

# KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN FISIOLOGI CENDAWAN JAKABA BHP01 (Sordariomycetes, Ascomycota)

*Morfological and physiological characterization of fungi Jakaba BHP01 (Sordariomycetes, Ascomycota)*

Elis Nina Herliyana<sup>1\*</sup>, Tedi Irfan Jelata<sup>1</sup>, Abdul Munif<sup>2</sup>, Ikhwan Shodiq Syifaudin<sup>1</sup>

(Diterima 21 Februari 2025/Disetujui 25 Maret 2025)

## ABSTRACT

*Indonesia has vast tropical forests with high diversity of natural resources, in the form of flora, fauna and microbes. Fungi are one of the riches of tropical forest microbes with high diversity and enormous benefits. One type of fungus that is still unknown is jakaba BHP01. This study aims to study the morphology and growth including the diameter of the mycelial colony and the physiological properties of the jakaba BHP01 fungus. The research methods include isolation, making culture media, purification, rejuvenation, maintenance, observation and testing, physiological tests using specific media and identification activities. The results of the study showed that jakaba BHP01 has a slow growth rate. The identification results show that jakaba BHP01 microscopically has septate hyphae, branches and has ascospores. Macroscopically, this fungus has an oval-shaped fruit body that is reddish orange in color with white tips. The results of the cellulase activity test obtained positive results. The results of the ligninolytic test showed that jakaba BHP01 is included in the white rot fungi. Based on these characteristics, jakaba BHP01 is included in the Sordariomycetes class, Ascomycota division. Jakaba BHP01 fungus has the potential to make organic fertilizer and other potentials, in agricultural and forestry plant nursery activities.*

Keywords: Ascomycota, heterotroph, lignin, mycelium, cellulose

## ABSTRAK

Indonesia memiliki hutan tropis yang luas dengan keanekaragaman sumber daya alam hayati yang tinggi, berupa kekayaan flora, fauna dan mikroba. Cendawan merupakan salah satu kekayaan mikroba hutan tropis dengan keanekaragaman yang tinggi dan manfaat yang sangat besar. Salah satu jenis cendawan yang masih belum dikenal adalah jakaba BHP01. Penelitian ini bertujuan mempelajari morfologi dan pertumbuhan meliputi diameter koloni miselium serta sifat fisiologi dari cendawan jakaba BHP01. Metode penelitian meliputi isolasi, pembuatan media biakan, pemurnian, peremajaan, pemeliharaan, pengamatan dan pengujian, uji fisiologi dengan menggunakan media spesifik serta kegiatan identifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jakaba BHP01 memiliki laju pertumbuhan yang lambat. Hasil identifikasi dapat diketahui bahwa jakaba BHP01 secara mikroskopik memiliki hifa bersekat, bercabang dan memiliki askospora. Secara makroskopik cendawan ini mempunyai tubuh buah yang berbentuk lonjong berwarna oranye kemerahan dengan ujung berwarna putih. Hasil pengujian aktivitas selulase diperoleh hasil positif. Hasil pengujian ligninolitik menunjukkan bahwa jakaba BHP01 termasuk ke dalam cendawan pelapuk putih. Berdasarkan karakteristik tersebut, jakaba BHP01 termasuk ke dalam kelas Sordariomycetes, divisi Ascomycota. Cendawan jakaba BHP01 berpotensi dalam pembuatan pupuk organik dan potensi lainnya, dalam kegiatan pembibitan tanaman pertanian dan kehutanan.

Kata kunci: Ascomycota, heterotrof, lignin, miselium, selulosa

<sup>1</sup>Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University  
Jalan Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indosnesia, 16680

\* Penulis korespondensi:  
e-mail: elishe@apps.ipb.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB University

## PENDAHULUAN

Hutan tropis Indonesia merupakan suatu ekosistem yang memiliki keanekaragaman flora dan fauna serta mikroba yang tinggi. Salah satu jenis mikroba adalah cendawan. Definisi cendawan, dari berbagai sumber dalam Herliyana (2014) adalah organisme eukariotik, heterotrof dan mengambil makanannya secara absorpsi.

Cendawan berperan sebagai pengurai bahan organik di alam, sehingga cendawan dapat membantu proses siklus biogeokimia tanah sehingga tumbuhan hutan atau perkebunan dapat tumbuh subur (Tenno dan Romadhon 2020). Cendawan memiliki keragaman jenis yang tinggi (Retnowati dan Susan 2017). Namun, masih banyak cendawan yang belum dikenal dengan baik. Salah satunya adalah cendawan jakaba.

Cendawan jakaba dilaporkan ditemukan oleh seorang petani bernama Aba Junaidi Sahidi, yang secara tidak sengaja, ketika membuat pupuk organik cair (POC) dari air rendaman beras (Azisah 2021). Cendawan jakaba, saat ini masih belum dikenal salah satunya adalah cendawan jakaba BHP01. Cendawan ini dihasilkan dari proses pembuatan Pupuk organik cair BHP (Herliyana, komunikasi pribadi, 2022). Cendawan jakaba mengandung karbohidrat dalam jumlah yang tinggi bahkan hingga 90% yang akan mengoptimalkan beberapa fungsi hormon seperti Auksin, Giberelin, dan Alanin. Cendawan ini dapat mempercepat pertumbuhan tanaman yang kerdil, memperpanjang umur tanaman dan mengatasi *Fusarium* (Azisah 2021). Setiap cendawan memiliki ciri-ciri berbeda. Informasi terkait Isolasi dan karakter mikroskopik serta sifat fisiologi dari jakaba BHP01 sangat penting untuk diketahui sebagai sumber acuan penelitian selanjutnya untuk pengembangan jenis cendawan ini di masa yang akan datang.

Cendawan jakaba BHP01 dapat menjadi sumber organik yang dijadikan pupuk untuk menyuburkan tanaman. Cendawan jakaba BHP01 dapat digunakan dalam bentuk pupuk cair yang diaplikasikan ke bagian daun tanaman. Namun, cendawan jakaba BHP01 belum diidentifikasi dan diamati karakteristiknya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih baik mengenai karakter mikroskopik dan karakter fisiologi cendawan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan menganalisis karakter mikroskopik serta sifat fisiologi dari cendawan jakaba BHP01.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Hutan Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, dan Laboratorium *Advanced Research*, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan November 2022 sampai dengan bulan Februari 2023.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, oven, autoklaf, labu erlenmeyer, tabung gas, kompor, pembakar bunsen, pelubang gabus, gelas objek, gelas penutup, pinset, sudip kecil, cawan Petri, mikroskop, botol jar, corong, tabung reaksi, *orbital shaker*, *Laminar*

*Air Flow* (LAF), gunting, neraca analitik, kamera hp, jangka sorong, dan alat tulis. Selain itu, untuk pengamatan mikroskopis digunakan mikroskop cahaya optilab dan mikroskop Keyence, yang ada di Laboratorium *Advanced Research* IPB.

Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, bahan-bahan untuk membuat media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan media *Potato Dextrose Broth* (PDB), bahan-bahan untuk membuat media *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), dan media Agar Asam Tanat (AAT), *plastic wrap*, *alumunium foil*, antibiotik cloramphenicol 25 mg, kertas label, kertas saring, sedotan, kapas, congored 0,1%, HCL 1%, dan KOH 1%. Bahan berupa tubuh buah jakaba BHP01 diperoleh dari Bu Elis Nina Herliyana, koleksi Laboratorium Patologi Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB.

## Prosedur Penelitian

### Pembuatan Media dan Isolasi

Pembuatan media PDA dimulai dengan kentang yang sudah dicuci bersih dan dipotong dadu  $\pm 5$  cm dengan bobot 200 g. Selanjutnya direbus dengan 100 ml aquades hingga mendidih dan lunak. Rebusan kentang disaring dan ditambahkan gula sebanyak 20 g, 20 g agar dan diaduk secara merata. Larutan direbus ditambahkan antibiotik. Setelah itu, media dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit (Irawati 2021).

Pembuatan media PDB sama seperti media PDA. Namun, media PDB tidak menggunakan agar dan media dimasukkan ke dalam botol jar untuk disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Proses isolasi dilakukan secara langsung dari tubuh buah jakaba BHP01. Tahapan awal yang dilakukan adalah memotong tubuh buah jakaba BHP01 sebanyak 12 bagian lalu iris dengan posisi membujur. Potongan irisan tubuh buah jakaba BHP01 direndam pada alkohol 70% selama 3 menit sebanyak tiga kali dan dicuci kembali pada air steril, kemudian ditiriskan pada kertas saring dan tempelkan bagian yang terbelah pada media PDA, pada cawan Petri berdiameter 9 cm yang sebelumnya telah disiapkan, kegiatan ini dilakukan dalam *Laminar Air Flow*.

### Pemurnian

Proses pemurnian dilakukan pada *Laminar Air Flow* yang sebelumnya telah disterilisasi dengan menyemprotkan alkohol 70% ke permukaan LAF dan menghidupkan sinar UV selama 30 menit. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Setelah itu, biakan jakaba BHP01 yang akan dimurnikan dipotong dengan menggunakan pelubang gabus berdiameter 0,7 cm dan diletakan pada media PDA. Selanjutnya ambil biakan yang telah dicetak menggunakan sudip dan diletakan pada media PDA dan ditutup menggunakan *plastic wrap*. Hal yang sama dilakukan pada media PDB dan diletakan pada orbital shaker dengan kecepatan 160 rpm/menit, agar isolat cendawan yang ditumbuhkan mendapatkan pasokan oksigen. Setelah miselium tumbuh selama 28 hari, miselium disaring dengan kertas saring yang sebelumnya sudah diukur dan disterilkan. Kertas saring dan miselium tersebut

selanjutnya dioven selama 24 jam untuk kemudian kembali diukur bobot kering dengan neraca analitik. Hasil biomassa miselium dihitung dengan rumus (Mulyaningsih dan Achmad 2015):

$$BM = (BKKS + BKM) - BKKS$$

Keterangan:

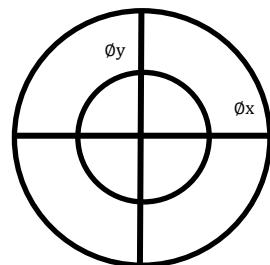
- BM = Biomassa Miselium  
 BKKS = Bobot Kering oven Kertas Saring  
 BKM = Bobot Kering oven Miselium

### Peremajaan

Tujuan peremajaan untuk memperbanyak biakan jakaba BHP01 yang telah murni. Tahapan ini dilakukan di *Laminar Air Flow* yang sebelumnya telah dilakukan disterilkan. Biakan murni jakaba BHP01 dipotong menggunakan pelubang gabus ukuran 0,7 cm dan diletakkan pada media PDA yang telah disiapkan sebelumnya dan ditutup menggunakan *plastic wrap*.

### Pemeliharaan dan Pengamatan

Pemeliharaan dilakukan dengan meletakkan biakan jakaba BHP01 pada lokasi yang terhindar dari gangguan eksternal seperti semut, tikus, dan manusia. Selanjutnya dilakukan pengukuran diameter pada biakan murni jakaba BHP01 lalu hasil yang didapatkan dicatat setiap 24 jam dan didokumentasikan perkembangan hifa nya. Pengukuran isolat dilakukan secara vertikal pada cawan petri setiap hari hingga miselium penuh. Penghitungan pertumbuhan diameter koloni miselium isolat menggunakan rumus (Mulyaningsih dan Achmad 2015).



Gambar 1 Cara perhitungan diameter koloni miselium isolat

$$\text{Diameter arah radial} = \frac{\phi_x + \phi_y}{2}$$

Keterangan :

- $\phi_x$  = Diameter koloni miselium patogen sumbu x  
 $\phi_y$  = Diameter koloni miselium patogen sumbu y

### Pengamatan Karakter Mikroskopik

Pembuatan preparat Riddle bertujuan untuk mengamati struktur mikroskopik. Pembuatan preparat riddle sesuai dengan Blanchard dan Tattar (1981), yaitu dengan meletakkan isolat pada preparat dan menutupnya dengan *cover glass* yang sebelumnya telah direndam alkohol. Perendaman dilakukan untuk meminimalisir adanya kontaminasi. Selanjutnya preparat disimpan pada cawan Petri dan diberi kapas yang telah dibasahi dengan aquades steril lalu cawan petri ditutup kembali. Pengamatan preparat dilakukan dengan mikroskop dengan pembesaran 200x dan 400x menggunakan mikroskop cahaya optilab serta perbesaran 200x-5000x dengan mikroskop Keyence.

### Pengamatan Koloni Miselium Secara Deskriptif

Pengamatan makroskopik dilakukan secara visual dengan mengamati karakteristik cendawan jakaba BHP01 (bentuk dan warna). Pengamatan ini mencakup permukaan koloni, warna koloni baik pada bagian atas maupun bawah, serta kecepatan pertumbuhan miselium pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Warna koloni dapat memberikan indikasi awal terhadap jenis pigmen atau metabolit sekunder yang dihasilkan oleh cendawan, sementara bentuk dan struktur permukaan koloni dapat mencerminkan ciri khas spesies. Selain itu, perubahan warna seiring waktu inkubasi juga dapat diamati sebagai indikator tahap pertumbuhan atau aktivitas metabolismik.

### Pengamatan Karakter Fisiologi menggunakan Media CMC

Pembuatan media CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) berdasarkan metode yang dijelaskan Ulfa *et al.* (2014) dengan cara menimbang bubuk CMC sesuai dengan takaran dari volume media yang akan dibuat (1 g/100 ml media). Bubuk CMC dicampur dengan aquades pada labu erlenmeyer diaduk merata dan direbus hingga mendidih. Setelah mendidih, larutan dicampur dengan media PDA instan HIMEDIA yang sebelumnya telah dibuat (3,9 g/100 ml media). Setelah itu larutan direbus kembali lalu ditambahkan antibiotik (0,075 g/100 ml media) (Murtianingsih dan Hazmi 2017). Media yang telah dibuat digunakan untuk menumbuhkan cendawan jakaba BHP01 hingga mencapai diameter 3 cm. Pada saat diameter mencapai 3 cm dihari ke-20 dilakukan pengukuran yang sebelumnya di awali dengan proses pewarnaan. Pewarnaan congored 0,1% dilakukan pada setiap isolat cendawan yang tumbuh, hal ini berguna untuk memperjelas zona bening yang terbentuk atau dihasilkan. Zona bening yang terbentuk disekitar koloni diamati dan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Selanjutnya dihitung nilai antara diameter zona bening medium terhadap diameter koloni cendawan, yang dinyatakan sebagai Indeks Aktivitas Enzim (IAE). Perhitungan indeks aktivitas enzim sesuai dengan penelitian Kader dan Omar (1998), secara kualitatif besarnya aktivitas selulase yang dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$IAE = \frac{A \text{ (mm)} - B \text{ (mm)}}{B \text{ (mm)}}$$

Keterangan:

- IAE = Indeks Aktivitas Enzim  
 A = Diameter Zona Bening  
 B = Diameter Koloni

### Pengamatan Karakter Fisiologi menggunakan Media AAT

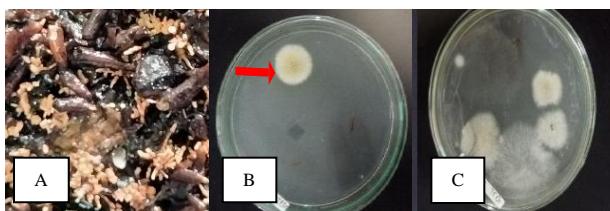
Pembuatan media AAT (Agar Asam Tanat) dilakukan dengan cara menimbang bubuk asam tanat sesuai dengan takaran dari volume media yang akan dibuat (1g/100 ml media). Bubuk AAT dicampur dengan aquades pada labu erlenmeyer diaduk merata dan direbus hingga mendidih. Setelah larutan homogen kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Selanjutnya pH diatur hingga berada di posisi netral (pH 7). Pada saat pengujian kalibrasi, alat pH dicelupkan pada media AAT yang telah dituangkan pada gelas ukur.

Apabila pH asam harus ditambahkan larutan KOH (1g/100 ml). Setelah pH stabil, media asam tanat dicampurkan dengan media PDA yang sebelumnya telah dibuat (3,9 g/100 ml media). Setelah itu, larutan direbus kembali dan ditambahkan antibiotik (0,075 g/100 ml media). Setelah larutan homogen kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan disterilisasikan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dalam tekanan 1 atm selama 15 menit (Murtianingsih dan Hazmi 2017). Media yang telah berhasil dibuat digunakan untuk menumbuhkan cendawan jakaba BHP01 hingga mencapai diameter 3 cm. Pada saat diameter mencapai 3 cm dilakukan uji skrining aktivitas enzimatik. Skrining aktivitas enzimatik secara kualitatif dilakukan dengan uji Bavendamm, yaitu isolat yang didapat ditumbuhkan pada media PDA yang ditambahkan 0,1 % asam tanat (Bavendam 1928)

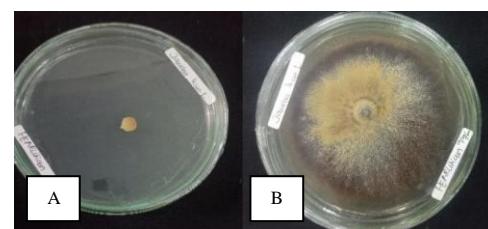
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Cendawan Jakaba BHP01

Isolasi merupakan upaya yang dilakukan untuk mendapatkan kultur atau biakan murni dengan cara memisahkan mikroba tertentu dari lingkungannya untuk ditumbuhkan pada media buatan (Nugraha 2012). Proses isolasi dilakukan pada media PDA dan memotong tubuh buah cendawan jakaba BHP01 dengan memotong tubuh buah jakaba BHP01 sebanyak 12 bagian lalu diiris dengan posisi membujur (Gambar 2A). Hasil isolasi terlihat bahwa isolat yang tumbuh sesuai dengan yang diharapkan hanya ada 1, yang ditunjukkan oleh panah pada cawan 1 (Gambar 2B). Hasil miselium yang tumbuh, memiliki hifa yang menyebar paling cepat dengan berbentuk lingkaran, pinggiran datar, tebal di bagian tengah dan menipis di bagian pinggir. Pada cawan 2 (Gambar 2C) terlihat pertumbuhan kontaminan berupa cendawan lain dan bakteri. Ciri adanya kontaminan adalah kontaminan tumbuh tidak langsung dari bagian yang diisolasi. Kontaminan diduga berasal dari proses sterilisasi alat/bahan yang tidak optimal pada saat proses isolasi berlangsung. Selain itu, kontaminasi juga dapat disebabkan oleh paparan udara terbuka yang tidak steril atau adanya spora mikroorganisme lain yang terbawa bersama sampel. Pertumbuhan cendawan kontaminan biasanya ditandai dengan warna, tekstur, dan morfologi koloni yang berbeda dari koloni target. Keberadaan kontaminan dapat menghambat pertumbuhan miselium cendawan target dan mempengaruhi hasil akhir isolasi.



Gambar 2 Hasil isolasi cendawan jakaba BHP01 dari tubuh buah. A) tubuh buah B) cawan 1 tidak terdapat kontaminan C) cawan 2 terdapat kontaminan.



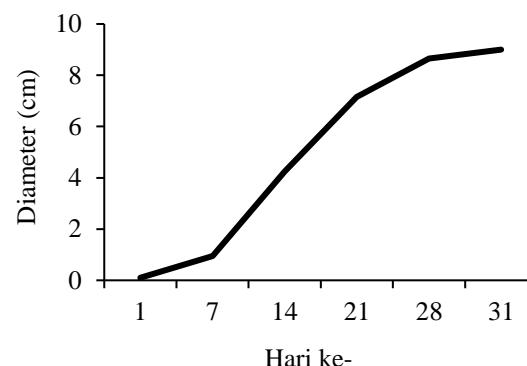
Gambar 3 Hasil pemurnian cendawan jakaba BHP01 dari hasil isolasi. A) awal sebelum tumbuh B) miselium cendawan jakaba BHP01 setelah tumbuh memenuhi cawan Petri

### Pemurnian Isolat Cendawan Jakaba BHP01

Berdasarkan pengamatan karakteristik secara makroskopik terdapat hanya satu jenis koloni yaitu pada cawan petri 1. Menurut Lima dan Borba (2001), morfologi koloni dari kultur murni dapat diidentifikasi berdasarkan warna, ukuran, bentuk, elevasi, dan tepi. Berdasarkan (Gambar 3) isolat 1 memiliki karakteristik koloni berwarna oranye kemerahan dengan ujung berwarna putih, menebal di bagian tengah dan tipis di bagian tepi, bentuk lingkaran, elevasi datar, dan tepi rata. Karakteristik koloni memberikan informasi karakteristik pertumbuhan cendawan dan kecepatan pertumbuhan diameter koloni miseliumnya (Gambar 3).

### Pengamatan Laju Pertumbuhan Diameter Koloni Miselium Isolat pada Media PDA

Pertumbuhan diameter koloni miselium menunjukkan adanya peningkatan setiap harinya. Pada hari ke-1 pertumbuhan diameter koloni miselium sebesar 0,1 cm, hari ke-7 sebesar 0,9 cm, hari ke-14 sebesar 4,25 cm, hari ke-21 sebesar 7,15 cm, hari ke-28 sebesar 8,65 cm, dan hari ke-31 sebesar 9 cm. Pada pengujian yang dilakukan ini, cendawan jakaba BHP01 memiliki laju pertumbuhan diameter koloni miselium yang sangat lambat. Hal ini dikarenakan untuk mencapai diameter koloni miselium 9 cm memerlukan waktu 31 hari (Gambar 4). Pertumbuhan diameter koloni miselium dipengaruhi oleh kemampuan cendawan secara genetik dan juga pengaruh faktor media dan faktor lingkungan, seperti temperatur dan pH media.



Gambar 4 Laju pertumbuhan diameter koloni miselium isolat jakaba BHP01 pada media PDA

Menurut Watkinson *et al.* (2015) hampir semua jenis fungi memiliki cara reproduksi seksual dan aseksual. Fase seksual melalui proses plasmogami (peleburan

plasma), kariogami (peleburan inti), dan meiosis. Pada fase seksual akan didapatkan hasil bahwa spora-spora seksual yang terbentuk dapat tahan terhadap kondisi yang tidak ideal. Fase aseksual terjadi melalui fragmentasi hifa dan pembentukan spora aseksual seperti sporangiospora dan konidia. Pola pertumbuhan diameter koloni miselium isolat (Gambar 4) membentuk kurva sigmoid dengan pola landai kemudian mengalami peningkatan kemudian melandai kembali di akhir. Menurut Nurbaya *et al.* (2014), pertumbuhan dan perkembangan koloni terjadi pada ujung koloni karena memiliki akses terhadap nutrisi pada media tumbuh yang masih tersedia, sehingga menghasilkan zona pertumbuhan dan mengalami pertambahan diameter koloni miselium kemudian melambat karena penipisan nutrisi.

#### Pengamatan Pertumbuhan Diameter Koloni Miselium Isolat Jakaba BHP01 pada Media PDA

Pertumbuhan hifa pada setiap ulangan yang ada menunjukkan hasil yang relatif baik dan tidak ditemukan adanya kontaminan. Adapun hasil BK miselia terbesar terdapat pada ulangan ke-1 sebesar 1,25 g (Tabel 1), sedangkan hasil BK miselia terkecil terdapat pada ulangan ke-5 sebesar 0,7 g (Tabel 1). Hal ini terjadi karena besarnya ukuran bola miselia mempengaruhi BK bukan hanya kuantitas bola saja, sehingga banyak ataupun sedikitnya bola tidak menjamin sepenuhnya besarnya BK yang dihasilkan.

Tabel 1 Perhitungan biomassa miselium dengan media PDB

No	BK kertas saring (g)	Bobot basah (g)	BK miselia (g)	Jumlah bola miselia
1	0,35	1,86	1,25	50
2	0,35	1,75	1,00	43
3	0,35	1,60	0,80	35
4	0,35	1,62	0,82	64
5	0,35	1,60	0,70	20

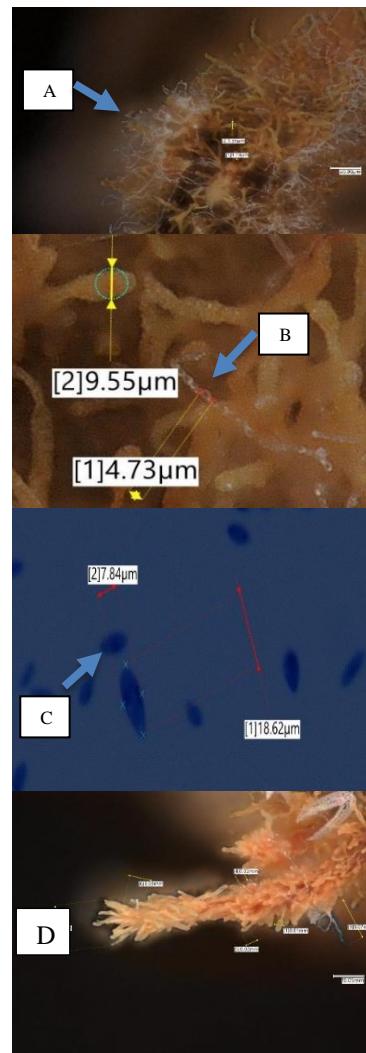
#### Pengamatan Karakter Mikroskopik Cendawan Jakaba BHP01

Secara mikroskopik isolat yang dihasilkan memiliki ciri hifa bersekat seperti untaian rantai, bercabang dan berwarna oranye kemerahan. Diameter hifa rata-rata 4,73 $\mu$ m dengan diameter struktur khas berbentuk gada sebesar 9,55 $\mu$ m (Gambar 5A dan 5B) dan askospora dengan panjang sebesar 18,62 $\mu$ m serta lebar 7,84 $\mu$ m (Gambar 5C). Berdasarkan ciri yang ada (Gambar 5A dan 5B dan 5C) menunjukkan bahwa jakaba BHP01 termasuk ke dalam kelas Sordariomycetes divisi Ascomycota. Tubuh buah yang memanjang (ascocarp) bisa berbentuk silinder, bercabang, atau bentuk yang kompleks (Gambar 5D).

Makrofungi umumnya berasal dari dua divisi yaitu: Ascomycota dan Basidiomycota (Hibbet *et al.* 2007). Moore dan Landecker (1982) menyatakan bahwa cendawan anggota divisi ascomycota membentuk spora seksual (askospora) yang terbentuk dalam askus. Kebanyakan anggota divisi ascomycota berukuran mikroskopik dan sebagian kecil makroskopik. Cendawan anggota divisi ascomycota makroskopik memiliki peranan pada ekosistem hutan sebagai dekomposer. Ascomycota mempunyai ciri: hifa bersekat, dan mampu membentuk konidiofor. Askus merupakan kantung yang terbentuk di ujung hifa yang umumnya berjumlah 4 sampai 8 askospora di dalamnya, dan mempunyai tubuh buah berwarna terang

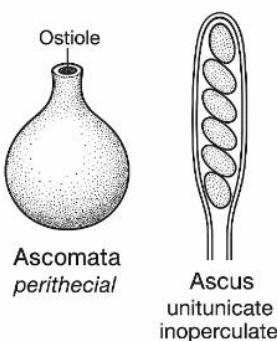
hingga gelap. Ascomycota makroskopik mempunyai sejumlah bentuk seperti bulat hingga lonjong, mangkuk, spons bertangkai dan seperti koral (Alexopoulos *et al.* 1996; Hibbet *et al.* 2007). Divisi ascomycota dapat hidup dengan baik sebagai parasit atau saprofit (Ivan 2021). Sordariomycetes adalah salah satu kelas Ascomycota terbesar yang terdiri dari berbagai macam jamur yang dicirikan terutama oleh *ascocarpia perithecial* dan askus *unitunicate inoperculate*. Kelas ini mencakup banyak patogen tanaman penting, serta endofit, saproba, epifit, taksa koprofil dan fungikol, likenisasi atau likenikol. Mereka hidup di habitat darat, air tawar, dan laut di seluruh dunia. Tubuh buah yang memanjang (*ascocarp*) bisa berbentuk silinder, bercabang, atau bentuk yang kompleks. Askokarp mengandung banyak perithecia kecil berbentuk botol yang mengandung askus. Askus ini mengandung askospora seperti benang, yang biasanya pecah menjadi fragmen (Maharachchikumbura *et al.* 2016).

Sordariomycetes mempunyai ciri-ciri: a) askomata bertipe *perithecial* (tubuh buah tertutup, berbentuk botol, dengan ostiole di ujung); b) askus *Unitunicate-inoperculate* (dinding tunggal, tidak ada tutup; spora keluar lewat pori kecil) dan; 3) ascospore beragam bentuknya, bisa berwarna atau tidak, dan sering memiliki sekat (septum) (Gambar 6).



Gambar 5 Karakter mikroskopik cendawan jakaba BHP01 pada cawan Petri. A) hifa bersekat B) hifa

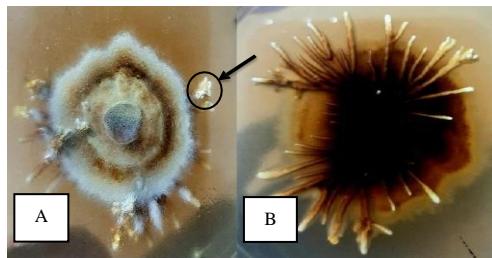
bercabang berbentuk struktur khas seperti gada C) askospora, dan D) Askokarp atau ascomata



Gambar 6 Karakter mikroskopik cendawan Sordariomycetes: askomata peritesial dan askus *unitunicate inoperculate*

#### Pengamatan koloni miselium cendawan Jakaba BHP01 secara deskriptif (makroskopik)

Setelah hari ke-20 muncul struktur seperti koral yang merupakan bakal tubuh buah berbentuk lonjong menyerupai koral (Gambar 7). Hal ini sesuai dengan yang di sampaikan oleh penelitian Ivan (2021) bahwa Ascomycota secara makroskopik mempunyai sejumlah bentuk seperti bulat hingga lonjong, mangkuk, spons bertangkai dan koral, sedangkan warna yang muncul dari tubuh buah cendawan ini berwarna oranye kemerahan dengan ujung berwarna putih. Selain itu terlihat adanya warna putih pada ujung tubuh buah yang terbentuk yang di duga merupakan kumpulan spora dari cendawan jakaba BHP01.

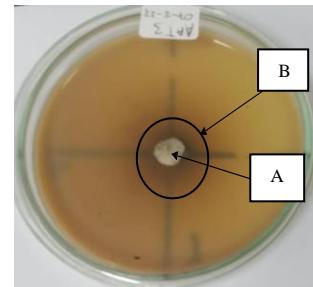


Gambar 7 Karakter makroskopik berupa askomata cendawan jakaba BHP01 pada cawan Petri. A) ascomata tampak depan dengan panah merah. Panah hitam menunjukkan kumpulan askospora yang keluar dari tubuh buah B) tampak belakang

#### Pengamatan Karakter Fisiologi menggunakan Media AAT (Uji Skrining Potensi Ligninolitik)

Isolat jakaba BHP01 yang telah diletakkan pada media AAT pada hari ke-20 akan mencapai diameter 3 cm. Isolat yang tumbuh membentuk endapan coklat agak gelap pada media, mengindikasikan adanya aktivitas enzim ekstraselular oksidase serta berpotensi terjadinya degradasi lignin dan termasuk dalam kelompok cendawan pelapuk putih. Berdasarkan hasil uji skrining potensi kemampuan ligninolitik isolat jakaba BHP01 (Gambar 8) memiliki kemampuan ligninolitik. Hasil tersebut ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat disekitar koloni pada saat pengujian dilakukan. Sesuai dengan penjelasan

Rayner *et al.* (1988) bahwa bila terbentuk warna coklat pada permukaan media agar, maka mengindikasikan adanya aktivitas dari cendawan pelapuk putih dalam mendegradasi lignin.



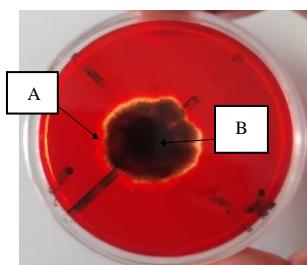
Gambar 8 Karakter fisiologi jakaba BHP1 menggunakan Media AAT (pengujian lignolitik)

#### Pengamatan fisiologi menggunakan media CMC (Uji Aktivitas Selulase)

Pengujian aktivitas selulase dilakukan untuk mengetahui karakter cendawan selulolitik dan aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh cendawan selulolitik tersebut. Teather dan Wood (1981) menjelaskan pembentukan zona bening menjadi lebih jelas dilakukan pewarnaan dengan menggunakan *congored* 0,1 % selama 20 menit untuk melihat zona bening yang terbentuk di sekitar koloni diamati dan diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Indeks zona bening merupakan rasio antara diameter zona bening dengan diameter koloni miselium (Nugraha 2014). Semakin besar indeks selulase pada isolat maka semakin besar pula aktivitas selulase yang dihasilkan (Apun *et al.* 2000). Indeks ini digunakan sebagai indikator awal untuk mengukur kemampuan isolat dalam menghasilkan enzim selulase secara semi-kuantitatif. Zona bening yang terbentuk pada medium selektif, seperti CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) agar, menunjukkan adanya aktivitas enzimatik yang mampu menghidrolisis selulosa.

Setelah isolat tumbuh dan melewati proses pewarnaan dengan *congored* 0,1 % terlihat bahwa pembentukan zona bening menjadi lebih jelas. Zona bening pada media menunjukkan adanya degradasi selulosa oleh aktivitas enzim pada jakaba BHP01. Berdasarkan hal tersebut ini dapat diketahui bahwa koloni dari cendawan jakaba BHP01 dengan diameter koloni miselium sebesar 30 mm dan membentuk zona bening dengan diameter koloni miselium 40 mm sehingga, aktivitas selulase yang terbentuk sebesar 0,33 mm yang artinya jakaba BHP01 positif (++) terdapat aktivitas selulase (Gambar 9).



Gambar 9 Hasil pengamatan karakter fisiologi menggunakan media CMC (uji aktivitas selulase). (A) zona bening (B) koloni

## Karakteristik yang Ditemukan pada Cendawan Jakaba BhP01

Berdasarkan data yang diperoleh cendawan jakaba BHP01 memiliki kemiripan karakteristik dengan cendawan *Cordiceps* sp., yang diduga memiliki klasifikasi sebagai berikut (Hibbet et al. 2007): Kingdom: Fungi; Subkingdom: Dikarya; Filum: Ascomycota; Subfilum: Pezizomycotina; Kelas: Sordariomycetes; SubKelas: Hypocreomycetidae; Ordo: Hypocreales. Namun untuk memperoleh nama genus dan spesies, masih belum diketahui. Oleh karena itu, dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian lanjutan.

Penentuan genus dan spesies secara akurat dapat menggunakan analisis molekuler seperti sekvensing DNA. Pendekatan ini akan memberikan informasi filogenetik yang lebih mendalam dan mampu membedakan spesies yang memiliki morfologi serupa. Selain itu, pengamatan mikroskopis terhadap struktur reproduksi seperti konidia, spora, dan hifa juga dapat memberikan data penting untuk taksonomi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Cendawan jakaba BHP01 secara mikroskopik memiliki hifa bersekat dan bercabang, sedangkan secara makroskopik memiliki tubuh buah yang berbentuk lonjong yang menyerupai koral berwarna oranye kemerahan dengan bagian ujung berwarna putih. Tubuh buah yang memanjang (askokarp) bisa berbentuk silinder, bercabang, atau bentuk yang kompleks. Selain itu, secara mikroskopik isolat yang dihasilkan memiliki ciri hifa bersekat, bercabang dan berwarna oranye kemerahan. Diameter hifa rata-rata  $4,73\mu\text{m}$ , dengan diameter struktur khas berbentuk seperti gada sebesar  $9,55\mu\text{m}$  dan askospora dengan panjang sebesar  $18,62\mu\text{m}$  serta lebar  $7,84\mu\text{m}$ . Berdasarkan ciri yang ada menunjukan bahwa jakaba BHP01 termasuk ke dalam kelas Sordariomycetes divisi Ascomycota.

### Saran

Pengujian dengan menggunakan bermacam media perlu dilakukan agar mengetahui media tumbuh mana yang paling cocok untuk jakaba BHP01. Penggunaan alat di dalam pelaksanaan penelitian serta pengujian lanjutan yang akan dilakukan harus dalam kondisi steril untuk menghindari adanya kontaminasi dan meningkatkan kualitas isolat yang didapatkan. Penelitian identifikasi menggunakan biologi molekuler sangat dianjurkan, karena potensi bioteknologi yang dimiliki oleh genus *Cordyceps*, identifikasi yang tepat terhadap cendawan Jakaba BhP01 juga sangat penting untuk mengetahui potensi metabolit sekundernya, seperti senyawa bioaktif yang berpotensi digunakan dalam bidang farmasi, pertanian, atau industri. Dengan demikian, penelitian lanjutan yang melibatkan pendekatan morfologi, molekuler, dan biokimia menjadi langkah penting dalam eksplorasi dan pemanfaatan cendawan ini secara optimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapan kepada Bapak Deden Hidayatullah selaku Direktur PT. Agro Tri Mitraperintis dan Ananta Kusuma Amanda, S.Hut yang telah banyak membantu secara teknis maupun non-teknis hingga naskah ini terbit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apun K, Jong BC, Salleh MA. 2000. Screening and Isolation of A Cellulolytic and Amylolitic Bacillus from Sago Pith Waste. *Journal of Gen. Appl. Microbiol.* 46:263 -267.
- Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. *Introductory Mycology* Ed ke-4. New York: John Wiley and Sons, inc.
- Azisah N. 2021. Cendawan JAKABA. URL: <https://cybex.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 25 Januari 2022.
- Bavendam W. 1928. Über das Vorkommen den Nachweis von Oxydasen beiholzzerstorenden. Pilzen Z. Pflanzenkrank. *Pflanzenschutz*. 38:257-276.
- Blanchard RO, Tattar TA. 1981. *Field and Laboratory Guide to Tree Pathology*. New York (USA): Academic Press.
- Herliyana EN. 2014. *Biodiversitas Cendawan & Potensinya di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Hibbet DS, Binder M, Bischoff JF, Blackwell M, Cannon PF, Eriksson OE, Huhndorf S, James T, Kirk PM, Lucking R, et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *The British Mycological Society. Science Direct. Elsevier. Mycological Research*. 3:509-547.
- Irawati W, Christanti CA, Sianipar HM, Putranto JED. 2021. Pembuatan Medium Potatoes Dextrose Agar secara Sederhana dan Isolasi Cendawan Pada Bijibijian. *JBE*. 6 (3):289-299.
- Ivan PP. 2021. Catatan Kelompok Ascomycota Makroskopik di Indonesia. *Jurnal Pro-Life*. 8(1):58.
- Kader AJ, Omar O. 1988. Isolation of Cellulotic Fungi from Sayap Kinabalu Park. Sabah. *Journal Biodiversity and Conservation (ARBEC)*. pp.1-6.
- Lima RF, Borba. 2001. Viability, morphological characteristics and dimorphic ability of fungi preserved by different methods. *Rev. Iberoam. Mycol.* 18(4):191-196.
- Maharachchikumbura SSN, Hyde KD, Jones EGB, McKenzie EHC, Bhat JD, Dayarathne MC, Huang SK, Norphanphoun C, Senanayake IC, Perera RH, Shang QJ, Xiao Y, D'souza MJ, Hongsanan S, Jayawardena RS, Daranagama DA, Konta S, Goonasekara DI, Zhuang WY, Jeewon R, Philips AJL, Abdel-Wahab MA, Al-Sadi AM, Bahkali AH, Boonmee S, Boonyuen N, Cheewangkoon R, Dissanayake AJ, Kang J, Li QR, Liu JK, Liu XZ, Liu

- ZY, Luangsa-ard JJ, Pang KL, Phookamsak R, Promputtha I, Suetrong S, Stadler M, Wen T, Wijayawardene NN. 2016. Families of Sordariomycetes. *Fungal Diversity* 79: 1-317. DOI: 10.1007/s13225-016-0369-6.
- Moore E, Landecker. 1982. Fundamental Of The Fungi Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff. New Jersey: Prentice Hall.
- Mulyaningsih I, Achmad. 2015. Pengaruh pH, penggoyangan media, dan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Linn.) terhadap pertumbuhan cendawan *Rhizoctonia* sp. *Jurnal Hortikultura*. 25(2):150-159.
- Murtianingsih H, Hazmi M. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulolitik Pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah. *Agritrop. Jurnal of Agricultural Science*. 15(2):293 – 308.
- Nugraha AW. 2012. Isolasi dan Biodegradasi Limbah Daduk oleh Kapang Selulolitik dari Perkebunan Tebu [skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Nurbaya, Kuswinanti T, Baharuddin, Rosmana A, Millang S. 2014. Uji kecepatan pertumbuhan *Fusarium* spp. pada media organik dan media sintesis. *Jurnal Bionature*. 15(1):45-53. <https://doi.org/10.35580/bionature.v15i1.1548>.
- Rayner ADM, Boddy L. 1988. Fungal Arif Rahman Hikam, Dwiana Mufliah Yulianti, Rhei Raditya Ginanjar Diversitas dan Potensi Cendawan Lignolitik. Volume 4, No 1 (2021) | 41 Decomposition of Wood. Its Biology and Ecology. New York: John Wiley and Sons.
- Retnowati A, Susan D. 2017. Catatan Beberapa Cendawan Makro dari Pulau Enggano: Diversitas Dan Potensinya. *Jurnal Berita Biologi*. 16(3): 243. DOI: [10.14203/beritabiologi.v15i3.2939](https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v15i3.2939)
- Teather RM, Wood PJ. 1981. Use of colored-polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolitic bacteria from the bovine rumen. *Applied Environ Microbiol*. 43(4): 777–780.
- Tenno R, Romadhon A. 2020. Keanekaragaman Cendawan Makroskopis Di Kawasan Taman Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi [skripsi]. Jambi: Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin.
- Ulfa A, Khotimah S, Linda R. 2014. Kemampuan Degradasi Selulosa oleh Bakteri Selulotik yang Diisolasi dari Tanah Gambut. *Protobiont*. 3(2): 259-26.
- Watkinson SC, Boddy L, Money NP. 2015. *The Fungi*. Boston (MA): Academia P.