

Isolasi, Skrining dan Identifikasi Fungi Selulolitik Asal Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Rempoah, Kabupaten Banyumas

Isolation, Screening and Identification of Cellulolytic Fungi from Integrated Waste Processing Site (TPST) in Rempoah, Banyumas

Arif Rahman Hikam¹, Adinda Eka Murti Setio¹, Aris Mumpuni¹, Dwiana Muflihah Yulianti¹, Ratna Stia Dewi^{1*}

¹Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia

Abstrak

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Rempoah, Kabupaten Banyumas memiliki timbunan sampah organik melimpah yang dikomposkan secara alami. Sampah organik dapat terdegradasi secara alami oleh beberapa mikroba, salah satunya adalah fungi selulolitik yang dapat mendegradasi selulosa dengan mekanisme enzimatik. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan sampah organik yang melimpah adalah mengeksplorasi mikroba yang memiliki potensi dalam menguraikan sampah organik dengan efektif dan cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh isolat fungi yang memiliki potensi selulolitik asal TPST Rempoah. Penelitian ini terdiri dari tahap pengambilan sampel; isolasi dan pemurnian fungi; skrining fungi selulolitik dengan menggunakan media CMC; dan identifikasi isolat fungi secara morfologi. Hasil penelitian didapatkan 6 isolat fungi selulolitik yang berasal dari Genus *Aspergillus* yang berhasil diisolasi dari TPST Rempoah. Nilai indeks selulolitik tertinggi dimiliki isolat *Aspergillus* RB1 dengan nilai IS sebesar 1,33.

Kata Kunci: fungi selulolitik, identifikasi, isolasi, TPST Rempoah

Abstract

*Rempoah Integrated Waste Processing Site (TPST), Banyumas has abundant piles of organic waste that is naturally composted. Organic waste can be degraded naturally by several microbes, one of which is cellulolytic fungi which can degrade cellulose using an enzymatic mechanism. One effort to overcome the problem of abundant organic waste is to explore microbes that have the potential to decompose organic waste effectively and quickly. This research was carried out with the aim of obtaining fungal isolates that have cellulolytic potential from the Rempoah TPST. This research consists of a sample collection stage; isolation and purification of fungi; cellulolytic fungal screening using CMC media; and identification of fungal isolates. The research results showed that 6 isolates of cellulolytic fungi from the Genus *Aspergillus* were successfully isolated from the Rempoah TPST. The isolate that had the highest cellulolytic index was isolate *Aspergillus* RB1 with an IS value of 1.33.*

Keywords: cellulolytic fungi, identification, isolation, Rempoah TPST

* Corresponding author:

Ratna Stia Dewi

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia

Jl. Dr. Soeparno No. 63, Karang Bawang, Grendeng, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah

Email : ratna.dewi0509@unsoed.ac.id

Pendahuluan

Keberadaan sampah yang melimpah menjadi permasalahan yang harus diselesaikan. Berdasarkan data KLHK tahun 2024, jumlah timbulan sampah di Indonesia tahun 2023 mencapai 19,3 juta ton/tahun, komposisi sampah tersebut didominasi oleh sampah organik. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Rempoah merupakan salah satu tempat penampungan sampah di Kabupaten Banyumas. TPST Rempoah menampung sampah padat yang berasal dari rumah tangga, perkantoran, pasar dan sumber sampah lainnya dari wilayah sekitar. Proses pengelolaan sampah di TPST Rempoah menerapkan tahapan pengumpulan, pemilahan, pendauran ulang, pengolahan, serta pemrosesan akhir sampah. Sampah organik akan dipisahkan dengan sampah anorganik pada tahap pemisahan. Selanjutnya sampah organik akan didaur ulang dengan cara dikomposkan untuk mengurangi volume dan memiliki nilai manfaat lagi. Sampah organik ini dibiarkan membusuk dan terdegradasi secara alami walaupun membutuhkan waktu yang lama untuk terdegradasi secara maksimal.

Proses degradasi sampah organik secara alami disebabkan oleh proses pengomposan sampah oleh beberapa mikroba yang berasal dari tumpukan sampah dan tanah sekitar, salah satunya adalah fungi selulolitik. Fungi selulolitik dapat menghasilkan serangkaian enzim hidrolitik yang lebih efektif dibandingkan mikroba lain seperti bakteri. Struktur miselium disertai spora yang produktif menjadikan fungi mampu menyerang substrat dengan mudah dan efektif dalam mendegradasi selulosa (Barapatre *et al.*, 2020).

Sampah organik sebagian besar berasal dari tanaman dengan komponen utama penyusun dinding selnya adalah selulosa. Proses degradasi bahan organik oleh mikroba dengan cara mensekresi enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa kompleks berukuran besar menjadi senyawa lebih sederhana (Hikam, *et al.* 2021). Fungi selulolitik menghasilkan enzim selulase yang dapat merombak selulosa menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana berupa

glukosa, karbondioksida, dan hidrogen (Hidayat & Isnawati, 2021).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa spesies fungi memiliki kemampuan selulolitik yang berpotensi dalam mendegradasi sampah organik (Legodi *et al.*, 2019; Purwanto, 2020; Sivaramanan & Samaraweera, 2014). Hasil penelitian Sutari (2020), didapatkan isolat fungi selulolitik yang berasal dari limbah organik yang teridentifikasi sebagai *Aspergillus sp.* dan *Trichoderma sp.* Potensi selulolitik dapat diketahui dengan menguji isolat fungi pada media CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). Media CMC merupakan media selektif untuk mikroorganisme selulolitik, sehingga fungi yang tumbuh pada media ini dapat diasumsikan memiliki kemampuan selulolitik dengan memanfaatkan selulosa yang ada di dalam media sebagai sumber karbonnya satu-satunya (Agustinur & Yusrizal, 2021).

Dalam upaya mengatasi permasalahan sampah organik yang melimpah dan terus meningkat, secara biologis dapat dilakukan dengan mengeksplorasi mikroba selulolitik yang memiliki potensi dalam menguraikan sampah dengan cepat dan efektif. Menurut Haqq *et al.* (2022), untuk mengurangi sampah organik memerlukan solusi yaitu dengan mempercepat proses pengomposan sampah. TPST rempoah memiliki timbunan sampah organik yang dikomposkan dan terdegradasi secara alami oleh mikroba. Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi dan mengidentifikasi isolat fungi yang memiliki potensi selulolitik dari sampel tanah di TPST Rempoah, Kabupaten Banyumas. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai adanya potensi selulolitik isolat fungi yang berasal dari TPST Rempoah. Isolat tersebut selanjutnya dapat dikembangkan pada penelitian lebih lanjut untuk mempercepat proses pengomposan yang berguna dalam mengurangi penumpukan sampah organik.

Materi dan Metode

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah asal TPST Rempoah, Kabupaten Banyumas, alkohol 70%, akuades, kloramfenikol, media *Potato Dextrose Agar*

(PDA), media *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), pewarna *congo red* 0,1 %, larutan NaCl 1 M, kertas saring, spirtus, *alumunium foil*, plastik *wrap*, kantong plastik, serta kertas label. Alat-alat yang digunakan adalah cawan Petri, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, jarum ose, *object glass*, *cover glass*, batang *drugalsky*, mikropipet, tip pipet, bor gabus, *cotton plug*, timbangan digital, *hotplate* dan *stirrer*, *Laminar Air Flow* (LAF), autoklaf, mikroskop, penggaris, dan kamera.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel tanah di TPST Rempoah, Kec. Baturraden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah (Gambar 1). Sampel tanah diambil menggunakan teknik *purposive random sampling*, dengan cara mengambil tanah pada kedalaman 10 cm di tiga titik yang berbeda dengan jarak 2-3 meter (Emmanuel et al., 2017). Pemilihan titik sampel dilihat dari banyaknya timbunan sampah organik yang ada di sekitarnya sehingga berpotensi terdapat fungi selulolitik di dalamnya.

Isolasi dan pemurnian fungi

Tahap isolasi diawali dengan preparasi sampel dengan pengenceran bertingkat. Sebanyak 10 gram sampel tanah hasil sampling dilarutkan dalam 100 ml aquades steril (10^{-1}) pada labu Erlenmeyer. Dari larutan sampel (10^{-1}) diambil sebanyak 1 ml menggunakan mikropipet dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades steril sebanyak 9 ml untuk menurunkan ke tingkat pengenceran

lebih rendah. Pada larutan hasil pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} , larutan diambil sebanyak 0,1 ml untuk diinokulasikan pada media PDA secara duplo. Hasil inokulasi diratakan menggunakan batang *drugalsky*, kemudian tutup cawan Petri dan disegel menggunakan plastik *wrap*. Hasil isolasi diinkubasi pada suhu ruang selama 3 x 24 jam. Koloni isolat yang tumbuh dengan karakter berbeda kemudian dimurnikan dengan menginokulasikan ke media baru sehingga didapatkan kultur tunggal.

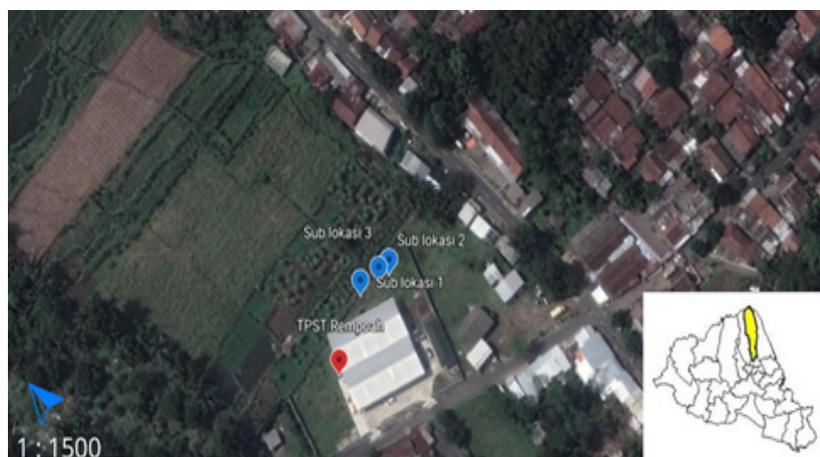
Skrining fungi selulolitik

Skrining potensi selulolitik dilakukan menumbuhkan isolat pada medium selektif pendegradasi selulosa, yaitu media agar *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). Media CMC terbuat dari 1 gram CMC; 0,15 gram KNO_3 ; 0,04 gram $MgSO_4$; 0,1 gram K_2HPO_4 , 0,004 gram $CaCl_2$, 0,4 gram yeast, dan 3,4 gram agar untuk 100 mL aquades. Isolat diinkubasi selama 5 x 24 jam hingga terbentuk zona bening yang dapat diamati. Pengamatan zona bening dilakukan dengan pewarnaan menggunakan larutan *congo red* 0,1% selama 20 menit lalu dibilas dengan NaCl 1 M. Zona bening yang terbentuk diukur diameternya menggunakan penggaris dan dihitung nilai Indeks Selulolitik (IS) (Dina, 2023).

$$\text{Indeks Selulolitik} = \frac{\text{Diameter zona bening} - \text{Diameter koloni}}{\text{Diameter koloni}}$$

Identifikasi isolat fungi selulolitik secara morfologi

Isolat fungi selulolitik yang diperoleh



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel di TPST Rempoah, Kec. Baturraden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

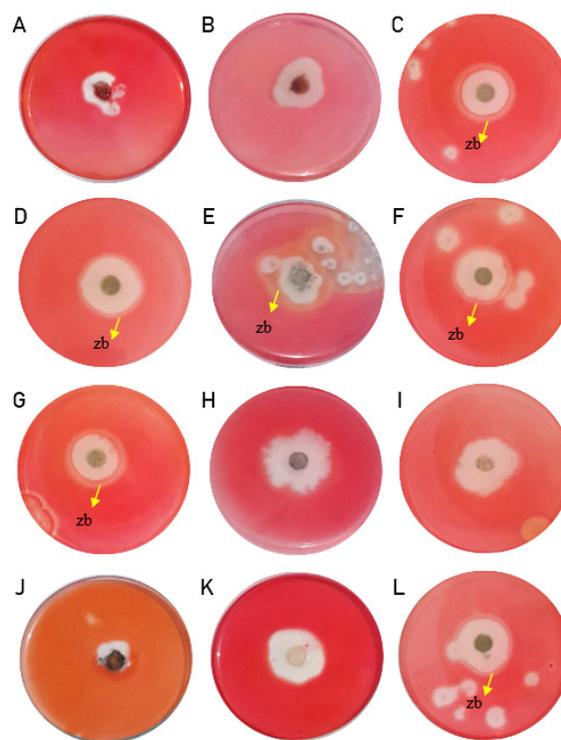
diidentifikasi berdasarkan karakter yang didapatkan pada pengamatan makromorfologi dan mikromorfologinya. Pengamatan makromorfologi dilakukan dengan mengamati karakter morfologi koloni pada biakan di cawan Petri antara lain warna koloni, warna sebalik koloni, pola penyebaran, permukaan koloni, dan warna spora. Pengamatan karakter mikromorfologi dilakukan dengan mengamati morfologi fungi menggunakan mikroskop pada preparat hidup. Preparat hidup dibuat menggunakan metode *slide culture*, yaitu dengan menginokulasikan isolat fungi pada potongan PDA (1 x 1 cm) di atas *object glass* steril dan diletakkan di dalam cawan Petri steril yang sudah dilapisi tisu yang dibasahi. Karakter mikromorfologi yang diamati berupa bentuk hifa, konidia, dan struktur mikroskopis lainnya. Karakter isolat yang didapatkan dibandingkan dengan buku identifikasi Pitt & Hocking (2009).

Hasil

Pengambilan sampel dilakukan di halaman belakang TPST Rempoah dengan mengambil tanah pada 3 titik sublokasi. Hasil isolasi dan pemurnian dari sampel tanah tersebut didapatkan 12 isolat fungi yang memiliki karakter berbeda. Hasil skrining potensi selulolitik didapatkan 6 dari 12 isolat fungi mempunyai kemampuan selulolitik yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekeliling koloni fungi pada media CMC (Gambar 2). Indeks selulolitik dapat diukur pada isolat yang membentuk

zona bening. Isolat fungi yang memiliki nilai indeks selulolitik adalah isolat RB1, RA3, RB3, RA4, RB2 dan RC5. Isolat dengan indeks selulolitik paling tinggi adalah isolat RB1 dengan nilai sebesar 1,33 (Tabel 1).

Enam isolat fungi yang menunjukkan

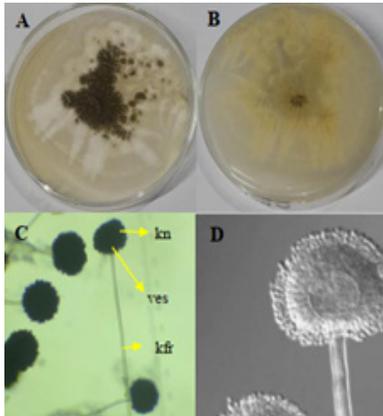


Gambar 2. Hasil Skrining potensi selulolitik isolat fungi menggunakan medium CMC dengan pewarnaan congo red. Keterangan: zb: zona bening, (A) Isolat RA1, (B) isolat RA2, (C) isolat RA3, (D) isolat RA4, (E) isolat RB1, (F) isolat RB2, (G) isolat RB3, (H) isolat RC1, (I) isolat RC2, (J) isolat RC3, (K) isolat RC4, dan (L) isolat RC5.

Tabel 1. Data zona bening dan indeks selulolitik isolat fungi asal TPST Rempoah

Lokasi Pengambilan Sampel	Kode Isolat	Zona bening	Rata-Rata Diameter Koloni (mm)	Rata-Rata Diameter Zona Bening (mm)	Indeks Selulolitik
Titik 1	RA1	-	29	0	0
	RA2	-	30	0	0
	RA3	+	33	41	1,24
	RA4	+	29	32	1,1
Titik 2	RB1	+	27	36	1,33
	RB2	+	29	31	1,06
	RB3	+	27	32	1,18
Titik 3	RC1	-	42	0	0
	RC2	-	39	0	0
	RC3	-	25	0	0
	RC4	-	33	0	0
	RC5	+	30	31	1,03

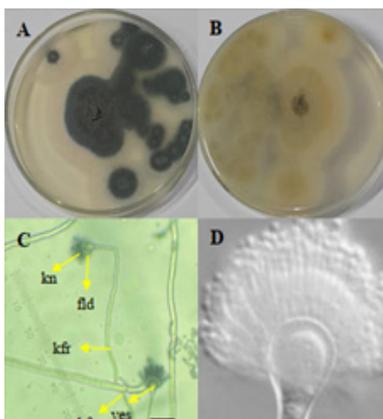
hasil positif pada skrining selulolitik dan memiliki indeks selulolitik, selanjutnya diidentifikasi berdasarkan karakter makromorfologi dan mikromorfologinya. Isolat fungi diidentifikasi menggunakan acuan buku identifikasi Pitt & Hocking (2009).



Gambar 3. Hasil pengamatan morfologi isolat RA3 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya, skala = 10µm (kn; konidia, ves; vesikel, kfr; konidiofor), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

Gambar 3. menunjukkan isolat RA3 dengan permukaan koloni yang berwarna cokelat kehijauan, serta warna sebalik

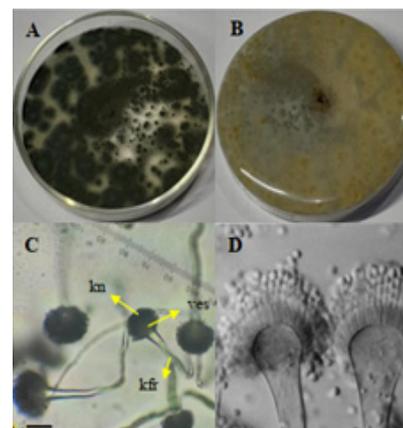


Gambar 4. Hasil pengamatan morfologi isolat RA4 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya, skala = 10µm (kn; konidia, fld; fialid, kfr; konidiofor, hf; hifa, ves; vesikula), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

koloni kuning. Karakteristik mikroskopis menunjukkan struktur konidiofor berwarna hialin yang tegak lurus mendukung vesikel. Vesikel berbentuk bulat dan terdapat konidia berbentuk bulat. Karakteristik tersebut menunjukkan isolat RA3 masuk ke dalam genus *Aspergillus*.

Gambar 4. menunjukkan isolat RA4 yang memiliki koloni berwarna hijau gelap dan putih pada bagian tepi, serta berwarna kuning pada bagian sebalik koloni. Karakter mikroskopis terlihat hifa berseptat, tangkai konidiofor berwarna hialin dan terdapat vesikel semibulat pada bagian pangkalnya. Fialid tersusun pada bagian atas vesikel dan memiliki konidia berbentuk bulat. Berdasarkan karakter tersebut isolat RA4 teridentifikasi sebagai anggota genus *Aspergillus*.

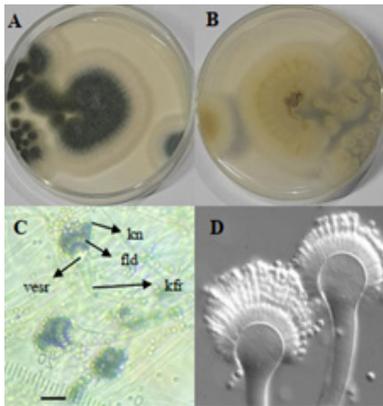


Gambar 5. Hasil pengamatan morfologi isolat RB1 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya skala = 10µm (kn; konidia, ves; vesikel, kfr; konidiofor), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

Isolat RB1 memiliki warna koloni hijau kehitan dengan koloni menyebar, sebalik koloni berwarna kuning kecoklatan (Gambar 5). Karakter mikroskopis yang terlihat memiliki tangkai konidiofor berwarna hialin, memiliki vesikel, dan memiliki konidia phialosporus. Berdasarkan karakter tersebut, isolat RB1 teridentifikasi sebagai anggota genus *Aspergillus*.

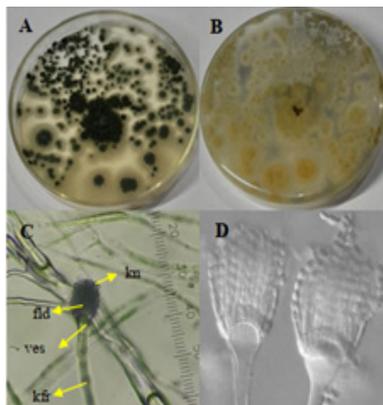
Isolat RB2 memiliki koloni berwarna hijau gelap dengan tepi berwarna putih dan



Gambar 6. Hasil pengamatan morfologi isolat RB2 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya skala = 10µm (kn; konidia, fld; fialid, kfr; konidiofor, ves; vesikula), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

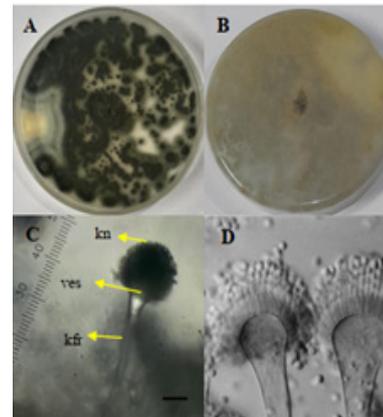
warna sebalik koloni kuning (Gambar 6). Karakter mikroskopis yang terlihat adalah terdapat fialid, konidiofor tegak yang terdapat vesikel pada bagian pangkalnya, tangkai konidiofor hialin, dan memiliki konidia berbentuk bulat. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa isolat RB2 teridentifikasi sebagai anggota genus *Aspergillus*.



Gambar 7. Hasil pengamatan morfologi isolat RB3 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya, skala = 10µm (kn; konidia, fld; fialid, kfr; konidiofor, ves; vesikula), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

Warna koloni isolat RB3 hijau kehitaman dan warna sebalik koloni kuning, dengan koloni tersebar (Gambar 7). Struktur konidiofor menyokong vesikel yang berbentuk bulat. Tangkai konidiofor berwarna hialin, memiliki fialid, dan konidia yang berbentuk bulat. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa isolat RB3 teridentifikasi sebagai anggota genus *Aspergillus* sp.



Gambar 8. Hasil pengamatan isolat RC5 pada medium PDA

Keterangan: (A) Makromorfologi permukaan koloni, (B) Makromorfologi sebalik koloni, (C) Mikromorfologi koloni yang diamati dengan mikroskop cahaya skala = 10µm (kn; konidia, ves; vesikel, kfr; konidiofor), (D) gambar mikroskopis pada buku Pitt & Hocking (2009).

Isolat RC5 memiliki warna koloni hijau kehitaman dan sebalik koloni berwarna kuning kecokelatan, dan koloni tersebar (Gambar 8). Karakter mikroskopis yang terlihat memiliki tangkai konidiofor berwarna hialin, memiliki vesikel, dan memiliki konidia phialosporus. Berdasarkan karakter tersebut, isolat RC5 teridentifikasi sebagai anggota genus *Aspergillus*. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ke enam isolat fungi selulolitik yang diperoleh masuk ke dalam genus *Aspergillus*.

Pembahasan

Berdasarkan hasil isolasi fungi dari sampel tanah asal TPST Rempoah Banyumas diperoleh 12 isolat fungi. Banyaknya jumlah isolat fungi yang diperoleh dipengaruhi jumlah mikroba di tanah asal, teknik pengambilan sampel, dan teknik isolasi.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tanah pada kedalaman 10 cm. Proses isolasi fungi dari sampel tanah diawali dengan metode pengenceran bertingkat dengan pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} agar mendapatkan isolat yang tidak terlalu banyak dan menumpuk. Jumlah dan struktur populasi mikroba di tanah dipengaruhi oleh jenis tanah, kandungan nutrisi dan jenis tanaman yang tumbuh disekitarnya (Wieland *et al.*, 2001). Semakin dalam lapisan tanah yang diambil sebagai sampel maka populasi mikroba yang diperoleh semakin berkurang (Irfan, 2014). Metode pengenceran bertingkat bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba yang ada terdapat pada sampel tanah (Jufri, 2020)

Untuk menguji potensi selulolitik dari isolat fungi dapat dilakukan dengan menumbuhkan pada media CMC. Media CMC merupakan media yang diformulasikan menjadi media tumbuh selektif bagi fungi yang menggunakan selulosa sebagai sumber karbon. CMC mempunyai struktur rantai yang lebih pendek dibandingkan dengan selulosa alami sehingga mikroba selulolitik akan lebih mudah dan cepat dalam menguraikannya (Nofu *et al.*, 2014). Interpretasi hasil skrining fungi selulolitik pada 12 isolat ditunjukkan pada Gambar 2. Sebanyak enam isolat menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekeliling koloni fungi. Zona bening yang terbentuk merupakan tanda adanya aktivitas selulolitik pada isolat fungi. Zona bening merupakan tempat terputusnya ikatan β -1,4-glikosidik yang menghubungkan monomer D-glukosa yang terdapat pada medium CMC (Sutari, 2020).

Enam isolat yang menunjukkan hasil positif dari skrining fungi selulolitik diukur rasio diameter zona bening dengan diameter koloni untuk mendapatkan indeks selulolitik. Nilai indeks selulolitik dari 6 isolat berkisar antara 1,03 sampai 1,33 dengan nilai tertinggi dimiliki oleh isolat RB1 (Tabel 1). Semakin tinggi nilai indeks selulolitik dimungkinkan isolat memiliki potensi selulolitik yang semakin tinggi pula. Talantan *et al.*, (2018) mengemukakan bahwa nilai indeks selulolitik diperoleh dari rasio diameter

zona bening yang terbentuk di sekitar isolat fungi dengan diameter isolat fungi. Sutari (2020) berpendapat bahwa indeks selulolitik dikategorikan rendah apabila nilai IS lebih kecil dari 1, dikategorikan sedang apabila nilai IS antara 1-2, dikategorikan tinggi apabila nilai IS lebih besar dari 2, dan tidak memiliki IS apabila tidak memiliki zona bening di sekitar koloni. Hasanah & Iwan (2015) berpendapat nilai Indeks selulolitik yang berbeda dimungkinkan karena adanya perbedaan kemampuan dari masing-masing isolat dalam memproduksi enzim selulase untuk menghidrolisis selulosa pada media CMC.

Setelah dilakukan tahap identifikasi, enam isolat fungi selulolitik yang diperoleh (RA3, RA4, RB1, RB2, RB3, dan RC5) merupakan spesies fungi dari genus *Aspergillus*. Pada pengamatan makroskopis, isolat fungi menunjukkan warna koloni hitam kehijauan dan hijau kecoklatan, warna sebalik koloni kuning kecoklatan, dan sebagian besar koloni menyebar. Pada pengamatan karakter mikroskopis, isolat fungi menunjukkan konidiofor tegak dan berwarna hialin serta bentuk konidia yang bulat seperti ciri khas dari genus *Aspergillus*. Menurut Watanabe (2002), genus *Aspergillus* memiliki ciri-ciri konidiofor yang kuat dan dinding yang tebal. Konidiofor umumnya berwarna hialin dan berdinding kasar. Ujung konidiofor membesar membentuk vesikel yang berbentuk bulat hingga semibulat. Struktur vesikel ini membawa fialid di permukaannya. Menurut pengamatan Jane dan Shelley (2014), *Aspergillus* memiliki hifa hialin yang bersepta dengan diameter seragam (4-6 μ m) yang bercabang pada sudut lebih dari 45° C.

Genus *Aspergillus* merupakan salah satu genus fungi yang dapat menghasilkan enzim selulase untuk menghidrolisis selulosa yang merupakan salah satu komponen penyusun sampah organik. Karima *et al.* (2020) menyebutkan dalam penelitiannya beberapa spesies *Aspergillus* dapat menghidrolisis selulosa yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Gautam (2012) menambahkan fungi mampu mendegradasi selulosa dengan mensintesis

selulase ekstraseluler dalam jumlah besar yang efisien dalam mendepolimerisasi substrat selulosa. Idiawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa selulosa merupakan senyawa polisakarida yang disusun oleh monomer glukosa yang dihubungkan oleh ikatan β -1,4-glikosida. Ikatan tersebut dapat dihidrolisis menjadi glukosa secara enzimatis menggunakan enzim selulase.

Ditemukannya beberapa isolat fungi yang memiliki indeks selulolitik menunjukkan bahwa proses degradasi sampah organik yang terjadi di TPST Rempoah melibatkan beberapa fungi selulolitik lokal di wilayah tersebut. Isolat fungi selulolitik yang ditemukan memiliki indeks selulolitik kategori sedang dan jenis spesies fungi dari genus *Aspergillus*. Keragaman isolat dan potensi selulolitik fungi di TPST Rempoah Banyumas dimungkinkan dipengaruhi oleh jenis sampah organik yang tertimbun dan mikroba dalam tanah di wilayah tersebut. TPST Rempoah menerapkan proses pemilahan sampah organik, sampah organik yang ditimbun untuk dikomposkan tidak tercampur dengan sampah anorganik, sehingga jenis mikroba yang hidup didominasi oleh mikroba yang dapat mendegradasi sampah organik. *Aspergillus* umumnya ditemukan sebagai saproba yang tumbuh pada daun mati, tumpukan kompos, dan sampah organik lainnya. Menurut Nji *et al.* (2023), *Aspergillus* memiliki kemampuan yang baik untuk tumbuh di berbagai lingkungan karena memiliki struktur lapisan rodlet pada permukaan dinding selnya yang membantu dalam penyebaran spora dan fiksasi ke tanah, serta memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim pendegradasi berbagai macam substrat dan efisiensinya yang tinggi dalam merespon lingkungan.

Kesimpulan

Hasil isolasi dan skrining fungi selulolitik dari sampel tanah asal TPST Rempoah didapatkan 6 isolat fungi yang membentuk zona bening pada medium CMC dan memiliki indeks selulolitik. Hasil identifikasi menunjukkan ke enam isolat masuk ke dalam genus *Aspergillus*. Isolat

fungi selulolitik yang memiliki potensi terbaik dalam mendegradasi selulosa adalah isolat *Aspergillus* RB1 dengan indeks selulolitik sebesar 1.33.

Daftar Pustaka

- Agustinur, A., & Yusrizal, Y. (2021). Eksplorasi Jamur Asal Tongkol Kosong Kelapa Sawit yang Berpotensi Sebagai Agen Pendegradasi Selulosa. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3): 533-541.
- Barapatre, S., Rastogi, M., Savita & Nandal, M. (2020). Isolation of Fungi and Optimization of pH and Temperature for Cellulase Production. *Nature Environment and Pollution Technology*, 19(4): 1729-1735.
- Dina, F., Hutajulu, E., Hazimah, H., Pardi, H., Silitonga, F., & Ramadhani, E. (2023). Isolation and Morphological Identification of Cellulolytic Fungi from Domestic Waste in South Toapaya Village, Bintan Regency. *BIO Web of Conferences*. 79. 12002. 10.1051/bioconf/20237912002.
- Emmanuel, U., Iroha I., Ejikeugwu C., Onochie C., Nwachi C. (2017). Isolation and Characterization of Bacteria and Fungi Associated With Biodegradation of Municipal Solid Wastes in Abakaliki Metropolis, Nigeria. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(3): 1294-1304.
- Gautam, S. P., Bundela, P. S., Pandey, A. K., Jamaluddin, Awasthi, M. K., & Sarsaiya, S. (2012). Diversity of cellulolytic microbes and the biodegradation of municipal solid waste by a potential strain. *International journal of microbiology*, 325907
- Haqq, I. M., Dewi, R. S., Mumpuni, A., Hikam, A. R. & Yulianti, D. W. (2022). Identifikasi dan Uji Potensi Amilolitik Isolat Jamur Pendegradasi Sampah Organik. *Bioeksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 4(1): 19-27.
- Hasanah, N., & Iwan, S. (2015). Aktivitas selulase isolat jamur isolat jamur dari limbah media tanam jamur merang. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat*

- Biodiversitas Indonesia, 1(5): 1110-1115.
- Hidayat, R. A., & Isnawati, I. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Jamur Selulolitik pada Fermentodege: Pakan Fermentasi Berbahan Campuran Eceng Gondok, Bekatul Padi, dan Tongkol Jagung. *Lentera Bio*, 10(2): 176-187.
- Hikam, A., Yulianti, D., & Ginanjar, R. (2021). Diversitas dan Potensi Jamur Lignolitik Asal Seresah Daun. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 4(1): 33-42
- Idiawati, N., Harfinda, E. M. & Arianie, L. (2014). Produksi Enzim Selulase oleh *Aspergillus niger* pada Ampas Sagu. *Jurnal Natur Indonesia*, 16(1): 1-9.
- Jane E. S, and Shelley C. R. (2014). Isolation and Identification of Fungi. In Jane E. S. (eds), *Canine and Feline Infectious Diseases*, W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 29-36.
- Jufri, R. (2020). Microbial isolation. *Journal La Lifesci*, 1(1): 18-23.
- Karima, R., Rukmi, M. G. I. & Kusumaningrum, H. P. (2020). Aktivitas Enzim dan Identifikasi Fenotipik Isolat Kapang *Aspergillus* Kelompok *Flavi* Dari DUCC (Diponegoro University Culture Collections). *Bioma*, 22(1): 1-7.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2024). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. Diakses pada 9 Mei 2024, dari <https://sipsn.menlhk.go.id>
- Legodi, L. M. La Grange, D, van Rensburg, E.L.J., Ncube, I. (2019). Isolation of Cellulose Degrading Fungi from Decaying Banana Pseudostem and *Sterilitzia alba*. *Enzyme Res*: 1-10.
- Nji, Q. N., Babalola, O. O., Mwanza, M. (2023). Soil *Aspergillus* Species, Pathogenicity and Control Perspectives. *J. Fungi*, 9(7):766.
- Nofu, K., Khotimah, S., & Lovadi, I. (2014). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pendegradasi Selulosa pada Ampas Tebu Kuning. *Jurnal Protobiont*, 3(1): 25-33.
- Pitt, J. I. & Hocking, A. D. (2009). *Fungi and Food Spoilage*. New York: Springer.
- Purwanto, A. (2020). Isolasi Jamur Selulolitik *Trichoderma* pada Beberapa Limbah Organik. *Jurnal Agri-Tek: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 21(1): 42-47.
- Sivaramanan, S. & Samaraweera, P. (2014). Isolation of Cellulolytic Fungi and their Degradation on Cellulosic Agricultural Wastes. *Journal of Academia and Industrial Research*, 2(8): 458-463.
- Sutari, N. W. S. (2020). Isolasi dan Identifikasi Morfologi Jamur Selulolitik dari Limbah Rumah Tangga di Desa Sanur Kauh, Bali. *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 13(2): 100-105.
- Talantan, V. M., Marina, M., Lambui, O. & Suwastika, I. N. (2018). Uji Aktivitas Selulase dari Jamur Selulolitik Asal Tanah Danau Kalimpa'a Sulawesi Tengah. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 7(3): 323-333.
- Watanabe, T., (2002). *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi*. London: CRC Press.
- Wieland, G., Neumann, R., & Backhaus, H. (2001). Variation of microbial communities in soil, rhizosphere, and rhizoplane in response to crop species, soil type, and crop development. *Applied and environmental microbiology*, 67(12): 5849-5854.