

## Isolasi Fungi Endofitik dari Organ Kulit Batang Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb)

Khoirun Nisa<sup>1</sup>, Rosa Lia<sup>2</sup>, Oktariyani Putri<sup>3</sup>, Eken Vegita Bella<sup>4</sup>,  
Tini Karisma<sup>1</sup>, Ummi Hiras Habisukan<sup>1,\*</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

\*corresponding author : [ummihirashabisukan@radenfatah.ac.id](mailto:ummihirashabisukan@radenfatah.ac.id)

Submitted:  
4 Juli 2023

Revised:  
3 Okt 2023

Accepted:  
5 Okt 2023

Published:  
16 Okt 2023

### ABSTRAK

Tanaman gambir (*Uncaria guianensis* (Hunter) Roxb) merupakan perdu dari famili Rubiaceae. Gambir memiliki batang keras yang membelit, daunnya bertangkai pendek dan berwarna hijau muda, bunga putih berbentuk kecil dengan tongkol bulat. Tanaman ini tumbuh baik di hutan kawasan tropis dan tempat-tempat lainnya yang bertanah agak miring pada ketinggian 200–900 meter di atas permukaan laut dengan intensitas cahaya matahari serta curah hujan yang cukup setiap tahun. Gambir memiliki banyak sekali manfaatnya bagi kesehatan tubuh. Namun, di Indonesia sendiri umumnya digunakan untuk menyirih. Kegunaan lain yang dimiliki gambir dapat digunakan sebagai campuran obat untuk luka bakar, sakit kepala, diare, disentri, sariawan, obat kumur, penyakit kulit, dan sebagai bahan pewarna tekstil. Hal ini menyebabkan banyak dilakukan penelitian terkait dengan gambir salah satunya isolasi fungi endofit. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi jenis fungi endofit yang terdapat pada kulit batang tanaman gambir dan mengidentifikasi jenis jamur endofit berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopisnya. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengisolasi fungi endofit yang terdapat dalam sampel tanaman Gambir (*U. guianensis*) yang diambil dari Dusun V Desa Tambang Rambang, Kecamatan Rambang Kuang, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Metode isolasi fungi endofit yang digunakan adalah sampel kulit batang tanaman gambir menggunakan media PDA. Kulit batang diambil dari batang utama dan cabang, dikelupas tidak sampai satu lingkaran penuh. Penelitian ini berhasil mendapatkan 5 isolat fungi endofit kulit batang dari tanaman gambir (*U. guianensis*) yang termasuk ke dalam 4 genus yang berbeda, meliputi *Trichoderma*, *Blastomyces*, *Fusarium*, dan *Alternaria*.

**Kata Kunci:** Fungi endofit, Gambir, Identifikasi, Isolasi

### ABSTRACT

Gambir (*Uncaria guianensis* (Hunter) Roxb) is a shrub from the Rubiaceae family which has hard, twisting stems, short-stemmed leaves, light green in color, small white flowers with round cobs. Gambir is already known to have many medicinal benefits. Lots of compounds contained in gambier which are useful as antioxidants. In Indonesia it is used for betel nut besides the betel plant. Another benefit of the gambier plant is as a mixture of medicines for burns, headaches, diarrhea, dysentery, mouthwash, canker sores, and as a skin tanner to prevent decay which makes the skin look softer, more colorful and youthful. This study aims to isolate the types of endophytic fungi found on the bark of the gambier plant and to identify the types of endophytic fungi based on their macroscopic and

*microscopic characteristics. The research method used in this study was a sample of Gambir (U. guianensis) taken from Hamlet V, Tambang Rambang Village, Rambang Kuang Subdistrict, Ogan Ilir Regency, South Sumatra. The endophytic fungal isolation method used was gambier plant stem bark samples using PDA media. Bark taken from the main stem and branches, exfoliated less than a full circle. The results of this study succeeded in obtaining 5 isolates of endophytic fungi from the bark of gambir (U. guianensis) belonging to 4 different genera, including Trichoderma, Blastomyces, Fusarium, and Alternaria.*

**Keywords:** Endophytic Fungi, Gambir, Identification, Isolation

**How to cite (APA Style 6<sup>th</sup> ed):**

Nisa, K., Lia, R., Putri, O., Bella, E.V., Karisma, T., Habisukan, U. H. (2023). Isolasi Fungi Endofitik dari Organ Kulit Batang Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb). *Konservasi Hayati*, 19(2), 70-77

DOI: <https://doi.org/10.33369/hayati.v19i2.28332>

## PENDAHULUAN

Tanaman gambir (*Uncaria guianensis* (Hunter) Roxb) merupakan perdu dari famili Rubiaceae. Gambir memiliki batang keras yang membelit, daunnya bertangkai pendek dan berwarna hijau muda, bunga putih berbentuk kecil dengan tongkol bulat. Tanaman ini tumbuh baik di hutan kawasan tropis dan tempat-tempat lainnya yang bertanah agak miring pada ketinggian 200–900 meter di atas permukaan laut dengan intensitas cahaya matahari serta curah hujan yang cukup setiap tahun (Lidar *et al.*, 2019). Gambir dapat ditemukan tersebar di beberapa wilayah di Indonesia seperti di Aceh, Sumatra Utara, Riau, Sumatra Barat, Sumatra Selatan, Bangka, Belitung, dan di Kalimantan Barat. Sumatra Barat sendiri merupakan daerah sentra produksi gambir di Indonesia. Hal ini dikarenakan gambir memiliki banyak sekali manfaatnya (Fahmi & Rahimullaily, 2022).

Pada umumnya, gambir di Indonesia digunakan untuk menyirih selain dari tanaman sirih. Manfaat lain dari tanaman gambir adalah sebagai campuran obat untuk luka bakar, sakit kepala, diare, disentri, obat kumur, sariawan, dan sebagai bahan penyamak kulit untuk mencegah pembusukan yang membuat kulit tampak lebih lembut, berwarna, dan awet muda. Ekstraksi gambir juga mulai banyak dibutuhkan sebagai bahan obat, kosmetik, batik, dan insektisida nabati (Elida, 2022). Hal ini menyebabkan banyak dilakukan penelitian terkait dengan gambir salah satunya isolasi fungi endofit.

Endofit berasal dari dua kata yakni *endon* yang berarti di dalam, dan *pyton* yang artinya tanaman. Endofit bermakna mikroorganisme, baik itu mencakup fungi atau bakteri yang hidup di dalam tanaman tanpa mengakibatkan kerusakan yang tampak. Fungi endofit merupakan fungi yang hidup di dalam jaringan tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah tumbuhan pada periode waktu tertentu dan dapat membentuk koloni jamur dalam jaringan tanaman yang bersifat mutualistik terhadap inangnya sehingga dapat menghambat perkembangan patogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman serta menyebabkan terinduksinya metabolit sekunder dan resistan terhadap fungi patogen tanaman (Izzatinnisa, *et al.*, 2020).

Langkah pertama untuk mengeksplorasi keberadaan fungi endofit pada kulit batang tanaman gambir adalah isolasi dan identifikasi. Isolasi fungi dilakukan dengan mengambil mikroorganisme yang terdapat di dalam organ tumbuhan dan menumbuhkannya dalam suatu media buatan. Sedangkan identifikasi fungi dilakukan dengan mengamati ciri makroskopis seperti warna jamur, koloni jamur, dan bentuk tubuh buah jamur dan mikroskopis jamur mencakup hifa, spora, sporangium, konidia, konidiofor serta ciri khusus yang akan

menentukan jenis jamur tersebut. Proses pengambilan mikroorganisme untuk isolasi bertujuan untuk memisahkan mikroorganisme dari suatu tanaman kemudian menumbuhkannya kembali ke dalam media baru untuk memperoleh hasil biakan murni (Novaldi *et al.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi jenis fungi endofit yang terdapat pada kulit batang tanaman gambir dan mengidentifikasi jenis jamur endofit berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopisnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi tentang keanekaragaman jenis fungi endofit yang terdapat pada kulit batang tanaman gambir.

## **METODE**

### **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, erlenmeyer, mikroskop binokuler, mikroskop *hirox*, neraca analitik, botol vial ukuran 30 ml, *beaker glass*, tabung reaksi, rak tabung, bunsen, cawan Petri, cawan Petri *disposable*, gelas ukur, pisau silet, *hot plate*, jarum ose, kaca objek, *cover glass*, *magnetic stirrer*, mikropipet, pinset, pemantik api, gunting, tusuk gigi, scapel, *colony counter* dan *laminar air flow* (LAF), kulit batang tanaman Gambir (*Uncaria guianensis*), akuades, alkohol 70%, *Chloramphenicol*, *Potato Dextrose Agar* (PDA), *plastic wrap*, aluminium foil, plastik bening, label, kain, kasa dan tisu.

### **Pengambilan Sampel**

Sampel tanaman Gambir (*U. guianensis*) yang digunakan diambil dari Dusun V Desa Tambang Rambang, Kec. Rambang Kuang, Kab. Ogan Ilir, Sumatra Selatan. Sampel tanaman yang diambil berupa kulit batang dari satu individu tanaman yang sehat. Kulit batang diambil dari batang utama dan cabang, dikelupas tidak sampai satu lingkaran penuh. Kemudian, dipotong dengan menggunakan gunting atau pisau bedah yang sudah disterilkan, organ tanaman dipotong menjadi 3 potongan untuk kulit batang. Sampel lalu dimasukkan ke dalam wadah plastik bening dan diberi label.

### **Pembuatan Media**

Media yang digunakan adalah PDA. Buatlah dengan cara mencampurkan 39 gram bubuk PDA dengan 1000 ml akuades, lalu ditambahkan *magnetic stirrer* dan antibiotik *Chloramphenicol* ke dalam *erlenmeyer*, lalu diaduk dan ditutup *erlenmeyer* menggunakan sumbat. Selanjutnya, letakkan di atas *hotplate* dan panaskan sampai mendidih dan homogen. Masukkan larutan media yang sudah homogen ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit dengan pH media pada  $5,6 \pm 2$  agar pertumbuhan fungi optimal. Setelah suhu media mencapai 40 °C, tuang media ke dalam cawan Petri dan dibiarkan hingga memadat. Tahapan ini lakukan secara aseptik di dalam *laminar air flow* (Musyalina *et al.*, 2023).

### **Isolasi Fungsi Endofit**

Sterilisasi permukaan mengacu pada metode yang dimodifikasi untuk mengetahui hasil terbaik untuk mengisolasi fungi endofit kulit batang gambir. Permukaan sampel tanaman gambir organ kulit batang disterilkan. Kemudian, potong dengan memanjang menggunakan teknik aseptik. Selanjutnya, masukan ke dalam cawan Petri yang mengandung media PDA. Lakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 3–7 hari. Lakukanlah pengamatan setiap hari sampai fungi terlihat. Koloni fungi yang tumbuh pada media PDA menunjukkan karakter morfologi yang berbeda sehingga dimurnikan. Setelah inkubasi dan

pengamatan, kemudian fungi diisolasi untuk mendapatkan morfologi endofit murni (Rianto *et al.*, 2018).

### Pemurnian Fungi Endofit

Pemurnian fungi endofit dilakukan dengan pengambilan koloni yang sudah tumbuh kemudian bagian miselium secara steril diinokulasikan ke dalam cawan Petri baru yang berisi media PDA dengan menggunakan jarum ose. Lalu setiap koloni yang berbeda dimurnikan menjadi isolat murni dan ditutup rapat lalu diinkubasi selama 7 hari, pengamatan morfologi dilakukan setiap hari dalam kurun waktu 1 minggu atau 7 hari untuk melihat pertumbuhan koloni secara makroskopis serta ada tidaknya kontaminan yang ditemukan pada satu isolat murni (Musyalina *et al.*, 2023).

### Identifikasi Fungi Endofit

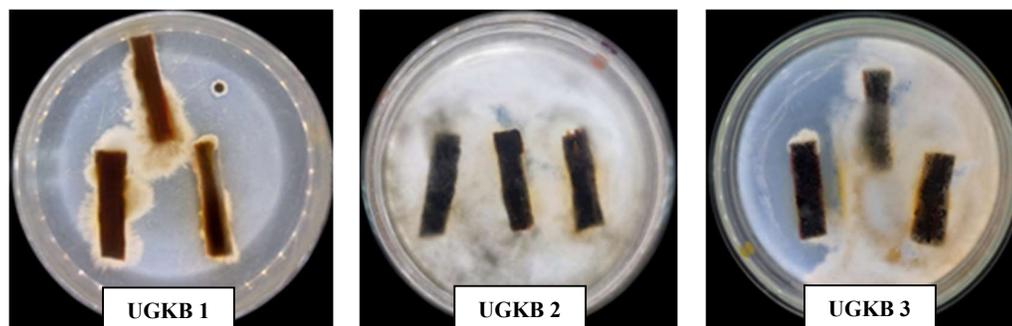
Identifikasi jamur dilakukan berdasarkan dua karakteristik utama: Pengamatan makroskopis koloni fungi endofit dan karakteristik mikroskopis. Identifikasi makroskopis dilakukan berdasarkan pengamatan koloni meliputi warna koloni, bentuk koloni dalam cawan Petri (konsentris dan tidak konsentris), tekstur koloni dan pertumbuhan koloni (cm/hari). Pengamatan secara mikroskopis meliputi ada tidaknya septa pada hifa (bercabang atau tidak bercabang), warna hifa dan konidia (gelap atau hialin transparan). Identifikasi jamur secara mikroskopis dilakukan dengan membuat *slide culture* terlebih dahulu dan media yang digunakan adalah PDA (Hapida *et al.*, 2021).

### Analisis Data

Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif berdasarkan jumlah isolat dan karakteristik morfologi fungi endofit baik secara makroskopis dan mikroskopis dalam bentuk gambar dan tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

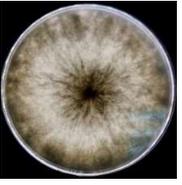
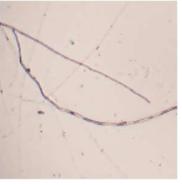
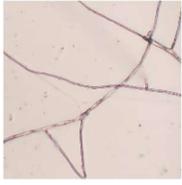
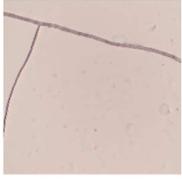
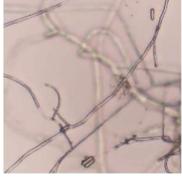
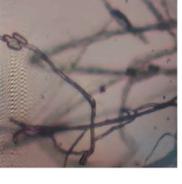
Hasil isolasi fungi endofit kulit batang tanaman gambir (*Uncaria guianensis*) berhasil memperoleh 3 isolat fungi endofit seperti yang terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penampakan miselium fungi endofit yang telah tumbuh di sekitar organ kulit batang tanaman gambir pada hari ke-7 dengan suhu antara 20–80 °C yang ditumbuhkan pada media PDA

Pengamatan koloni fungi endofit dilakukan mulai dari hari ke 3–7 masa inkubasi, lalu dilakukan proses pemurnian berdasarkan perbedaan ciri-ciri secara makroskopis seperti warna fungi, koloni fungi, dan bentuk tubuh buah fungi. Keseluruhan isolat kemudian diidentifikasi berdasarkan morfologi makroskopis dan mikroskopisnya. Dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Penampakan makroskopis dan mikroskopis fungi endofit dari kulit batang tanaman gambir; (A) warna koloni depan, (B) warna koloni belakang, (C) hifa, (D) spora, (E) skala

Isolat	A	B	C	D	E
UGKB 1 (1)					100 $\mu$ m
UGKB 2 (1)					50 $\mu$ m
UGKB 3 (1)					50 $\mu$ m
UGKB 3 (2)					50 $\mu$ m
UGKB 3 (3)					100 $\mu$ m

Tanaman gambir (*Uncaria guianensis*) adalah tanaman yang dari dulu telah dibudidayakan di Indonesia. Oleh karena itu, tanaman ini termasuk salah satu komoditas perkebunan rakyat yang berorientasi langsung pada ekspor. Di dalam gambir juga terdapat senyawa yang bermanfaat sebagai antioksidan. Manfaat antioksidan dari tanaman gambir (*U. guianensis*) terhadap kesehatan seperti menurunkan kadar gula dalam darah, sebagai anti hiperlipidemia, mengurangi stres oksidatif pada fetus, meningkatkan daya ingat, sebagai hepatoprotektor, dan menurunkan halitosis plak (Deswati *et al.*, 2022).

Antioksidan alami yang terdapat pada gambir dapat diaplikasikan sebagai pengganti antioksidan sintetis, senyawa antioksidan dapat mencegah terjadinya proses oksidasi dari asam lemak pada produk yang mengandung lemak dan minyak. Beragam manfaat yang

dimiliki tanaman gambir membuat tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia oleh masyarakatnya, sehingga dilakukanlah eksplorasi fungi endofit dari tanaman ini untuk mengurangi eksploitasi tanaman. Fungi endofit adalah fungi yang mempunyai sistem metabolik sekunder yang sama dengan yang dimiliki oleh inangnya dan manfaat yang sama (Firdausni et al., 2020).

**Tabel 2.** Karakteristik makroskopis fungi endofit kulit batang dari tanaman gambir (*Uncaria guianensis*) yang ditumbuhkan pada media PDA

Isolat	Warna koloni depan	Warna koloni belakang	Tekstur	Topografi	Lingkaran Konsentris	Genus
UGKB 1 (1)	Hitam Kecoklatan	Hijau	<i>Cottony</i>	<i>Rugose</i>	-	<i>Trichoderma</i>
UGKB 2 (1)	Hijau Keabu-Abuan	Hijau Kehitaman	<i>Cottony</i>	<i>Rugose</i>	-	<i>Blastomyces</i>
UGKB 3 (1)	Coklat Kekuningan	Coklat Muda	<i>Cottony</i>	<i>Verrugose</i>	-	<i>Blastomyces</i>
UGKB 3 (2)	Putih Tepung	Kuning Pudar	<i>Cottony</i>	<i>Folded</i>	-	<i>Fusarium</i>
UGKB 3 (3)	Putih Kapas	Coklat Tua	<i>Cottony</i>	<i>Flat</i>	-	<i>Alternaria Nees: Fr.</i>

**Tabel 3.** Karakteristik mikroskopis fungi endofit kulit batang dari tanaman gambir (*Uncaria guianensis*)

Isolat	Jenis Spora	Bentuk Spora	Hifa	Genus
UGKB 1 (1)	Konidia	Globose	<i>Septate</i>	<i>Trichoderma</i>
UGKB 2 (1)	Konidia	Globose	<i>Septate</i>	<i>Blastomyces</i>
UGKB 3 (1)	Konidia	Cylindrical	<i>Septate</i>	<i>Blastomyces</i>
UGKB 3 (2)	Konidia	Mikrokonidia	<i>Aseptate</i>	<i>Fusarium</i>
UGKB 3 (3)	Sporangiospora	Subglobose	<i>Aseptate</i>	<i>Alternaria Nees: Fr.</i>

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada kulit batang dari tanaman gambir, maka didapatkan 5 isolat fungi yang teridentifikasi pada 4 genus seperti *Trichoderma*, *Blastomyces*, *Fusarium*, dan *Alternaria*. Berdasarkan pada Tabel 2 pengamatan makroskopis yang telah dilakukan menunjukkan keragaman warna yang dimiliki oleh jamur (hitam kecoklatan, hijau keabu-abuan, coklat kekuningan, putih tepung, dan putih kapas) dengan keseluruhan teksturnya yaitu *Cottony*. Berdasarkan Tabel 3 pada pengamatan secara mikroskopis terdapat perbedaan hifa (*septate* atau bersekat dan *aseptate* atau tidak bersekat), bentuk spora (*globose*, *subglobose*, *mikrokonidia* dan *silindris*), dan jenis spora (konidiospora dan sporangiospora).

Sampel tanaman gambir didapatkan di Dusun V Desa Tambang Rambang, Kec. Rambang Kuang, Kab. Ogan Ilir, Sumatra Selatan. Sampel tanaman yang diambil berupa kulit batang dari satu individu tanaman yang sehat. Kulit batang diperoleh dari batang utama dan cabang, dikelupas tidak sampai satu lingkaran penuh. Keadaan lingkungan dengan intensitas cahaya matahari yang cukup dan curah hujan merata setiap tahun membuat tanaman gambir ini tumbuh dengan baik sehingga sampel yang didapatkan juga dalam kondisi yang baik.

Seperti terlihat pada Tabel 1 dengan isolat fungi endofit kode UGKB 1 (1), memiliki ciri-ciri makroskopis warna koloni hitam kecokelatan di tengah dengan tekstur *cottony* dan pola *rugose*, serta memiliki ciri mikroskopis hifa bersekat (*septate*). Jenis spora konidia dan sporanya berbentuk bulat (*globose*). Setelah dilakukan pengamatan untuk identifikasi fungi secara makroskopis dan mikroskopis, fungi ini termasuk ke dalam genus *Trichoderma*. Genus ini memiliki spora yang menggumpal pada bagian apikal (Habisukan *et al.*, 2021). Genus *Trichoderma* memiliki permukaan koloni berwarna hijau kekuningan, koloni berbentuk bulat, hifa hialin, dan dinding konidium tipis berwarna hijau dengan ukuran konidia 2,80 x 2,47  $\mu\text{m}$ . Fungi dari genus *Trichoderma* berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, diaplikasikan sebagai pengendali patogen tular tanah (agensia hayati), mikroorganisme pengurai atau biodekomposer (Fitria *et al.*, 2021).

Isolat fungi endofit yang berkode UGKB 2 (1), memiliki ciri makroskopis yaitu permukaan tubuh jamur dengan tekstur *cottony* berwarna hijau keabu-abuan di bagian depan dan hijau kehitaman di bagian belakang serta berpola *rugose*. Berdasarkan (Tabel 3), isolat ini memiliki ciri mikroskopis yaitu hifanya bersekat dengan konidia bulat (*globose*). Setelah dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, fungi ini teridentifikasi sebagai genus *Blastomyces*. Fungi dalam genus ini umumnya tidak berbuah dalam kultur agar kecuali *Coprinus* sp. yang sering berbuah *in vitro*. Banyak fungi jenis *Blastomyces* memiliki hifa dengan sambungan penjepit.

Isolat fungi endofit kode UGKB 3 (1) memiliki ciri makroskopis dan mikroskopis dari kelompok genus *Blastomyces*. Ciri makroskopis adalah koloni berwarna coklat kekuningan di bagian depan dan coklat muda di bagian belakang. Teksturnya *cottony* dan polanya *verrugose*. Sedangkan untuk ciri mikroskopis konidia berbentuk silindris agak lonjong dengan hifa bersekat. Genus *Blastomyces* merupakan cendawan saprofit yang berperan dalam pelapukan kayu. *Blastomyces* lebih banyak dilaporkan sebagai penyakit pada manusia maupun hewan yang dikenal dengan *Blastomycosis*. Penyakit Blastomycosis merupakan penyakit jamur serius pada manusia dan hewan mamalia yang disebabkan oleh infeksi yang didapat dari lingkungan jamur dimorfik termal yang terbatas secara geografis (Schwartz & Kauffman, 2020).

Isolat fungi endofit dengan kode UGKB 3 (2) teridentifikasi sebagai genus *Fusarium* dengan ciri makroskopis warna koloni putih tepung di bagian depan dan berwarna kuning pudar untuk bagian belakangnya, tekstur kapas (*cottony*), serta pola *folded*. Genus *Fusarium* secara mikroskopis memiliki ciri hifa tidak bersekat, spora mikrokonidia, dan jenis spora konidia. Koloni fungi dari genus ini berwarna putih kecokelatan dengan tekstur permukaan seperti kapas (*cottony*) serta tidak memiliki lingkaran konsentris. Berdasarkan karakteristik (Tabel 1) isolat fungi endofit kode UGKB 3 (3), memiliki ciri makroskopis yaitu permukaan tubuh jamur dengan tekstur *cottony* berwarna putih kapas di bagian depan dan coklat tua di bagian belakang serta berpola *flat*. Isolat UGKB 3 (3) memiliki ciri mikroskopis yaitu sporangiospora yang berbentuk agak bulat (*subglobose*) dengan hifa tidak bersekat (*aseptate*). Setelah dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, disimpulkan bahwa fungi ini termasuk ke dalam genus *Alternaria*. Fungi dalam genus ini biasanya berwarna coklat pucat, sederhana atau bercabang, mengandung konidia katenulat di puncak dan bagian apikal, konidia berpori, berkembang secara akropetal, coklat gelap, berbentuk silindris atau gelendong.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mendapatkan 5 isolat fungi endofit kulit batang dari tanaman gambir (*Uncaria guianensis*) yang termasuk ke dalam 4 genus yang berbeda, antara lain *Trichoderma*, *Blastomyces*, *Fusarium*, dan *Alternaria*. Genus *Blastomyces* yang diketahui memiliki cendawan saprofit yang berperan dalam pelapukan kayu. *Blastomyces* lebih banyak

dilaporkan sebagai penyakit pada manusia maupun hewan yang dikenal dengan *Blastomycosis*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Deswati, Afriani, T. & Salsabila, N.P. (2022). Manfaat antioksidan dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) untuk kesehatan, kosmetik, dan pangan. *'Afiyah*, 9(2), 6–13 <https://ejournal.umnyarsi.ac.id/index.php/JAV1N1/article/view/231/282>
- Elida, F. (2022). Etnomedisin gambir sebagai obat tradisional di teluk embun, Nagari Pauh, Kec. Lubuksikaping, Kab. Pasaman Sumatera Barat. *Journal of Science Education Teaching and Learning*, 3(2), 143–152 Doi: [10.24036/universe.v3i2.192](https://doi.org/10.24036/universe.v3i2.192)
- Fahmi, K., & Rahimullaili. (2022). Strategi pengembangan usaha gambir rakyat menggunakan analisa SWOT di Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Sosial dan Budaya Syar'i*, 9(5), 1683–1698 Doi: [10.15408/sjsbs.v9i5.26841](https://doi.org/10.15408/sjsbs.v9i5.26841)
- Firdausni, F., Hermianti, W., & Diza, Y.H. (2020). Aplikasi gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) Melalui proses pencucian berulang sebagai antioksidan pada pangan berminyak (Literature Review). *Jurnal Litbang Industri*, 10(1), 73–81 Doi: [10.24960/jli.v10i1.6212.73-81](https://doi.org/10.24960/jli.v10i1.6212.73-81)
- Fitria, E., Kesumawaty, E., Basyah, B., & Asis. (2021). Peran *Trichoderma harzianum* sebagai penghasil zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produktivitas varietas cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agron Indonesia*, 49(1), 45–52 Doi: [10.24831/jai.v49i1.34341](https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.34341)
- Habisukan, U. H., Elfita, Widjajanti, H., Setiawan, A., & Kurniawati, A.R. (2021). Diversity of endophytic fungi in *Syzygium aqueum*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(3), 1129–1137 Doi: [10.13057/biodiv/d220307](https://doi.org/10.13057/biodiv/d220307)
- Hapida, Y., Elfita, Widjajanti, H., & Salni. (2021). Biodiversity and antibacterial activity of endophytic fungi isolated from jambu bol (*Syzygium malaccense*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(12), 5668–5677 Doi: [10.13057/biodiv/d221253](https://doi.org/10.13057/biodiv/d221253)
- Izzatinnisa, Utami, U., & Mujahidin, A. (2020). Uji antagonisme beberapa fungi endofit pada tanaman kentang terhadap *Fusarium oxysporum* secara In Vitro. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2(1), 19–25 Doi: [10.26740/jrba.v2n1.p18-25](https://doi.org/10.26740/jrba.v2n1.p18-25)
- Lidar, S., Wulantika, T., & Surtinah. (2019). Eksplorasi plasma nutfah gambir di Kecamatan Koto Kampar Hulu Kabupaten Kampar. *Agriovet*, 1(2), 186–196 Doi: [10.31102/darmabakti.2020.1.1.10-12](https://doi.org/10.31102/darmabakti.2020.1.1.10-12)
- Musyalina, A., Habisukan, U.H., Oktiansyah, R., & Laksono, P.J. (2023). Identifikasi fungi endofit yang diisolasi dari tanaman jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.) pada wilayah Kabupaten Banyuasin. *Konservasi Hayati*, 19(1), 1–11 Doi: [10.33369/hayati.v19i1.26570](https://doi.org/10.33369/hayati.v19i1.26570)
- Novaldi, A.L., Dewi, D.K., Lusi N. Ulpa, S.A., Hapida, Y., Yuniar, Habisukan, U.H., Nurokhman, A., & Maretha, D.E. (2018). Isolasi, identifikasi molekuler fungi endofit serta potensinya sebagai sumber bahan baku. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 6–15. <https://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio/article/view/91/87>
- Rianto, A., Isrul, M., Anggarini, S., & Saleh, A. (2018). Isolasi dan identifikasi fungi endofit daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 109-121 Doi: [10.35311/jmpi.v4i02.34](https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i02.34)
- Scwarts, S.I., & Kauffman, A.C. (2020). Blastomycosis. *Seminar in Respiratory and Critical Care Medecine*, 41(1), 31–41 Doi: [10.1055/s-0039-3400281](https://doi.org/10.1055/s-0039-3400281)