

M E T A M O R F O S A
Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**Kemampuan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus* (Swartz: Fr.) Van Ov.)
dalam Mendegradasi Limbah Selulosa**

**White Root Fungus Capability (*Rigidoporus microporus* (Swartz: Fr.) Van Ov.)
in Degrading Cellulose Waste**

Dianty Putri*, Nasril Nasir, Anthoni Agustien

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

**Email: dianty12putri08@gmail.com*

INTISARI

Selulosa merupakan salah satu biopolimer melimpah di alam namun dengan pemanfaatan yang masih terbatas. Limbah selulosa yang paling sering ditemukan diantaranya jerami, serbuk gergaji dan bonggol nanas. *Rigidoporus microporus* merupakan jamur akar putih kelompok Basidiomycetes yang sering menyerang akar tanaman sehingga lapuk dan mati. Oleh karena itu perlu dilakukan uji kemampuan jamur akar putih (*R. microporus*) dalam mendegradasi limbah selulosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks selulolitik isolat jamur *R. microporus* yang berpotensi dalam mendegradasi selulosa. Pengujian dilakukan pada media *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) yang dilanjutkan dengan pewarnaan *Congo Red* (0,1%). Jamur *Rigidoporus microporus* mempunyai indeks selulolitik sebesar 3,23 dan berindikasi potensial untuk mendegradasi selulosa.

*Kata kunci: selulosa, indeks aktivitas selulosa, jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*)*

ABSTRACT

Cellulose is one of abundance natural biopolymer with limited usage. The common found waste cellulose are waste straw, sawdust, and pineapple pit. *Rigidoporus microporus* is a white root fungi groups that often attack the roots of plants that rot and die. This study was conducted to assess the ability of white root fungi (*R. microporus*) to degrade waste cellulose, according to cellulolytic activity index of potential *R. microporus* isolate. The medium used was *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) with dye *Congo Red* (0,1%). The results obtained that *R. microporus* has cellulolytic index 3,23 which indicated as potential cellulose degrade.

Keywords : cellulose, cellulolytic activity index, Rigidoporus microporus

PENDAHULUAN

Selulosa merupakan salah satu biopolimer melimpah di alam namun pemanfaatan selulosa masih sangat terbatas. Selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan selalu berikatan dengan bahan lain seperti lignin dan hemiselulosa. Selulosa terdapat dalam tumbuhan sebagai bahan

pembentuk dinding sel dan serat tumbuhan. Molekul selulosa merupakan mikrofibril dari glukosa yang terikat satu dengan lainnya membentuk rantai polimer yang sangat panjang. Adanya lignin serta hemiselulosa di sekeliling selulosa merupakan hambatan utama untuk menghidrolisis selulosa (Sjostrom, 1995). Keberadaan selulosa yang melimpah sehingga

menimbulkan beberapa masalah yaitu sebagai limbah baik dalam bentuk limbah pertanian atau non-pertanian. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan hasil produk pertanian dan non-pertanian yang diikuti pula oleh peningkatan limbah dan pemanfaatan yang kurang. Menurut Ekawati (2003), limbah selulosa dapat menyebabkan pencemaran dan merusak unsur hara tanah.

Proses degradasi selulosa dapat dilakukan secara enzimatik dengan bantuan mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat mendegradasi selulosa dikenal dengan mikroorganisme selulolitik (Hasibuan, 2009). Beberapa jenis jamur yang telah diketahui mampu mendegradasi selulosa dengan menghasilkan enzim selulase diantaranya yaitu *Ganoderma lucidum* (Basuni, 2008), *Penicillium nalgiovense* (Nugraha, 2006), *Humicola*, *Pseudomonas*, *Cellulomonas*, *Actinomycetes-Streptomyces*, *Actinomyces* (Sukumaran *et. al.*, 2005), dan *Trichoderma reesei* (Kodri dan Yulianingsih, 2013).

Rigidoporus microporus merupakan salah satu jamur pelapuk putih yang lebih sering menyerang akar tanaman. Menurut Basuki dan Wisma (1995), tanaman yang terkena jamur ini terdapat benang-benang berwarna putih yang menyerang sepanjang akar. *R. microporus* merupakan jamur dari kelas Basidiomycetes yang bersifat patogen. Hal ini disebabkan oleh serangan yang ditimbulkannya dapat merusak sistem perakaran tumbuhan sehingga menyebabkan akar busuk dan mati. Dengan demikian diketahui bahwa *R. microporus* dapat merusak struktur kimia akar yang terdiri dari lignin, selulosa dan hemiselulosa dan merombaknya menjadi lebih sederhana atau digunakan sebagai energi. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan uji kemampuan jamur akar putih (*R. microporus*) dalam mendegradasi limbah selulosa.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan Medium PDA

Medium dibuat dengan melarutkan 39 g PDA ke dalam aquades yang dicukupkan menjadi 1000 ml, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama ± 15 menit.

Medium CMC

Medium dibuat dengan melarutkan 15 g agar dengan CMC 1% dalam 1 liter aquades, lalu dipanaskan hingga homogen. Kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama ± 15 menit.

Perbanyak Inokulum Jamur

Biakan isolat jamur *R. microporus* berasal dari koleksi Dr. Nasril Nasir, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, jamur diperbanyak pada *petridish* yang telah berisi medium PDA kemudian diinkubasi pada suhu ruang.

Uji selulolitik

Untuk melihat aktivitas selulolitik isolat jamur ditumbuhkan pada cawan petri yang berisi media CMC dan diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari, selanjutnya dilakukan pewarnaan dengan menggunakan *Congo Red* (0,1%) dan diamati zona bening yang terbentuk (Teather dan Wood, 1981). Kemudian dihitung indeks aktivitas selulolitik dengan rumus:

$$IS = \frac{\text{diameter zona bening (mm)} - \text{diameter koloni (mm)}}{\text{diameter koloni (mm)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Selulolitik

Pengujian selulolitik dari jamur *R. microporus* dengan menggunakan media CMC yaitu untuk mengetahui aktivitas enzim selulase pada jamur. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk disekitar koloni jamur, dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 dapat dilihat terbentuknya zona bening disekitar koloni jamur *R. microporus*, terbentuknya zona bening ini dikarenakan adanya aktivitas hidrolisis selulosa yang bersumber dari CMC oleh enzim selulase pada jamur *R. microporus*. Zona bening atau *clear zone* yang terbentuk disekitar koloni jamur merupakan hasil degradasi CMC oleh enzim selulase (Subowo, 2015). Melihat hal tersebut dapat diindikasikan bahwa jamur *R. microporus* merupakan salah satu kelompok mikroorganisme selulolitik yang menghasilkan enzim selulase dan berpotensi dalam mendegradasi

selulosa. CMC merupakan substrat selulosa murni yang berbentuk *amorphous*. Terurainya CMC menjadi oligo-sakarida atau rantai selulosa merupakan hasil dari aktivitas enzim endo-1,4- β -glukanase yang memecah ikatan β -1,4-glikosidik pada polimer glukosa (Meryandini *et. al.*, 2009).



Gambar 1. Zona bening yang terbentuk pada media CMC. (a). Zona Bening (b). Koloni Jamur *R. microporus*.

Untuk mengetahui aktivitas enzim selulase yang berpotensi dalam mendegradasi selulosa maka dilakukan perhitungan nilai indeks selulolitik. Nilai indeks selulolitik merupakan perbandingan diameter zona bening terhadap diameter koloni isolat yang ditumbuhkan pada media agar bersumber karbon CMC (Fikrinda *et al.*, 2000). Pada penelitian ini nilai indeks selulolitik jamur *R. microporus* yang didapat yaitu sebesar 3,23.

Sementara itu, beberapa jamur yang telah diketahui nilai indeks selulolitik diantaranya, *Aspergillus niger* sebesar 1,67 (Kurniati, 2006), *Aspergillus flavus* sebesar 1,4 (Purwadaria, 2003) dan *Penicillium* sp. sebesar 2,23 (Kusnadi, 2010). Besar kecilnya zona bening juga merupakan indikasi awal banyak sedikitnya enzim selulase yang dihasilkan, semakin besar zona bening yang dihasilkan kemungkinan enzim selulase yang dihasilkan semakin besar pula (Subowo, 2015).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, jamur *Rigidoporus microporus* mempunyai indeks selulolitik sebesar

3,23 dan berindikasi dapat berpotensi dalam mendegradasi selulosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuni, Y. 2008. Aktivitas selulase dari *Ganoderma lucidum* yang diinkubasikan dalam media jerami padi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Basuki dan S. Wisma. 1995. Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Akar Putih Pada tanaman Karet, Kumpulan Lokakarya Pengendalian Penyakit Penting Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet, Sungei Putih.
- Ekawati, I. 2003. Pengaruh Pemberian Inokulum Terhadap Kecepatan Pengomposan Jerami Padi. *Tropika II*(2).
- Fikrinda, A. Iswandi, T. Purwadaria, Santosa dan A. Dwi. 2000. Isolasi Dan Seleksi Bakteri Penghasil Selulase Ekstremofil dari Ekosistem Air Hitam. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 5(2).
- Hasibuan, B. E. 2009. Pupuk dan Pemupukan. Medan: Universitas Sumatra Utara Press.
- Kodri, B. Dwi dan R. Yulianingsih. 2013. Pemanfaatan enzim selulase dari *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* sebagai katalisator hidrolisis enzimatik jerami padi dengan pretreatment microwave. *Bioproses Komoditas Tropis*. 1:1.
- Kurniati, E. 2006. Identifikasi Jamur-Jamur *Deuteromyces* Pengurai Selulosa Sampah Kota Padang. *Skripsi*. Padang: Universitas Andalas.
- Kusnadi. 2010. Keanekaragaman Jamur Selulolitik dan Amilolitik Pengurai Sampah Organik Dari Berbagai Substrat. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Meryandini, A., W. Widosari, B. Maranatha, T.C. Sunarti, N. Rachmania, dan H. Satria. 2009. Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakterisasi Enzimnya. *Makara Sains*, Vol.13.
- Nugraha, R. 2006. Produksi enzim selulase oleh *Penicillium nalgiovense* SS240 pada substrat tandan sawit [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Purwadaria, T., P. A. Marbun, A. P. Sinurat dan P.P. Ketaren. 2003. Perbandingan Aktivitas Enzim Selulase Dari Bakteri dan Kapang Hasil Isolasi dari Rayap. *JITV* 8(4): 213-219.
- Sjöström, E.1995. Kimia Kayu Dasar-Dasar dan Penggunaan, Edisi Kedua, Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Subowo, Y.B. 2015. Isolasi dan Seleksi Jamur Tanah Pengurai Selulosa dari Berbagai Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiversitas Indonesia Vol.1(3).
- Sukumaran, R.K., R.R. Singhanian dan A. Pandey. 2005. Microbial Cellulases: Production, Applications and Challenges. *Journal of Scientific and Industrial Research* 64: 832-844.
- Teather, R. M. and P. J. Wood 1981. Use of Congo Red-Polysaccharide Interactions in Enumeration and Characterization of Cellulolytic Bacteria From the Bovine Rumen. *Appl. Environ. Microbiol* 43: 777-780.