

FERMENTASI PERMUKAAN PADAT (FPP) MENGGUNAKAN SELEKTIF ENDOPHYTIC JAMUR UNTUK MENINGKATKAN NILAI NUTRISI SABUT SAWIT DAN SABUT KELAPA SEBAGAI PAKAN TERNAK

Yetti Marlida*

*) Program Studi Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan, Kampus Limau Manis 25163 Padang. E-mail: marlidayetti@kompascyber.com

Abstracts

The ability of endophytic fungi on the cellulase production was examined using qualitative and quantitative analysis. From 100 strains of endophytic fungi 12 strains have found to be able of the cellulase enzyme production. Analysis qualitative shows that 2 strains of endophytic fungi as cellulase enzyme producers. The strains have decomposer of cellulose, hemicellulose and lignin of coconut and oil palm fibers. Solid culture Fermentation (FPP) of coconut and oil palm fibers for 5 days resulting the increased of protein content approximately 59.6 % and 53.8%; decreased of dry matter, 5.5% and 3.7%; cellulose 21.8% and 25.3%; hemisellulose:45.2% and 93.8% and lignin; 17.6% and 3.2%, respectively.

Key word: Endophytic, cellulose, cellulase, hemisellulose and lignin

PENDAHULUAN

Selulosa, hemiselulosa dan lignin adalah fraksi utama dari dinding sel tanaman. Dalam prakteknya, sangat sulit untuk menggunakan lignoselulotik ini secara efektif untuk pakan ternak karena lignin yang berada disekitar polimer selulosa menghambat pencernaan oleh mikroba. Beberapa peneliti telah melakukan delignifikasi secara fisik dan perlakuan kimia yang dapat meningkatkan kemudahan selulosa di hidrolisis secara enzimatik (Tassinari *et al.*, 1982; Saddler *et al.*, 1982; Lin and Ladisch, 1985). Perlakuan secara fisik dan kimia bukan tanpa masalah karena tingginya biaya dan sulit untuk dilakukan terutama di negara sedang berkembang. Yetti (1998) telah menemukan enzyme selulase yang dihasilkan oleh campuran *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* yang dapat mendekomposisi selulosa dan hemiselulosa pada sabut sawit dan sabut kelapa sebelum diberikannya pada ternak. Namun, proses untuk memproduksi enzim selulase dan hidrolisis secara enzimatik juga sangat kompleks. Sekarang ini, terdapat banyak masalah yang harus di jawab baik secara teknis maupun secara ekonomikal.

Untuk pemecahan segala masalah tersebut, dilakukan serangkaian penelitian berupa proses fermentasi langsung untuk meningkatkan nilai gizi sabut sawit dan sabut kelapa dengan cara menumbuhkan endopitik jamur yang telah diisolasi dan diseleksi dari tanaman rumput lapangan dan selanjutnya akan digunakan sebagai inokulum dalam fermentasi permukaan padat (FPP). Tujuan penelitian adalah Untuk mengisolasi, menyeleksi dan mendapatkan strain baru yang efektif menhidrolisis senyawa-senyawa dari dinding sel tanaman atau mencari jamur endopitik yang dapat secara langsung tumbuh pada bahan lignoselulotik dan efektif untuk mendekomposisi senyawa hemiselulosa dan selulosa menjadi molekul yang lebih sederhana misalnya glukosa. Diharapkan jamur endopitik yang terseleksi dapat meningkatkan proses fermentasi

permukaan padat (FPP) untuk industri pakan ternak yang sederhana, ekonomis dan dapat diterapkan di daerah pedesaan.

METODE PENELITIAN

Kultur Mikroorganisma

Jamur endopitik diisolasi dari tanaman rumput di sekitar Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Metoda isolasi dilakukan menurut metoda Yetti *et al.* (2001). Semua jamur endopitik yang telah diisolasi akan skreening menurut metoda modifikasi Yetti *et al.* 2001 yaitu metoda kualitatif dan kuantitatif. Strain endophtic hasil skreening secara kualitatif dan kuantitatif kemudian di tumbuhkan sebagai kapang yang bersifat komposer limbah selulolitik. Kultur ditanam pada PDA agar, kemudian di inkubasikan pada 30°C selama 5 - 7 hari. Slant kemudian dicuci dengan 10 ml air steril dan dicampur dengan 25 ml air steril dan diblender selama 4 -5 min sampai diperoleh suspensi fragmen miselia yang akan digunakan sebagai inokulasi. Satu ml bahagian dari kultur suspesi dicampur dengan 10 g steril substrat.

Media Fermentasi Permukaan Padat (FPP)

Substrat kering masing-masing (50g) sabut sawit dan sabut kelapa yang telah diblender. 150 ml larutan yang mengandung 5 g (NH₄)SO₄; 1 g KH₂PO₄; 0.8 g K₂HPO₄; 0.1 g MgSO₄.7H₂O dicampur dengan baik dan pH diatur menjadi 5.5. Substrat ditaburkan ke dalam plat atau baki pada ketebalan 2 - 3 cm. Semua baki ditempatkan dalam fermentor dan dijaga suhunya pada 30°C dengan kelembaban udara sekitar 90% . Fermentation dilakukan dari 1 - 10 hari untuk menentukan lama fermentasi optimum untuk kapang endophytic.

Pengukuran Aktivitas Enzim Sellulase

Setelah fermentasi selesai, 10 kali volume sodium asetat buffer pH 4.8 ditambahkan pada media padat dan campuran kemudian disentrifuse selama 10 min pada kecepatan 15,000 x g. Supernatan akan dijadikan sebagai ekstrak kasar enzim. Untuk mengukur aktivitas sellulolitik. Satu ml enzim kasar ditambahkan pada 1 ml substrat CMC 1% (W/V) yang dilarutkan di dalam bufer phosphat pH 4.8. Kemudian larutan tersebut diinkubasi pada selama 30 menit pada suhu 40°C. Setelah itu reaksi diberhentikan dengan pemanasan pada suhu 100°C selama 1 menit. Setelah itu disentrifuse dengan kecepatan 5.000 g. Aktivitas enzim sellulase ditentukan menggunakan metoda DNS (Muller, 1959). Satu unit aktivitas enzim sellulase (IU) diexpressikan dalam 1 µmol glucose atau yang di bebaskan per ml enzim per menit.

Analisis Produk

Analisis protein akan ditentukan dengan pengendapan sampel metoda Kjeldal. Berat kering ditentukan dengan gravimetri dengan pengeringan 105°C sampai beratnya tetap. Analisis sellulosa, hemisellulosa dan lignin sabut sawit dan sabut kelapa sebelum dan sesudah fermentasi menggunakan metoda Van Soest (1971). Persentase dekomposisi yang terjadi dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

1. Kehilangan Bahan Kering (%BK) dikalkulasikan berdasarkan kandungan abu seperti persamaan di bawah ini:

$$\text{Kehilangan BK (\%)} = (G_0 - G_t - A_{ast}) / (G_0 - A_{aso}) \times 100$$

Dimana, G_0 = berat substrat awal (g)

G_t = berat substrate akhir setelah fermentasi (g)

A_{aso} = Kandungan abu (%) awal

A_{ast} = Kandungan abu (%) akhir setelah fermentasi.

2. Kehilangan komponen selulose, hemiselulose dan lignin (%) setelah fermentasi:

$$U = (G_0 \cdot S_0 - G_t \cdot S_t) / G_0 \cdot S_0 \times 100$$

S_0 = Kandungan awal selulose

S_t = kandungan akhir selulose setelah fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitatif

Hasil penelitian diperoleh 12 jenis kapang positif yang mempunyai daerah terang /clear zone dengan ukuran 0.1 mm - 0.5mm (+), 0.5 mm - 1.0 mm (++) dan > 1.0 mm (+++) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis kualitatif kapang endophytic dalam menghasilkan enzim selulase

No	Nama kapang	Clear zone*
1	EP1	++
2	EP2	++
3	EP3	++
4	EP4	++
5	EP5	++
6	EP6	++
7	EP7	++
8	EP8	++
9	EP9	+++
10	EP10	++
11	EP11	+++
12	EP12	++

*)Besarnya daerah terang: + :0.1-0.5 mm

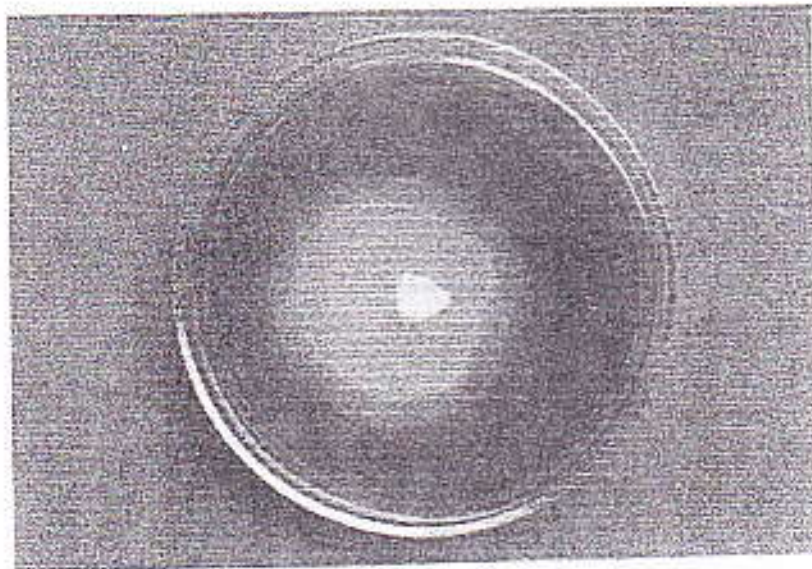
++: 0.5-1.0 mm dan +++ : >1.0 mm

Gambar besarnya daerah terang/clear zone disekitar pertumbuhan atau koloni kapang dalam dilihat pada Gambar 1- 2. Pada gambar tersebut dapat terlihat bahwa yang memproduksi enzim selulase dari kapang endophytic adalah pada ujung mycelia (daerah pertumbuhan yang masih muda). Daerah terang/clear zone dihasilkan karena CMC yang terdapat pada medium pertumbuhan dapat dihidrolisis oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang sehingga bila diberikan larutan congo red, maka larutan tersebut akan mengikat bahan yang masih mengandung selulosa sehingga warnanya tetap merah, sedangkan warna terang akan dihasilkan bila selulosa telah terhidrolisis menjadi bentuk lain yang lebih sederhana seperti glukosa.

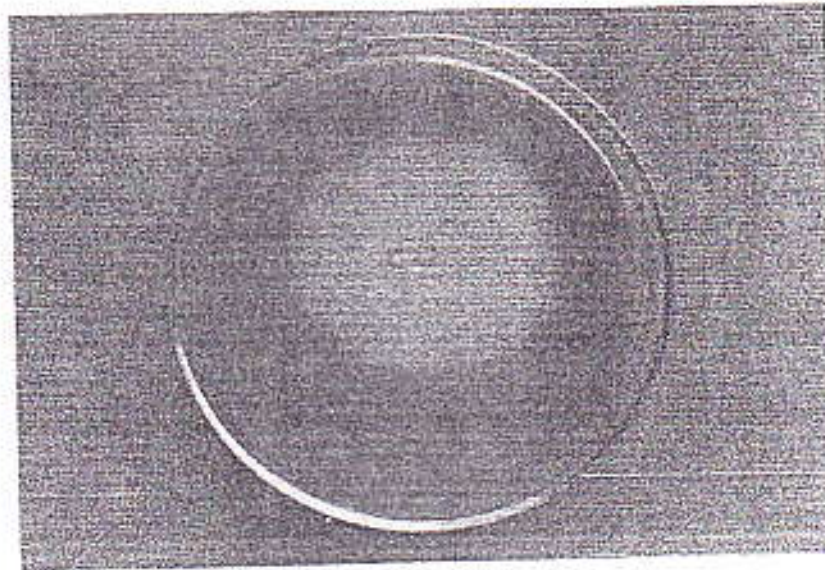
Analisis Kuantitatif

Pengujian kemampuan kapang dalam menghasilkan enzim selulase dilanjutkan dengan memfermentasikan kapang yang terpilih pada analisis kualitatif (++, +++) yaitu 12 jenis kapang pada media cair menurut metoda Yetti *et al* (2001) dengan sumber karbon 1% yang terdiri dari sabut sawit dan sabut kelapa. Fermentasi dilakukan di dalam shaker bergoyang dengan kecepatan 120 rpm pada suhu 27°C selama 7 hari.

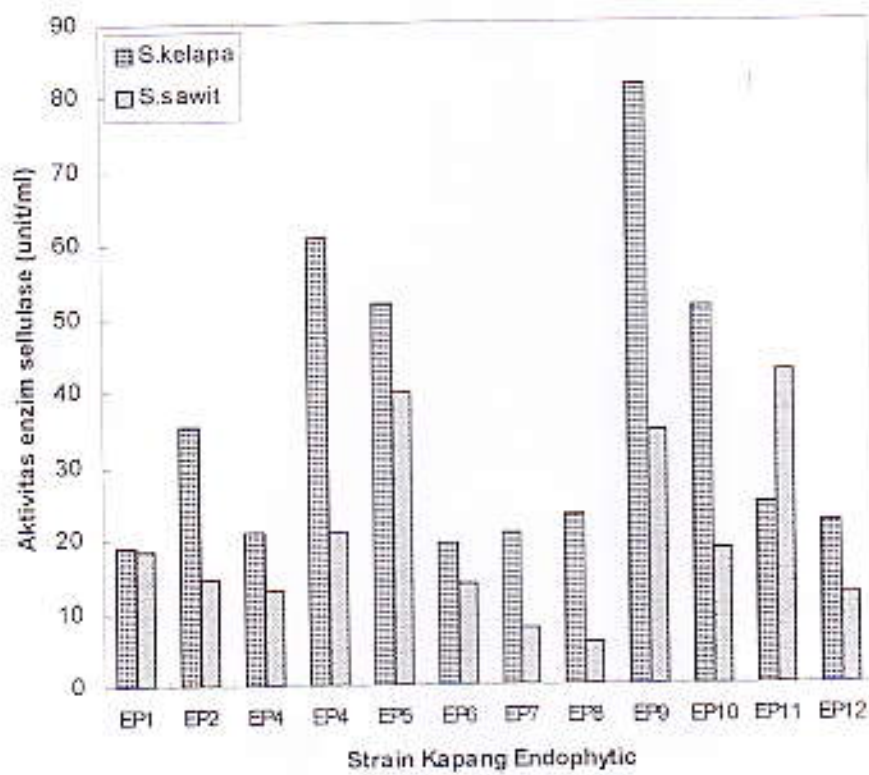
Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 3, menunjukkan bahwa kapang yang menghasilkan aktivitas enzim selulase paling tinggi adalah EP9 menggunakan sabut kelapa sebagai sumber karbon dan kapang EP11 menggunakan sabut sawit. Pada Gambar 3 juga terlihat bahwa aktivitas enzim selulase (81.6 unit/ml) lebih tinggi menggunakan substrat sabut kelapa dibandingkan menggunakan sabut sawit (42.6 unit/ml). Hal ini disebabkan oleh kandungan selulosa (35.9%) sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan sabut sawit (31.4%) yang mampu menginduksi pengeluaran enzim dari dalam sel kapang. Sebagian besar kapang adalah bersifat inducible artinya kapang tersebut dapat menghasilkan enzim sesuai dengan zat yang menginduksinya. Jadi komposisi zat nutrisi penyusun suatu substrat akan ikut menentukan tingkat pertumbuhan dan enzim yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisma. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudiana dkk (2002) menyatakan bahwa aktivitas enzim amilase dan selulase tergantung pada komposisi substrat yang digunakan.



Gambar 1. Daerah terang yang dihasilkan oleh kapang endophytic strain EP9 (1% CMC) sebagai sumber karbon



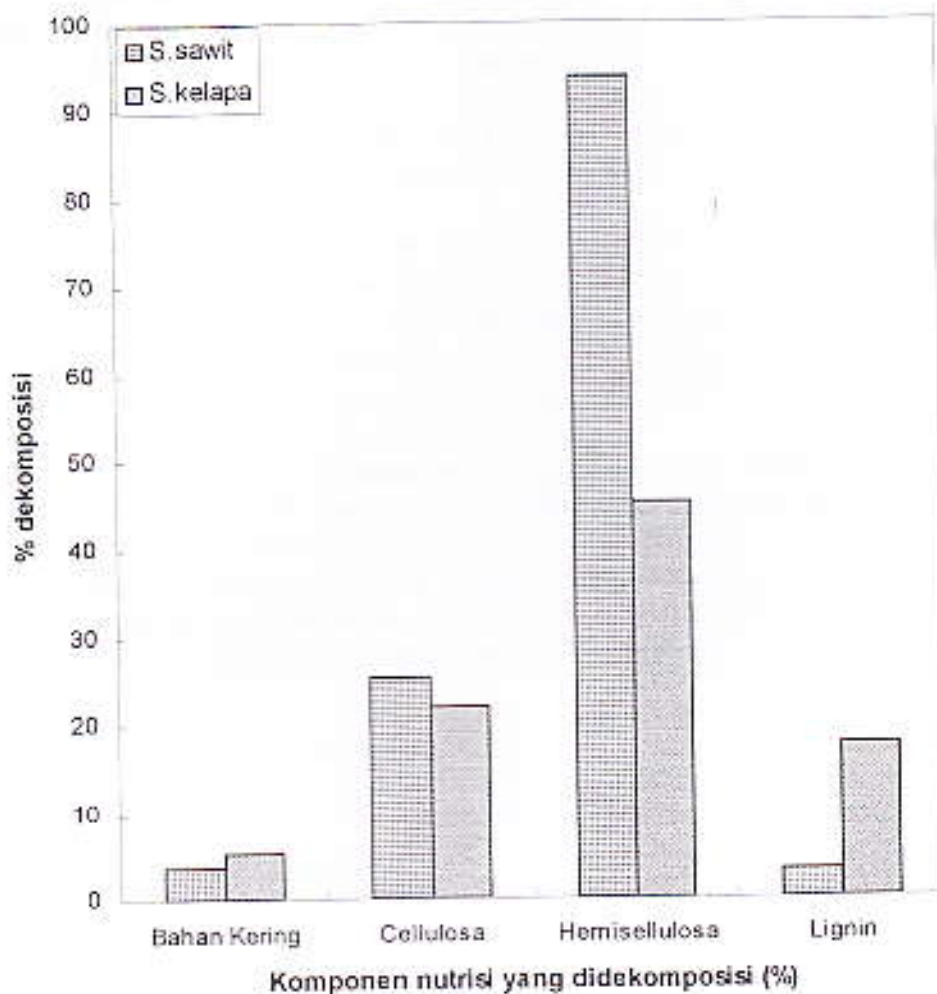
Gambar 2 Daerah terang yang dihasilkan oleh kapang endophytic strain EP11 (1% CMC) sebagai sumber karbon



Gambar 3. Aktivitas enzim selulase menggunakan sabut sawit dan sabut kelapa sebagai sumber karbon (unit/ml)

Kualitas Produk Fermentasi

Fermentasi media padat dilakukan pada menggunakan kapang terpilih strain EP9 dan EP 11 masing-masing untuk memfermentasikan sabut sawit dan sabut kelapa. Hasil fermentasi menunjukkan bahwa kedua kapang ini adalah pendekomposer yang kuat terhadap sabut sawit dan sabut kelapa. Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa kapang EP11 yang tumbuh pada sabut sawit lebih kuat mendekomposer selulosa dan hemiselulosa dibandingkan dengan kapang EP9 pada sabut kelapa. Namun kapang EP9 mempunyai daya dekomposer lebih baik pada lignin. Dari hasil dekomposer ini dapat disimpulkan bahwa kedua kapang ini dapat menghasilkan enzim kompleks atau multi-enzim yang bila dikombinasikan penggunaannya baik terhadap sabut kelapa maupun sabut sawit akan memberikan hasil yang lebih baik. Pemecahan molekul selulosa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa, fruktosa, maltosa dan maltotriosa oleh multienzim yang dihasilkan akan membebaskan senyawa lain seperti protein yang akan meningkatkan nilai gizi dari produk fermentasi secara langsung. Peningkatan protein pada produk fermentasi sabut sawit adalah sekitar 53.6% dan sabut kelapa 59.6%.



Gambar 4. Persentase dekomposisi bahan kering, cellulosa, hemiselulosa dan lignin (%) sabut sawit dan sabut kelapa setelah difermentasi selama 5 hari pada suhu kamar

KESIMPULAN

Ditemukan 2 strain kapang endophytic mempunyai sifat dekomposer yang kuat terhadap limbah sellulolitik (sabut sawit dan sabut kelapa). Fermentasi permukaan padat adalah fermentasi yang mudah dan tidak membutuhkan biaya yang tinggi untuk diaplikasikan di daerah pedesaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas, dengan dana SPP/DPP telah memberikan support untuk terlaksananya penelitian ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada Maya dan Mega yang telah membantu jalanya penelitian ini mahasiswa tahun akhir jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

DAFTAR PUSTAKA

- Lin, K.W and Ladisch, M.R. 1985. Effect of pretreatments and fermentation on pore size in cellulose materials. *Biotechnol. Bioeng.* 27, 1427-1433.
- Peiji, G., Yinbo, Q., Xin, Z., Mingtian, Z and Yongcheng, D. 1997. Screening microbial strain for improving the nutritional value of wheat and corn straws as animal feed. *Enzyme and Microbial Technology.* 20: 581-584.
- Saddler, J.N., Brownell, H.H., clemont, L.P., and Levitin, N. 1982. Enzymatic hydrolysis of cellulose and various pretreated wood fractions. *Biotechnol. Bioeng.* 24, 1389-1402.
- Sudiana I.M. dan Rahmansyah.M. 2002. Aktivitas amilase dan sellulase jamur tiram putih yang ditumbuhkan pada media ampas aren dan serbuk gergaji kayu. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia.* Vol.7, No.1 pp 7-10. ISBN 0853-358X.
- Tassinari, T.H., Macy, C.F., and Spano, L.A. 1982. Technology advances for continuous compression milling pretreatment of lignocellulosics for enzymatic hydrolysis. *Biotechnol. Bioeng.* 24, 1495-1505.
- Yetti. M. 1998. Bioconversi jerami padi menggunakan *aspergillus niger* dan *Trichoderma reseei* untuk ransum ternak domba. Laporan BBI Dosen Muda
- Yetti. M, Saari, N., Hassan, Z., Radu, S., and Kqueen, C.Y. 1999. Selection of endophytic fungi producing oligosaccharides from sago starch. *Proceeding 22nd Microbiology Symposium and JSPS-NRCT/DOST/LIPI/VCC Seminar.* Penang Parkroyal resort. 21-24 November 1999, pp 96-97.