Imran M, Nana, Putra (Eds.)
Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat ke-21
10 – 11 Mei 2010
ISBN. XXXXXXXXX

Potensi Kapang Pengurai Limbah Tapioka Dalam Menghasilkan Gula[1]

Dr.phil.nat. Periadnadi[2]

Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas

[1] Disampaikan pada Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat, 11-12 Mei 2010 di Pekanbaru

[2] Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang

Imran M, Nara, Putra. (Eds.)
Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat ke-21
10 – 11 Mei 2010
ISBN: XXXXXXXXX

ABSTRAK

Potensi kapang pendegradasi limbah tapioka ditentukan dalam menghasilkan gula dari limbah produksi tepung tapioka (onggok). Kapang pendegradasi diseleksi masing-masing kemampuan amilolitik dan sellulolitiknya. Potensi kapang dalam menghasilkan gula ditentukan pada medium limbah tapioka dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor dalam tiga kali pengulangan, Faktor A jenis kapang yang digunakan dalam bentuk koji; Koji isolat *Aspergillus oryzae*, Koji isolat *Rhizopus oryzae* dan koji gabungan isolat *Aspergillus oryzae* dengan *Rhizopus oryzae*. Faktor B, Suhu inkubasi: 30°, 35°, 40° dan 45°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan tertinggi dalam konversi limbah tapioka menjadi gula didapatkan pada konji gabungan isolat *Aspergillus oryzae* dengan *Rhizopus oryzae* pada suhu 35°C dengan aktifitas enzim sebesar 0,3227 unit/ml.

Kata Kunci: aktifitas enzim *Aspergillus oryzae*, Koji, Limbah Tapioka, *Rhizopus oryzae*

1. PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot eseulenta* Crantz. sin. *M utilissima* Pohl) di Indonesia merupakan bahan makanan pokok setelah nasi dan bahan utama berbagai jenis makanan ringan. Selain itu ubi kayu juga dijadikan sebagai bahan baku industri alkohol, gasohol dan tepung. Produk utama tepung hasil pengolahan ubi kayu adalah tepung tapioka dan tepung gaplek. Tepung tapioka terutama dibutuhkan dalam industri lem, tekstil serta industri kimia (Rukmana, 1997).

Pada proses pembuatan tepung tapioka hanya sekitar 30% dari bahan bakunya yang menjadi tepung sedangkan sisanya berupa limbah, baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat yang berupa ampas dikenal dengan "onggok", sedang limbah cair merupakan dari proses pencucian ubi kayu dengan pengendapan dan pemisahan pati (Sukara dan Nirwana, 1989 cit., Nora, 1999)

Ketersediaan ampas tapioka terus meningkat sejalan dengan meningkatnya produksi tapioka. Setiap ton ubi kayu menghasilkan 250 kg tepung tapioka dan 114 kg ampas. Ampas merupakan limbah pertanian yang sering menimbulkan masalah lingkungan, karena berpotensi polutan di daerah sekitar pabrik. Limbah industri tapioka apabila tidak diolah dengan baik dan benar dapat menimbulkan berbagai masalah penyakit, gatal-gatal, timbul bau yang tidak sedap dan air limbah yang masuk ke dalam tambak akan merusak tambak dan dapat juga merubah estetika sungai

Pembuangan ampas tapioka langsung ke lingkungan tanpa diberi perlakuan terlebih dahulu akan mengakibatkan pencemaran yang sangat berat terhadaplingkungan, karena ampas tapioka (onggok) masih mengandung racun

asam sianida (HCN) yang dapat menurunkan pH tanah (Soeriatmaja, 1984 *cit.*, Nilma 1987)

Komposisi kimia ampas buangan pabrik tepung tapioka sangat bervariasi tergantung pada bahan baku yang digunakan, baik varietas maupun kondisi tempat ubi kayu tersebut ditanam dan cara pengolahan hingga menjadi ampas tapioka. Komposisi ampas tapioka terdiri dari pati 56%, serat 35%, protein 5,3%, lemak 0,1%, abu 2,7%. (Grace, 1977 cit. Nilma 1987). Mengingat masih tingginya kandungan yang dapat dimanfaatkan dalam ampas ini, salah satunya dengan cara mengkonversi ampas limbah ini menjadi gula.

Mikroorganisme yang mampu mengurai selulosa (serat) dan pati banyak meliputi kelompok mikroflora selulolitik dan amilolitik seperti jamur, bakteri Actinomicetes, baik yang aerob maupun anaerob. Jamur dikenal sebagai mikroflora yang memiliki aktifitas selulolitik yang paling tinggi, karena jamur memiliki toleransi dan adaptasi lingkungan yang lebih tinggi, walaupun antara jenis- jenis jamur mempunyai spesifikasi tersendiri. Namun keberadaan mikroorganisme ini dapat menjadi terbatas karena terdapatnya kandungan sianida dalam limbah jenis ini (Sutardi, 1995). Identifikasi terhadap jamur hasil isolasi yang terdapat pada limbah pertanian seperti onggok telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya Beberapa literatur sebelumnya mengenai jenis-jenis jamur dalam limbah tapioka, diantaranya Aspergillus niger dan *Trichoderma sp.* (Hardjo, 1989). Sejauh ini kemampuan jenis-jenis jamur yang terdapat alami dalam limbah ampas tapioka (onggok) yang berpotensi menguraikan limbah ini masih sangat sedikit dilaporkan. Untuk mengetahui jamur jenis apa saja yang terdapat dan potensinya mengurai limbah tapioka menjadi gula, dilakukanlah penelitian tentang "Seleksi dan Potensi Jamur-Jamur Pengurai Limbah Padat Pabrik Tepung Tapioka Dalam Menghasilkan Gula

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis jamur yang paling berpotensi mengkonversi limbah padat tepung tapioka dan menentukan potensi masing-masingnya dalam menguraikan limbah menjadi gula serta menentukan kondisi lingkungan terbaik dalam mengkonversi.

2. METODE DAN BAHAN

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor perlakuan (Janis kapang; amilolitik, selulolitik, gabungan amilo dan selulolitik dan suhu inkubasi; masing-masing 30, 35, 40 dan 45°C) dengan tiga ulangan.

Bahan yang digunakan adalah limbah padat tapioka (onggok) dari lokasi pembuangan limbah pabrik tapioca PT. Budi Acid Jaya (PT. BAJ) Kabupaten Muaro Bungo, Jambi, larutan lugol's iodine, congo red, medium-medium Agar Tepung Beras dengan komposisi 40 g/l tepung beras, 5 g/l ekstrak yeast dan 20 g/l

agar (Periadnadi, 2005), Carboxymethyl Cellulose Agar (10 g/l CMC, 5 g/l ekstrak yeast dan 15 g/l Agar), Potato Dextro Agar dan Malt Extract Agar, spritus, akuades, alkohol. Sedangkan alat yang dipakai antara lain tabung reaksi, gelas ukur, gelas piala, cawan petri, pipet tetes, jarum ose, kaca objek, cover glass, lampu spritus, kertas label, inkubator, kain kasa, kapas, alumunium foil, hot plate, autoklave, pinset, pH Meter, refaktometer, vortex.

Cara Kerja:
Seleksi kapang amilolitik dan selulolitik alami dari limbah padat tapioka dilakukan melalui media spesifik CMCA dan ATB. Kapang amilolitik didalam medium padat ATB akan menghasilkan daerah halo (bening) disekitar koloninya sedangkan kapang selulolitik menghasilkan daerah halo di dalam medium CMCA dengan indikator larutan Congo red. Masing-masing kapang yang menghasilkan daertah halo terbesar disimpan di dalam medium PDA dan MEA untuk didentifikasi dan digunakan selanjutnya dalam penelitian ini. Identifikasi kapang dilakukan dengan membandingkannya dengan buku-buku determinasi Alexopoulus dan Mims (1981) dan Samson dan van Reenen-Hoekstra (1988).

Pembuatan koji
Koji adalah starter padat yang merupakan biang yang disiapkan dengan menginokulasikan masing-masing biakan murni kapang amilolitik, kapang selulolitik dan gabungan keduanya. Biakan murni yang digunakan berumur 6 hari. Koji dibuat dalam bentuk bulatan-bulatan kecil dan diperam di dalam bakul yang sudah dialasi jerami dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 2 hari dan pada suhu 45°C 2 hari, selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari.

Konversi
Untuk konversi dimasukkan 50g onggok steril kering ke dalam gelas, diambahkan air steril sampai terendam, didiamkan selama 15 menit lalu tiriskan. Taburkan masing-masing 5% koji yang telah disiapkan dan diinkubasi sesuai dengan perlakuan suhu masing-masing 30, 35, 40 dan 45°C.

Penghitungan propagul jamur
Perhitungan propagul jamur dilakukan pada koji onggok (awal) dan setelah konversi (7 hari) dengan total plate count pada medium PDA.

Pengukuran Aktivitas Enzim

Aktifitas amilase dan selulase ditentukan setelah penentuan kadar gula dengan metode Somogy-Nelson (Sudarmadji *et al*., 1984)

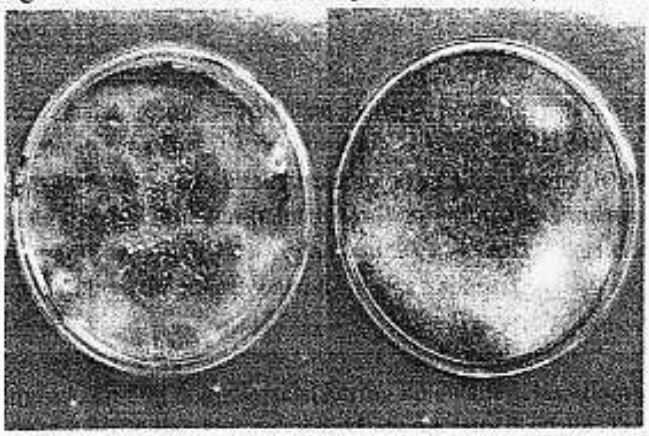
Analisis data

Secara deskriptif dilakukan dengan pengamatan makroskopis dan mikroskopis terhadap kapang hasil seleksi dan secara statistik terhadap data yang diperoleh (kadar Gula, nilai pH, jumlah propagul dan aktifitas enzim).

3. HASIL DAN DISKUSI

Kapang Amilolitik dan Selulolitik

Dari seleksi amilolitis dan selullitis terhadap kapang alami onggok didapatkan dua jenis kapang yang masing-masing tertinggi kemampuan amilolitis atau selulolitisnya yaitu *Aspergillus oryzae* (amilolitik) dan *Rhyzopus oryzae* (selulolitik) seperti yang terlihat pada Gambar 1. Kedua jenis kapang ini memang dikenal dengan kapang yang mempunyai enzim-enzim amilase dan selulase dan juga sudak digunakan secara industri untuk produksi enzim (Rehm, 1980)

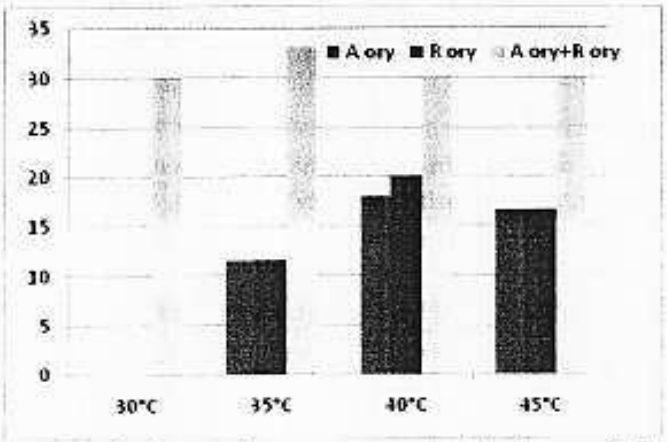


Gambar 1. Koloni *Asprgillus oryzae* (kiri) dan *Rhyzopus oryzae* (kanan) pada medium PDA setelah 6 hari inkubasi

Kadar Gula

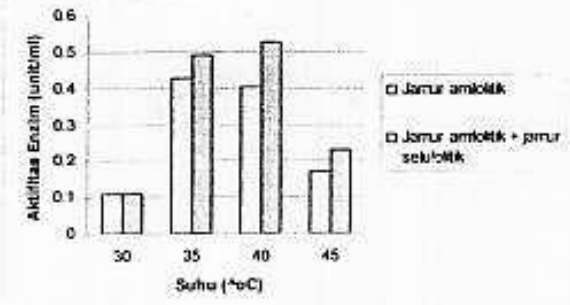
Dari pengamatan terhadap kadar gula didapatkan hasil seperti pada Gambar 1.

ISBN. XXXXXXXXX

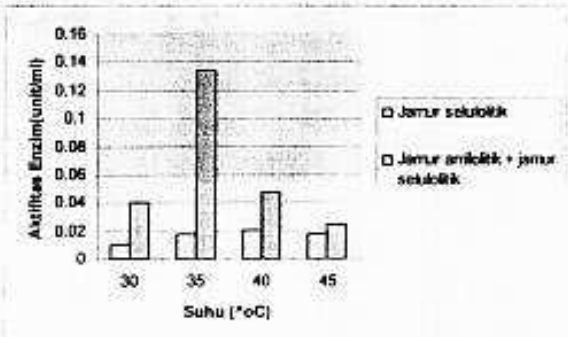


Gambar 1. Kadar gula konversi ampas tepung tapioka dengan isolat dan suhu inkubasiberbeda

Dari Histogram terlihat kadar gula tertinggi (33.3 g/kg bahan) dihasilkan pada konversi limbah padat tapioka dalam perlakuan gabungan kapang *Aspergillus oryzae* dan *R.oryzae* pada suhu 35°C. Rata- rata kadar gula yang dihasilkan pada perlakuan gabungan *A. oryzae* dan *R. oryzae* hampir sama. Suhu 40°C merupakan suhu terbaik untuk masing-masing jamur. Kemampuan kedua jenis jamur ini dalam menghasilkan gula tergantung pada aktifitas enzim masing-masingnya. Aktifitas enzim amilase dan selulase dari masing-masing kapang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Aktifitas enzim amilase pada koji dengan isolat dan suhu inkubasi berbeda



Gambar.3. Aktifitas enzim amilase pada koji dengan isolat dan suhu inkubasi berbeda

Dari Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa aktifitas enzim tertinggi ditunjukkan oleh gabungan kedua kapang amilolitik dan selulolitik. Aktifitas amilase tertinggi dari keduanya dicapai pada suhu 40°C sedangkan aktifitas selulase tertinggi dicapai pada suhu 35°C.

Bila diamati aktifitas enzim baik amilase maupun selulase dari kedua kapang dan produksi gula yang dihasilkan masih belum tergolong tinggi, yang berarti masih diperlukan optimasi terutama yang berkenaan dengan produksi faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dari mikroflora sehingga hasil yang optimum bisa dicapai.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa masing kapang amilolitik dan selulolitik alami mempunyai potensi menghasilkan gula yang berbeda dalam mengkonversi limbah tapioka. Kemampuan konversi tertinggi ditunjukkan oleh koji gabungan isolat *Aspergilus Oryzae* dan *Rhizopus Oryzae* pada suhu 35°C. Aktifitas amylase dan selulase teringgi didapatkan pada gabungan kedua isolat. Aktifitas amylase tertinggi dicapai pada suhu 40 °C sedangkan aktifitas selulase tertinggi dicapai pada suhu 35°C.

DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulus, C.J dan C.W. Mims. I 981.Introduetory to Myeology. John whiley and Sons. New York.

Hardjo. S.; S.I. Nastiti dan B.Tajuddin, 1989, Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Dirjen Dikti. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB

Judoamidjojo, R. M, E. Gumbira Sa'id dan Liesbetini Hartoto. 1989. "Biokonversi". Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor

Nilma. 1987, Perombakan Ampas Tapioka Oleh *Aspergillus niger* van Thieghem dan *Aspergillus clavatus* Desm Dalam Menghasilkan Asam Sitrat. Skripsi Sarjana biologi Universitas Andalas Padang.

Nora, I .1999, Pengaruh Konsentrasi Urea Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Protein Chlorella Sp Dalam Limbah Cair Tapioka. Skripsi Sarjana Biojogi FMIP A Universitas andalas. Padang

Rehm, H.J. 1980. Industrielle Mikrobiologie : Springer Verlag. Berlin. Heidelberg. New York.

Rukmana, R. 1997, Ubi Kayu Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta

Samson, A.R. dan E.S. van Reenen-Hoeksrta.] 988. Indruduction to Food Borne Fungi. Centraalbureau Voor Schimmelcultures. Baarn.Delft.

Sudarmadji, S. B, Haryono dan Suhardi. 1984. "Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi III". Penerbit Liberty. Yogyakarta

Sutardi, W. 1995. Isolasi dan Beberapa Amobilisasi Protease. Proseding Seminar Nasional Enzim. Pusat Universitas Bioteknologi ITB. Bandung