bening terbesar

Tabel 1. Aktivitas pektinolitik isolat berdasarkan indeks enzimatik pada medium selektif

No	Nama isolat	Kode isolat	Diameter (mm)		Indeks enzimatik (Z/K)	Kriteria	Persentase		
			Zona Bening	Koloni					
1	<i>Geotrichum</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>6</sub>	36,5	10,5	3,4	Tinggi	30,3%		
2	Sp. dari Moniliales	K <sub>3</sub> S <sub>6</sub>	38	11	3,4				
3	<i>Penicillium</i> sp.	PN <sub>1</sub>	31,3	9,5	3,31				
4	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>1</sub>	22,0	7,0	3,14				
5	<i>Mycelia sterilia</i>	PNE <sub>2</sub>	19,2	6,2	3,1				
6	<i>Acremonium</i> sp.	PN <sub>2</sub>	19,6	7,0	2,8				
7	<i>Nigrospora</i> sp.	PN <sub>3</sub>	17,6	6,3	2,79				
8	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>5</sub>	25	10	2,5				
9	<i>Scopulariopsis</i> sp.	K <sub>1</sub> S <sub>4</sub>	24	10	2,4				
10	<i>Acremonium</i> sp.	PNE <sub>3</sub>	16,0	7,0	2,37			Sedang	46,4%
11	<i>Geotrichum</i> sp.	PN <sub>8</sub>	24,4	10,5	2,32				
12	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>4</sub>	17,0	7,5	2,27				
13	<i>Mycelia sterilia</i>	PN <sub>4</sub>	28,8	13,0	2,22				
14	<i>Candida</i> sp	PN <sub>5</sub>	7,3	3,3	2,21				
15	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	23	13	2,2				
No	Nama isolat	Kode isolat	Diameter (mm)		Indeks enzimatik (Z/K)	Kriteria	Persentase		
			Zona Bening	Koloni					
16	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>10</sub>	22	10	2,2	Sedang	46,4%		
17	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>7</sub>	22	10	2,2				
18	<i>Penicillium</i> sp.	PN <sub>6</sub>	19,5	9,0	2,16				
19	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>5</sub>	16,5	7,9	2,09				
20	<i>Penicillium</i> sp.	K <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	20,5	10	2,05				
21	<i>Geotrichum</i> sp.	K <sub>1</sub> S <sub>6</sub>	22	11	2,0				
22	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>9</sub>	18	9	2,0				
23	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	20	10	2,0				
24	<i>Geotrichum</i> sp.	PNE <sub>6</sub>	20,8	11,3	1,84				
25	<i>Acremonium</i> sp.	PNE <sub>7</sub>	13,9	7,6	1,83				
26	<i>Penicillium</i> sp.	PN <sub>7</sub>	14,0	7,7	1,82				
27	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>11</sub>	19,8	11	1,8				
28	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	17	9,0	1,8				
29	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>6</sub>	20	11	1,8				
30	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	23	13	1,7				



31	<i>Penicillium</i> sp.	K <sub>3</sub> S <sub>4</sub>	20	12	1,7		
32	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>8</sub>	16,5	9,3	1,77		
33	<i>Geotrichum</i> sp.	PNE <sub>9</sub>	21,5	12,8	1,68		
34	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>11</sub>	11,7	7,1	1,65		
35	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	16	10	1,6		
36	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	19	12	1,6		
37	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	16	10	1,6		
38	<i>Aspergillus</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	18	11	1,6		
39	<i>Aspergillus</i> sp.	K <sub>1</sub> S <sub>5</sub>	28,8	13,0	1,5		
40	<i>Geotrichum</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>4</sub>	15	10	1,5		
41	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	18	12	1,5		
42	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>12</sub>	14	9	1,55		
43	<i>Trichoderma</i> sp.	PNE <sub>13</sub>	20,8	11,3	1,52		
44	<i>Geotrichum</i> sp.	PN <sub>9</sub>	17,8	12	1,48		
45	<i>Acremonium</i> sp.	PNE <sub>14</sub>	14,5	10	1,45		
46	<i>Acremonium</i> sp.	PNE <sub>10</sub>	13,5	9,5	1,42		
47	<i>Aspergillus</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>12</sub>	12,5	9	1,4		
48	Sp. dari Eurotiales	K <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	15	11	1,4		
49	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	17	12	1,4		
50	<i>Curvularia lunata</i>	K <sub>2</sub> S <sub>4</sub>	14,0	10	1,4		
51	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>2</sub> S <sub>8</sub>	17	12	1,4		
52	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>15</sub>	12	9	1,33		
53	<i>Acremonium</i> sp.	K <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	16	12	1,3		
54	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>16</sub>	11,2	9,1	1,23		
55	<i>Penicillium</i> sp.	K <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	11	9	1,2		
56	<i>Penicillium</i> sp.	PNE <sub>17</sub>	10,7	9,2	<b>1,16</b>		

 renda  
h

23,2%

Keterangan : Kriteria tinggi (>2,29), sedang (1,50-2,29), rendah <1,50

Kemampuan aktivitas pektinolitik yang dihasilkan oleh isolat berbeda-beda. Indeks enzimatik yang dihasilkan pada penelitian ini ternyata tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya diameter koloni. Koloni yang berukuran besar belum tentu menghasilkan menghasilkan zona bening yang besar.

Aktivitas pektinolitik tertinggi pada penelitian ini lebih tinggi dari yang diperoleh beberapa penelitian sebelumnya. Boccas *et al.* (1994) yang mendapatkan jamur penghasil pektinase yang diinkubasi pada suhu 35°C dengan indeks enzimatik diatas 1,0. Rasio yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan kultur referensi yaitu *Aspergillus niger* CH4. Rashmi *et al.* (2008) menyeleksi 34 isolat *Aspergillus niger* penghasil pektinase dari biji kacang tanah. Kisaran rasio yang peroleh antara 1,0 sampai 1,88. Isolat yang mempunyai rasio diatas 1,5 dikategorikan sebagai isolat potensial menghasilkan enzim pektinase. Martina *et al.*(2009) mendapatkan jamur pektinolitik

termotoleran yang diisolasi dari tanah kebun jeruk, kulit jeruk madu dan mendapatkan indeks enzimatik tertinggi sebesar 2,2 yang dihasilkan oleh *Aspergillus* sp.1.

Namun aktivitas pektinolitik penelitian ini sedikit lebih rendah dari yang diperoleh Phutela (2005) yaitu 3,5 dari isolat jamur termofilik yang diisolasi dari sampel tanah, kompos serta sayuran dan buah-buahan yang mulai membusuk. Taskin (2008) melakukan skrining terhadap 11 taksa *Aspergillus* dari perkebunan anggur untuk produksi pektinase dan mendapatkan indeks tertinggi sebesar 3,5 oleh *A. aculeatus*.

Zona bening tertinggi penelitian ini juga lebih tinggi dibanding beberapa penelitian yang lain yaitu 3,8 mm. Banu *et al.*, (2010) mendapatkan *Penicillium chrysogenum* dan *Aspergillus niger* dengan zona bening diatas 3 mm. Kultur *A. alacatus*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. oryzae* dan *P. italicum* mempunyai zona bening antara 1- 2 mm. Guimarães *et al*, (2006) mendapatkan Isolat C-8, IF II, *Rhizopus microporus* var. *rhizopodiformis* dan *R. stolonifer* yang tergolong ke dalam penghasil pektinase tinggi . Zona bening yang dihasilkan berturut-turut yaitu 19, 18, 17 dan 16 mm.

Indeks enzimatik dalam penelitian ini didapatkan sebesar 3,4 dihasilkan oleh *Geotrichum* sp.K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> dan isolat sp.K<sub>3</sub>S<sub>6</sub>. Ugwuanyi dan Obeta (1997) melakukan pengukuran aktivitas enzim pektinase terhadap *Geotrichum candidum* akan tetapi aktivitas pektinolitik isolat ini rendah yaitu hanya 0,21 dibandingkan dengan *Aspergillus*, *Botryodiplodia*, dan *Corticium*.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang seleksi jamur pektinolitik isolat lokal dari tanah gambut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jamur pektinolitik yang berhasil diisolasi dari buah nenas dan tanah gambut terdapat 56 isolat.
2. Aktivitas pektinolitik tertinggi diperoleh dari *Geotrichum* sp. isolat K<sub>2</sub>S<sub>6</sub> dan isolat Sp.K<sub>3</sub>S<sub>6</sub> dengan indeks enzimatik yaitu 3,4.

## DAFTAR PUSTAKA

Banu,A. R., M. Kalpana Devi, G. R. Gnanaprabhal, B. V. Pradeep and M. Palaniswamy. 2010.

Production and characterization of pectinase enzyme from *Penicillium chrysogenum* . Indian Journal of Sci. and Tech. Vol. 3 (4):377- 381.



- Barnett dan Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Co, Minneapolis
- Boccas F, Roussos S, Gutierrez M, Serrano L, Viniegra G.G. 1994. Production of Pectinase from Coffee Pulp in Solid State Fermentation System: Selection of Wild Fungal Isolate of High Potency by a Simple Three-step Screening Technique. *J. Food Sci. Technol.* 31 (1): 22-26
- Domsch, K.H., W.Gams and T.H. Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi*, Vol 1 dan 2. Academic Press. London.
- Ellis, M. B. dan Ellis, J. P. 1985. *Microfungi on Land Plant. An Identification Handbook*. Macmilan Publishing company. New York
- Fawole O.B dan Odunfa S.A. 1992. Pectolytic Moulds In Nigeria. *Letters In Applied Microbiology*. 15: 266-268
- Gandjar, I., Samson, R. A., Tweelvermeulen, K., Oetari, A., Santoso, I. 1991. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Guimarães S, Nogueira-peixoto C. S, Michelin M, Rizzati S, Sandrim C, Zanoelo F, Aquino M.M, Junior B, Polizeli. 2006. Screening of Filamentous Fungi for Production of Enzymes of Biotechnological Interest. *Brazilian Journal of Microbiology*. 37: 474-480.
- Hussain A, Khan ZI, Rasul E. 1999. Isolation and Screening of Amylolytic and Pectinolytic Fungi From Soil. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2(3): 974-975.
- Kasyap D.R, Vohra P.K, Chopra S, Tewari R. 2001. Application of Pectinase in the Commercial Sector. *Bioresource Technology*. 77: 215-227
- Martina,A., R.M. Roza, S. Devi. 2010. Seleksi kapang pektinolitik termotoleran dari kulit jeruk dan tanah di kebun jeruk. Prosiding SEMIRATA. Pekanbaru.
- Pedrolli, D.B., , A. C., M. E.Gomes dan E.C. Carmona. 2009. Pectin and Pectinases: Production, Characterization and Industrial Application of Microbial Pectinolytic Enzymes. *The Open Biotechnol. Journal*, 2009, 3: 9-18
- Rangarajan,D.B., M.Rajasekharan, Ravichandran,K.,, Sriganesh,K dan Vaitheeswaran,V. 2009. Pectinase production from orange peel extract and dried orange peel solid as substrates using *Aspergillus niger*. *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*. 6(3): 445-453
- Rashmi R, Siddalinga Murthy K.R., Sneha G., Shabana S., Syama A. dan Radhika V.S. 2008. Partial Purification and Biochemical Characterization of Extracellular Pectinase From *Aspergillus niger* Isolated From Groundnut Seeds. *Journal of Applied Bioscience*. 9(1): 378-384.
- Raper K B dan Fennell D I. 1965. *The Genus Aspergillus*. USA. The Waverly Press.Inc.
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung. Tarsito
- Taskin,E., R. Eltem, E.S. da Silva, J.V.B. de Souza. 2008. Screening *Aspergillus* strains isolated from vineyards for pectinase production. *Journal of Food, Agriculture & Environment Vol 6(3&4): 412-414.*

- Thormann, M. N., Currah, R. S., Bayley, S. E. 2001a. Microfungi Isolated from *Sphagnum fuscum* From a Southern Boreal Bog in Alberta, Canada. *The Bryologist Journals* 104 (4):548-559.
- Thormann, M. N., Currah, R. S., Bayley, S. E. 2001b. Comparison of Decomposition of Belowground and Aboveground Plant Litters in Peatlands of Boreal Alberta, Canada. *Canadian Journal of Botany* 79:9-22.