

KEMAMPUAN PRODUKSI ENZIM SELULOTIK OLEH CENDAWAN ENDOFIT PADI LOKAL SULAWESI SELATAN

Syamsia Syamsia¹, Abubakar Idhan², Amanda Patappari³

^{1,2)} Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

³⁾ Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : syamsiatayibe@unismuh.ac.id

Corresponding author: syamsiatayibe@unismuh.ac.id

Abstrak

Selulosa merupakan salah satu komponen utama penyusun biomassa tumbuhan. Hidrolisis selulosa dapat dilakukan secara enzimatik dengan menggunakan enzim selulose. Cendawan merupakan salah satu mikroorganisme penghasil enzim selulose. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan cendawan endofit dari padi lokal dalam memproduksi enzim selulose. Isolasi cendawan endofit dilakukan pada jaringan tanaman padi lokal. Pemurnian isolat menggunakan media PDA hingga diperoleh isolat tunggal. Uji aktifitas cendawan endofit dalam memproduksi enzim selulosa secara kualitatif menggunakan substrat carboxymethyl cellulose (CMC). Terbentuknya zona bening (halo zone) disekitar isolate cendawan endofit merupakan indikator kemampuan cendawan endofit dalam memproduksi enzim. Penelitian ini menghasilkan 8 isolat cendawan endofit dan hasil uji enzim diperoleh 7 isolat dapat memproduksi enzim selulolitik dan terdapat 2 isolat memiliki kemampuan produksi enzim terbaik. Hasil penelitian ini menjadi informasi penting dalam memanfaatkan cendawan endofit sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos..

Kata Kunci : biomassa, carboxymethyl cellulose, halo zone

PENDAHULUAN

Komponen utama penyusun dinding sel tumbuhan adalah selulosa, hemiselulosa dan pektin. Selulosa merupakan komponen terbanyak yaitu 40-50% dari massa tumbuhan sehingga merupakan biopolimer terbarukan yang paling berlimpah di alam (Milala 2005)(Lelana, 2009). Menurut (Saha, 2004); (Anindyawati, 2010), limbah pertanian limbah mengandung selulosa (35-50%), hemiselulosa (20-35%) dan lignin (10-25%). Menurut Hoard et.al., 2003; (Anindyawati, 2010) kandungan selulosa pada beberapa limbah pertanian adalah: bonggol jagung (45%), kulit kacang-kacangan (25-30%), jerami gandum (30%), jerami padi (32,1%). Limbah pertanian akan memiliki nilai ekonomi tinggi setelah dilakukan pengolahan (Anindyawati, 2010). Enzim selulase merupakan salah satu enzim yang dapat digunakan untuk menangani limbah pertanian secara biologi (Meryandini et al., 2012).

Mikroba dapat menghasilkan enzim selulase yang dapat mendegradasi selulosa dari selulosa yang tidak larut menjadi mono atau disakarida sederhana yang larut sehingga dapat digunakan oleh mikroba sebagai sumber energi

(Razie, Anas, Sutandi, Gunarto, & Sugiyanta, 2019). Degradasi selulosa merupakan hasil kerja tiga komponen enzim secara sinergis, yaitu endoglukanase, eksoglukanase, dan β -glukosidase (Lymar et al., 1995)(Razie et al., 2019).

Salah satu keuntungan penggunaan mikroorganisme sebagai sumber enzim adalah produktivitas mikroba dapat ditingkan dengan mudah dibandingkan dengan tanaman dan hewan (Rachman, 1989)(Pitarini, 2014)

Cendawan, bakteri dan actinomycetes merupakan mikroorganisme yang terlibat dalam penguraian selulosa (Indrawati, 2005)(Yosmar, Suharti, & Rasyid, 2013). Mikroorganisme yang memiliki aktivitas selulolitik yang paling tinggi adalah jamur. Menurut (Carroll dan Carroll, 1978)(Puspita & Sulistyowati, 2013), beberapa jamur endofit dapat memproduksi enzim seperti selulosa dan lignin yang berperan untuk mendegradasi daun.

Kelompok bakteri yang memiliki kemampuan selulolitik adalah *Achromobacter*, *Angiococcus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cytophaga*, *Clostridium*, *Cellivibrio*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Poliangium*, *Sorangium*,

Sporocytophaga, *Vibrio*, *Cellfalcicula* (Rao 1994), *Citrobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Aeromonas* (Anand et al., 2009)(Murtiyaningsih & Hazmi, 2017). Sedangkan kelompok jamur yang menghasilkan enzim selulase diantaranya adalah *Fusarium soloni*, *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Penicillium* sp dan *Trichoderma* sp (Dwijoseputro, 1987 ; Suriawiria, 1986 ; Sudaryati, 1993). Kelompok actinomicetes yang menghasilkan enzim selulase diantaranya adalah *Cellulomonas fimi*, *Cellulomonas bioazote*, *Cellulomonas uda*, *Streptomyces drozdowiczii*, *Streptomyces lividans*, *Thermonospora fusca*, *Thermonospora curvata* (Anindyawati, 2010)

Cendawan lebih efisien mendegradasi selulosa dibandingkan dengan bakteri (Widiastuti et al. 2009)(Djaenuddin, Faesal, & Syafruddin, 2018). Cendawan mempunyai kemampuan menguraikan selulosa yang terdapat dalam jaringan tumbuhan yang telah mati, menjadi senyawa yang lebih sederhana dikarenakan kemampuannya menghasilkan enzim lignoselulolitik (Kadarmoidheen et al. 2012)(Utami, Setyaningsih, Pangastuti, & Lusi, 2019). Cendawan *Trichoderma* merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat menghasilkan enzim selulase dan sering disebut selulolitik sejati (Pitarini, 2014)

Metode yang umum digunakan untuk mendeteksi kemampuan memproduksi enzim selulose pada mikroba adalah metode plate assay. Metode ini menggunakan medium yang mengandung polisakarida dan zat pewarna kromogenik seperti dicampurkan dengan zat pewarna. Zat warna seperti congo red, phenol red, remazol brilliant blue, dan tryphan blue merupakan metode yang umum digunakan untuk mendeteksi mikroorganisme penghasil ekstraseluler (Komalasari, 2012). Analisis kualitatif aktivitas jamur selulolitik dapat dilakukan pengukuran zona bening yang terbentuk disekitar koloni Coughlan dkk (1991) (Pitarini, 2014)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan cendawan endofit dari padi lokal dalam memproduksi enzim selulose menggunakan metode dan menguji sinergitas cendawan endofit.

METODE PENELITIAN

Peremajaan isolat

Isolat cendawan endofit yang telah diisolasi dari padi local Sulawesi Selatan diremajakan dengan cara menumbuhkannya pada media Potato

Dextrose Agar (PDA). Bahan untuk pembuatan media PDA adalah ekstrak PDA, agar-agar, sucrose, dan aquades.

Penapisan Cendawan Selulolitik

Isolat cendawan endofit yang telah tumbuh dan berumur 7 hari selanjutnya ditumbuhkan pada media Czapek Dox yang telah ditambahkan Carboxymethyl Cellulose (CMC) 1% dan pewarna Remazol Bronthimol Blue (RBB) untuk deteksi kemampuan memproduksi enzim selulase. Bahan untuk uji enzim selulase adalah ekstrak

Uji Antagois

Uji kombinasi dilakukan dengan menumbuhkan isolate cendawan endofit pada cawan petri yang berdisi media PDA secara bersama. Setiap perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan.

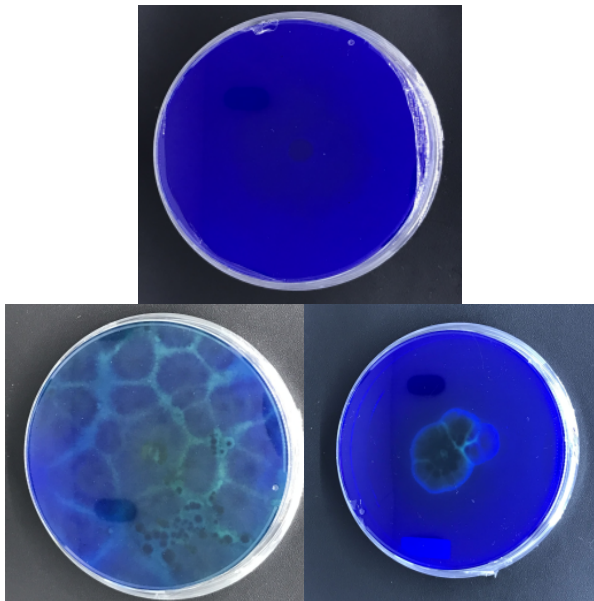
Perlakuan uji antagonis diinkubasi selama 48 jam kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat adanya zona bening sebagai zona hambatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran aktivitas selulolitik cendawan endofit secara kualitatif Isolat cendawan endofit yang telah diremajakan ditumbuhkan pada media CMC untuk diuji aktivitas selulolitik secara kualitatif. Hasil uji aktifitas enzim selulase secara kualitatif menunjukkan bahwa hanya satu isolate dari delapan isolate cendawan endofit asal padi local Sulawesi Selatan yang diuji yang tidak memiliki kemampuan memproduksi enzim selulolitik. Ketuju isolate cendawan endofit memiliki kemampuan berbeda dalam memproduksi enzim selulolitik, terdapat 2 isolate memiliki kemampuan terbaik dibandingkan isolate lainnya.

Isolat cendawan endofit yang memperlihatkan zona bening pada media CMC merupakan cendawan selulolitik, karena mampu memanfaatkan selulosa pada media CMC sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya. Isolat E4 dan E7 merupakan isolate dengan kemampuan menghasilkan enzim selulose terbaik, sedangkan isolate cendawan E8 merupakan isolate cendawan endofit yang tidak memiliki kemampuan memproduksi enzim selulase karena tidak terbentuknya zone bening disekitar koloni cendawan pada media yang mengandung CMC sebagai sumber karbon. Menurut Apriani., et al 2014; (Utami et al., 2019), CMC pada media

produksi berfungsi sebagai satu-satunya sumber karbon untuk menghasilkan enzim selulase.



Gambar 1. Tidak terbentuk zone bening (a), zone bening disekeling koloni cendawan endofit (b dan c)

Uji Antagonis

Pengujian kombinasi antara kelima jenis isolate cendawan endofit pada media PDA menunjukkan bahwa dari 20 kombinasi terdapat 1 isolat yang tidak memperlihatkan sifat antagonis semua isolate yang diujikan yaitu E2, sedangkan 4 isolat lainnya memiliki sifat antagonis (Tabel 1)

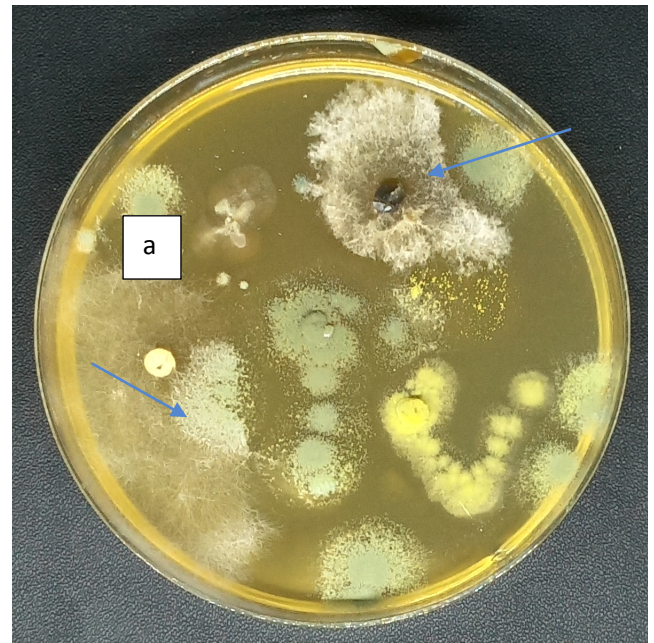
Tabel 1. Pengujian sifat antagonis antara isolate cendawan endofit

| Isolat Cendawan Endofit | E1 | E2 | E3 | E4 | E7 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| E1 | | - | - | + | + |
| E2 | - | | - | - | - |
| E3 | - | - | | + | + |
| E4 | + | - | + | | + |
| E7 | + | - | + | + | |

KET : + ada penghambatan, - tidak ada penghambatan

Berdasarkan Tabel 1. Isolate cendawan endofit E2 dapat dikombinasikan dengan keempat isolate cendawan endofit lainnya, Isolat E1 hanya dapat dikombinasikan dengan isolate cendawan endofit, E2 dan E3, isolate E4 dapat

dikombinasikan dengan E2 dan isolate E7 dapat dikombinasikan dengan E2. Jumlah kombinasi isolate cendawan endofit yang diperoleh 5 yaitu :1) isolate E1 dan E2; 2) isolate E1 dan E3; 3) isolate E2 dan E3; 4) isolate E2 dan E4; 5) isolate E2 dan E7.



Gambar 5. Uji Kombinasi isolate cendawan endofit: tidak ada penghambatan (a); ada penghambatan/antagonis (b)

Isolat cendawan E4 dan E7 memiliki kemampuan terbaik dalam memproduksi enzim selulase sehingga dapat dikombinasikan dengan isolate lain. Berdasarkan uji antagonis maka, isolate cendawan endofit E4 dan E7 dapat dikombinasikan dengan isolate cendawan endofit E2, akan tetapi isolate cendawan E4 tidak dapat dikombinasikan dengan E7 karena kedua isolate tersebut bersifat antagonis.

KESIMPULAN

Isolat cendawan endofit E4 dan E7 memiliki kemampuan memproduksi enzim selulase terbaik dan isolate cendawan yang dapat dikombinasikan adalah isolate E1 dan E2, isolate

E1 dan E3, isolate E2 dan E3, isolate E2 dan E4, isolate E2 dan E7. Isolat cendawan endofit E4 dan E7 dapat dikombinasikan dengan isolate cendawan endofit E2 untuk mendegradasi selulose namun isolate E4 dan E7 tidak dapat dikombinasikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktora Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah mendanai kegiatan ini melalui hibah penelitian dasar unggulan perguruan tinggi (PDUPT) untuk tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindyawati, T. (2010). Potensi selulase dalam mendegradasi lignoselulosa limbah pertanian untuk pupuk organik cellulase potency in degradation of agricultural waste for organic fertilizer. *Berita Selulosa*, 45(2), 70–77.
- Djaenuddin, N., Faesal, F., & Syafruddin, S. (2018). Viabilitas kombinasi bakteri dan cendawan pada berbagai komposisi bahan pembawa dan efektivitasnya dalam mendekomposisi biomas jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 2(2), 111. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v2n2.2018.p111-119>
- Komalasari, D. (2012). *Isolasi, identifikasi, dan pengujian kemampuan kapang selulolitik dari naskah kuno kertas eropa asal keraton kasepuhan cirebon skripsi*. Universitas Indonesia.
- Lelana, N. E. O. E. (2009). *Seleksi Cendawan Potensial Penghasil Enzim Endoglukanase (Karboksimetil Selulase) dan Isolasi Gen Penyandinya*.
- Meryandini, A., Widosari, W., Maranatha, B., Sunarti, T. C., Rachmania, N., & Satria, H. (2012). Isolasi Bakteri Selulolitik Dan Karakterisasi Enzimnya. *MAKARA of Science Series*, 13(1), 33–38. <https://doi.org/10.7454/mss.v13i1.369>
- Murtiyarningsih, H., & Hazmi, M. (2017). ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ENZIM SELULASE PADA BAKTERI SELULOLITIK ASAL TANAH SAMPAH ISOLATION. *Agritop*, 15(2), 293–308. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-6896.2011.11.003>
- Pitarini, D. (2014). *Isolasi Jamur Selulolitik dalam Batubara serta Uji Aktivitas Selulotiknya pada Berbagai pH*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Puspita, Y. D., & Sulistyowati, L. (2013). *Eksplorasi Jamur Endofit Pada Tanaman Jeruk (Citrus Sp.) Fusiprotoplas Dengan Ketahanan Berbeda Terhadap Botriodiplodia theobromae Pat. 1*(September), 67–76.
- Razie, F., Anas, I., Sutandi, A., Gunarto, L., & Sugiyanta, S. (2019). Aktivitas Enzim Selulase Mikroba Yang Diisolasi Dari Jerami Padi Di Persawahan Pasang Surut Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 13(2), 43. <https://doi.org/10.29244/jitl.13.2.43-48>
- Utami, A. P., Setyaningsih, R., Pangastuti, A., & Lusi, S. S. A. (2019). *Optimasi produksi enzim selulase dari jamur Penicillium sp . SLL06 yang diisolasi dari serasah daun salak (Salacca edulis)*. 5(2), 145–149. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050201>
- Yosmar, R., Suharti, N., & Rasyid, R. (2013). Isolasi dan Uji Kualitatif Hidrolisat Jamur Penghasil Enzim Selulase dari Tanah Tumpukan Ampas Tebu. *Jurnal Farmasi Andalas*, 1(1), 5–12.