

## Karakteristik Morfologi (Makroskopik dan Mikroskopik) *Leucoagaricus* sp. di Hutan Sawit IPB University

### *Morphological Characteristics (Macroscopic and Microscopic) of Leucoagaricus sp. in IPB University Oil Palm Forest*

Chesa Devi Aksa Yahya<sup>1</sup>, Faiza Utami<sup>1</sup>, Maulia Naully Syahlina Puteri<sup>1</sup>, Azzahra Gyanika<sup>1</sup>, Ahmad Rahazi Pangulu Ritonga<sup>1</sup>, Wahyu Aji Mahardhika<sup>2\*</sup>, Ivan Permana Putra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University Bogor 16680

<sup>2</sup>Program Studi Mikrobiologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Bogor 16680

<sup>3</sup>Divisi Mikologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Bogor 16680

\*Email: [mahardhikaaji@gmail.com](mailto:mahardhikaaji@gmail.com)

#### Abstrak:

Indonesia melalui iklim tropisnya, memiliki keanekaragaman cendawan makroskopis (jamur), termasuk jamur liar yang tumbuh di berbagai wilayah salah satunya pada daerah Hutan Sawit IPB, Dramaga. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi ciri makroskopis berdasarkan fase tumbuh dan ciri mikroskopis *Leucoagaricus* sp. yang ditemukan di Hutan Sawit IPB, Dramaga. Penelitian dilakukan mulai dari persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Hasil penelitian dilakukan melalui pengamatan makroskopis dan mikroskopis, dilanjutkan dengan identifikasi morfologis. Jamur *Leucoagaricus* sp. tumbuh di lingkungan lembab dengan tiga fase pertumbuhan tubuh buah, yaitu fase muda atau awal, fase pertengahan, dan fase dewasa atau pertumbuhan lanjut. Ketiga tahapan tersebut memiliki morfologi dan warna khas sesuai fase perkembangan. Morfologi mikroskopis *Leucoagaricus* sp. berupa hifa septat dan basidiospora. Pertumbuhan dan fase perkembangan *Leucoagaricus* sp. dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan interaksi ekologis. Penelitian ini memperkuat pentingnya konservasi dan eksplorasi jamur liar, seperti *Leucoagaricus* sp., yang memiliki potensi terapeutik sebagai antimikroba alami dan antioksidan.

**Kata Kunci:** Jamur, Karakterisasi, *Leucoagaricus*

#### Abstract:

Indonesia, with its tropical climate, harbors a rich diversity of macroscopic fungi, including wild mushrooms that thrive in various regions, one of which is the Oil Palm Forest area of IPB University, Dramaga. This study aimed to identify the macroscopic growth stages and microscopic characteristics of *Leucoagaricus* sp. found in the Oil Palm Forest of IPB University, Dramaga. The stages of research consisted of preparation stage, implementation, and data analysis. The research results were obtained through macroscopic and microscopic observations, followed by morphological identification. *Leucoagaricus* sp. mushrooms grow in humid environments with three phases of fruiting body growth, namely the young or early phase, the middle phase, and the mature or advanced phase. These three stages have distinctive morphologies and colors according to their developmental phase. The microscopic morphology of *Leucoagaricus* sp. consists of septate hyphae and basidiospores. The growth and developmental phases of *Leucoagaricus* sp. are influenced by environmental factors and ecological interactions. This study reinforces the importance of conserving and exploring wild fungi, such as *Leucoagaricus* sp., which have therapeutic potential as natural antimicrobials and antioxidants.

**Keywords:** Characterization, *Leucoagaricus*, Mushroom

#### Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua iklim, yakni kemarau dan hujan. Tingkat kelembapan pada saat musim hujan akan sangat meningkat, dan hal tersebut menjadi salah satu faktor dari tumbuhnya cendawan di berbagai wilayah baik itu dataran rendah maupun dataran tinggi.

Cendawan terbagi menjadi dua golongan berdasarkan ukuran tubuhnya, yaitu cendawan makroskopis (jamur) dan cendawan mikroskopik (fungi) (Syatriandi dan Nurhayati., 2021). Cendawan mikroskopik atau fungi hanya dapat dilihat

menggunakan mikroskop karena berukuran mikroskopis (Norfajrina *et al.*, 2021). Cendawan makroskopis atau fungi memiliki tubuh buah yang tak kasat mata dan membutuhkan bantuan mikroskop untuk melihat tubuh buahnya (Widya *et al.*, 2024). Fungi memiliki dua bentuk morfologi utama, yaitu khamir yang bersifat uniseluler dan umumnya bereproduksi melalui pertunasan (*budding*), serta kapang yang multiseluler dan tumbuh sebagai filamen panjang bercabang yang disebut hifa, membentuk jalinan yang disebut miselium. Jamur memiliki ukuran tubuh buah yang besar serta dapat dilihat dengan menggunakan mata telanjang (Fauzan *et al.*, 2023).

Jamur memiliki struktur secara umum yang terdiri dari bagian tubuh, yakni bilah, tudung, tangkai, cincin serta volva, namun tidak semua jenis jamur memiliki cincin (Fauzan *et al.*, 2023).

Jamur memiliki banyak peran penting bagi kelangsungan hidup seluruh organisme termasuk lingkungan atau habitat tempat tumbuhnya jamur tersebut. Peran penting jamur salah satu contohnya adalah dalam siklus biogeokimia tanah, siklus hara, pendekomposer sehingga membantu proses dekomposisi bahan organik dalam ekosistem hutan (Darwis *et al.*, 2022). Khayati dan Warsito (2018) dalam penelitiannya menyatakan, jamur dapat mempengaruhi jaring-jaring makanan di hutan, seperti kelangsungan hidup atau perkecambahan anakan-anakan pohon serta pertumbuhan pohon.

Penelitian mengenai keanekaragaman jamur liar telah dilakukan secara luas oleh banyak peneliti dan terus menjadi fokus penting dalam berbagai bidang ilmu, khususnya mikologi, karena keberagaman jamur memiliki peran ekologis dan biologis yang sangat signifikan. Meskipun demikian, tidak seluruh data yang dikumpulkan dari berbagai studi tersebut dapat diidentifikasi secara optimal, sebab pertumbuhan jamur sangat dipengaruhi oleh banyak faktor yang menyebabkan jamur tumbuh di lokasi habitat yang berbeda, kondisi lingkungan, serta variasi waktu kemunculan yang berbeda. Faktor-faktor tersebut meliputi ketersediaan nutrisi pada substrat, tingkat kelembaban, suhu, intensitas cahaya, serta pH lingkungan yang masing-masing memiliki kisaran optimal bagi pertumbuhan spesies jamur tertentu. Selain itu, faktor biotik seperti keberadaan mikroorganisme lain, kompetisi antar spesies, dan interaksi dengan inang juga dapat memengaruhi distribusi dan waktu kemunculannya. Variasi musiman, seperti pola curah hujan dan fluktuasi suhu harian maupun tahunan, turut menentukan periode pertumbuhan jamur karena banyak spesies memerlukan kondisi lingkungan yang stabil untuk membentuk tubuh buah. Kombinasi berbagai faktor tersebut dapat menyebabkan jamur muncul pada ruang dan waktu yang tidak seragam sehingga pengamatan serta proses identifikasi jamur di alam sering kali menunjukkan perbedaan berdasarkan kondisi ekologis setempat.

Kawasan hutan sawit di IPB University sangat jarang dikunjungi dan dieksplor. Kegiatan berburu jamur yang dilakukan oleh klub jamur IPB ditemukan jamur yang tumbuh pada sekitar hutan sawit. Belum banyak informasi jamur yang tumbuh di daerah tersebut termasuk pertelaannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui pertelaan ciri makroskopis dan mikroskopis jamur liar yang ditemukan serta mengetahui fase pertumbuhan makroskopisnya, sehingga menambah catatan

diversitas jamur yang ada pada kampus IPB University.

### Bahan dan Metode

Pengkoleksian jamur makroskopik dilakukan di lingkungan kampus IPB Dramaga, di sekitar Hutan Sawit IPB bersama dengan Klub Jamur Biologi IPB dan Mahasiswa S1 Biologi IPB angkatan 59. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode jelajah sampling, yaitu peneliti memperoleh sampel jamur dengan menyusuri jalur di sekitar Hutan Sawit IPB (latitude -6.5619367; longitude 106.727735).



**Gambar 1.** Habitat ditemukannya jamur *Leucoagaricus* sp.

Sampel jamur didokumentasikan menggunakan kamera ponsel dengan penggaris sebagai objek pembandingan dan alat pengukur sampel. Sampel tubuh buah jamur diteliti secara mikroskopis di Laboratorium Pendidikan 2, Departemen Biologi, FMIPA, IPB dengan bagian stipe untuk pengamatan hifa dan lamella untuk pengamatan basidiospora. Pengamatan hifa dilakukan melalui pengirisan yang sangat tipis dan steril pada bagian *stipe* jamur, kemudian irisan ditaruh pada slide yang telah diberikan 1 tetes aquades, ditutup dengan kaca penutup dan pengamatan mikroskopik hingga perbesaran 40x10. Pengamatan basidiospora dilakukan menggunakan jaringan dari tepi lamela yang diambil sedikit menggunakan jarum ose atau pinset steril untuk memperoleh serpihan kecil kemudian ditaruh pada slide yang telah diberikan 1 tetes aquades, ditutup dengan kaca penutup dan pengamatan mikroskopik hingga perbesaran 100x10 menggunakan minyak imersi. Deskripsi jamur dilakukan menggunakan karakter makroskopis dengan merujuk pada Putra *et al.* (2017; 2018). Karakter yang dimaksud akan dijelaskan pada bagian hasil dan pembahasan dari tulisan ini. Sampel jamur diidentifikasi dengan menggunakan acuan

identifikasi, yaitu Putra & Khafazallah (2020), Putra (2021), dan Paloi *et al.* (2023).

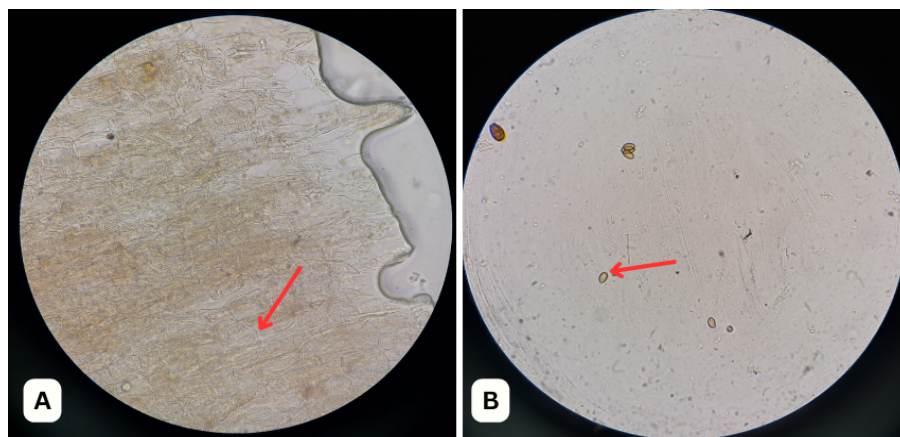
### Hasil dan Pembahasan

Pengamatan karakteristik morfologi secara makroskopik serta pengamatan karakteristik mikroskopik menunjukkan jamur yang diperoleh adalah *Leucoagaricus* sp.. *Leucoagaricus* sp. yang ditemukan di Hutan Sawit IPB memiliki berbagai ciri makroskopik yang bisa diamati (Gambar 1). Ciri

tersebut meliputi bentuk tubuh buah, karakter *pileus*, tipe himenofor, karakter lamela, tangkai (*stipe*), derajat kepadatan *stipe*, *universal veil*/parsial *veil*, serta tekstur tubuh buah yang dideskripsikan mengikuti Putra (2021) dan Desjardin *et al.* (2016). Hifa serta spora dari *Leucoagaricus* sp. juga diamati secara mikroskopik yang ditunjukkan oleh Gambar 2.



**Gambar 2.** Karakter morfologi identifikasi *Leucoagaricus* sp.: A) *Leucoagaricus* yang menempel pada substrat; B) Panjang keseluruhan tubuh buah dewasa; C) Diameter *pileus*; D) Lamela pada fase dewasa; E) Panjang keseluruhan tubuh buah fase muda; F) Diameter *pileus* sebelum mekar; G) Lamela pada fase juvenil; H) Irisan melintang tubuh buah; I) Tubuh buah dari beberapa fase pertumbuhan



**Gambar 3.** Karakter mikroskopik identifikasi *Leucoagaricus* sp. yang diamati dibawah mikroskop: A) Hifa septat dari bagian *stipe* pada perbesaran 40x10; B) Basidiospora pada perbesaran 100x10

*Leucoagaricus* sp. ditemukan dalam 3 tahapan pertumbuhan. Pada fase awal atau fase muda, tubuh buah masih sangat kecil dengan panjang sekitar 2-3 cm dengan batang yang pendek serta tudung yang masih menutup rapat dan berbentuk cembung, menandakan struktur yang belum berkembang sempurna. Pada fase pertengahan, jamur tampak mengalami pertumbuhan batang yang lebih panjang dan kokoh dengan panjang keseluruhan sekitar 4,5-5,5 cm, sementara tudung mulai membuka meskipun masih mempertahankan bentuk cembung yang lebih tegas dibandingkan fase dewasa. Pada fase pertumbuhan lanjut atau fase dewasa, tubuh buah mencapai ukuran terbesar, yakni sekitar 5,5-6,5 cm ditandai oleh batang yang lebih tinggi dan lebih ramping serta tudung (*pileus*) yang telah membuka lebar dengan tepi yang mulai melengkung atau sedikit tidak rata. (Gambar 2I). Waktu pertumbuhan pada setiap fase tumbuh jamur tidak diamati, sebab sampel *Leucoagaricus* sp. yang digunakan merupakan jamur liar yang waktu pertumbuhannya tidak diketahui dan tidak dilakukan budidaya secara lebih lanjut. Tubuh buah *Leucoagaricus* sp. yang telah dewasa merupakan jamur bertangkai yang memiliki tekstur tidak keras dan kenyal dengan diameter 1,1-1,5 cm yang memiliki *pileus* berlamela (Gambar 2B). *Pileus* memiliki bentuk yang bulat dan datar dengan diameter antara 1,1-1,5 cm serta bagian tepinya tidak rata (Gambar 2C). Warna *pileus* ketika masih dalam fase juvenil berwarna coklat tua dan berubah menjadi coklat muda ketika tubuh buah telah dewasa dan *pileus* mekar. Tipe perlekatan *pileus* dengan stipe termasuk kedalam tipe *free* dan memiliki berumbo tumpul. Bagian bawah *pileus* dilengkapi lamella dengan jarak antar baris lamella sedang (Gambar 2D). Tubuh buah *Leucoagaricus* sp. memiliki pori dengan pelekatan kuat, dengan tangkai sejati dengan tipe *cylindric*.

Warna tangkai antara tubuh buah saat fase juvenil dan dewasa tidak berbeda signifikan, yaitu putih kecoklatan dengan bagian di dekat tudung berwarna putih (Gambar 2I). Tubuh buah dewasa memiliki panjang tangkai (*stipe*) sekitar 5 cm, sedangkan tubuh buah dalam fase juvenil memiliki panjang sekitar 3 cm. Permukaan tangkai memiliki tekstur yang halus dan semi padat (Gambar 2H) dengan posisi penempelan tangkai pada tudung berada di tengah. Cara *stipe* melekat pada substrat yaitu tipe *stipe* dengan tertanam pada substrat (*insert*). *Leucoagaricus* sp. memiliki *universal veil* berupa sisaan pada volva berupa *friable* (retakan-retakan) (Gambar 2A).

Hasil pengamatan mikroskopik pada perbesaran 40×10 menunjukkan bahwa hifa *Leucoagaricus* sp. tersusun atas sel-sel individu yang dipisahkan oleh sekat, serta tidak ditemukan adanya struktur *clamp connection* pada bagian hifanya

(Gambar 3A). Spora berupa basidiospora teramati pada perbesaran mikroskop 100×10 (Gambar 3B). Spora *hyaline* (tidak berwarna) pada preparat, terlihat berwarna putih sampai krem pucat, dan bentuk ellipsoid dengan ukuran berkisar 5.0–6.5 (7.0) × 4.0–5.0 (5.5) μm (Ma et al. 2022; Desjardin et al. 2016).

*Leucoagaricus* sp. ditemukan pada habitat yang memiliki kondisi tanah lembab di sekitar Hutan Sawit IPB (Gambar 1). Sekitar lokasi tumbuhnya jamur terdapat lumut dan rumput basah, yang menciptakan lingkungan yang mendukung bagi pertumbuhannya. Jamur ini tumbuh langsung di atas tanah yang lembab. *Leucoagaricus* sp. ditemukan tumbuh secara berkoloni, meskipun antar tubuh buah jamur tersebut terpisah atau tersebar (*scattered*) yang menunjukkan pola distribusi tidak terlalu rapat. Karakteristik habitat ini mendukung kehidupan jamur, yang dikenal berkoloni dengan distribusi tertentu pada ekosistem dalam kondisi lembab. Mahardhika et al., (2022) menyebutkan bahwa *Leucoagaricus* sp. habitat tumbuhnya di atas dedaunan dan tanah. *Leucoagaricus* juga dapat tumbuh di dekat daerah pemukiman, yang habitatnya dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Ge et al., 2015). Kondisi habitat tersebut telah berhasil diamati di kebun raya provinsi Jawa Barat, Indonesia, sebagai bagian dari komunitas Agaricomycetes yang beragam oleh Lestari et al., (2019). Widyastuti dan Yeni (2022) menyatakan bahwa jamur makroskopis umumnya ditemukan di tempat lembab, terutama di lingkungan yang didominasi oleh pohon-pohon dan menghasilkan serasah daun serta ranting yang jatuh.

*Leucoagaricus* sp. pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kondisi tanah dan komposisi bahan organik, serta interaksi ekologis. Kondisi tanah yang lembab dan komposisi bahan organik yang tinggi, optimal dalam membantu proses pertumbuhan dan perkembangan *Leucoagaricus* sp. dikarenakan jamur *Leucoagaricus* sp. termasuk jamur saprotrof yang memperoleh nutrisi seperti karbon dan nitrogen dari bahan organik yang telah membusuk (Jabeen et al., 2020). Interaksi ekologis *Leucoagaricus* sp. melibatkan hubungan mutualistik dan antagonistik (Bich et al., 2016). Menurut studi filogenetik Bich et al. (2016) *Leucoagaricus* sp. terbagi menjadi tiga klade berbeda. Satu klade terikat simbiosis dengan semut pemotong daun, satu klade hidup bebas di alam, dan satu klade lainnya terikat simbiosis dengan genus semut basal. *Leucoagaricus* sp. termasuk kedalam jenis jamur liar yang belum banyak diketahui pemanfaatannya, namun pada salah satu spesiesnya yaitu *Leucoagaricus leucothites* diketahui memiliki potensi terapeutik sebagai antimikroba alami dan antioksidan (Sevindik et al., 2018).

## Kesimpulan

Fase pertumbuhan makroskopis *Leucoagaricus* sp. dimulai dari bentuk tubuh kecil, sedang dan dewasa dengan karakteristik pileus berlamela dan tekstur kenyal. Karakteristik mikroskopis *Leucoagaricus* sp. memiliki hifa septat dan basidiospora. *Leucoagaricus* sp. tumbuh dan berkembang pada habitat tanah yang lembab. *Leucoagaricus* sp. pertumbuhannya dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan interaksi ekologi. *Leucoagaricus* sp. termasuk kedalam jenis jamur liar yang memiliki manfaat dalam bidang kesehatan.

## Conflict of Interest

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan untuk dinyatakan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mata kuliah makrofungi dan biomaterial Departemen Biologi, FMIPA, IPB, atas fasilitas laboratorium pendidikan yang disediakan serta ilmu yang diberikan.

## Referensi

- Bich, A.G., Castrillo, M.L., Villalba, L.L., Zapata, P.D. 2016. Isolation of the symbiotic fungus of *Acromyrmex pubescens* and phylogeny of *Leucoagaricus gongylophorus* from leaf-cutting ants. *Saudi J Biol Sci.* 24(4): 851-856. doi: 10.1016/j.sjbs.2016.05.010.
- Darwis, W., Wibowo, R.H., Helmiyetti, H., Wahyuni, R., Silvia, E., Sari, D.A., Trianda, A., Adriansyah, A. 2022. Pengenalan dan cara mengidentifikasi makrofungi untuk menunjang proses belajar mengajar guru dan santriwati di Madrasah Aliyah Al-Hasanah, Bengkulu Tengah. *J Pengabdian Masyarakat.* 7(1):115-123. doi:10.30653/002.202271.39.
- Desjardin, D. E., Wood, M. G., Stevens, F. A. 2016. *California Mushrooms: The Comprehensive Identification Guide*. Britania Raya: Timber Press.
- Fauzan, F., Taribuka, J., Patty, J. 2023. Macroscopic mushroom exploration in Leihitu Barat district west of Ambon Island. *JASPT.* 2(1):78-84. doi: <https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.1.78>.
- Ge, Z.W., Yang, Z.L., Qasim, T., Nawaz, R., Khalid, A.N., Vellinga, E.C. 2015. Four new species in *Leucoagaricus* (Agaricaceae, Basidiomycota) from Asia. *Mycologia.* 107(5): 1033-1044. doi: 10.3852/14-351.
- Jabeen, S., Waseem, B., Hamid, M., Yasmeen, A. 2020. First record *Leucoagaricus nivalis* from Pakistan. *J. Plant Taxon.* 27(2): 453-459. doi: 10.3329/bjpt.v27i2.50684.
- Khayati, L., Warsito, H. 2018. Keanekaragaman makrofungi di Arboretum Inamberi. *JMI.* 2(1):30-38. doi: <http://doi.org/10.46638/jmi.v2i1.30>.
- Lestari, A.S., Zulfiana, D., Ismayati, M., Zulfitri, A., Krishanti, N.P.R.A., Kartika, T., Himmi, S.K., Wikantyoso, B., Prianto, A.H., Yusuf, S. 2019. Morphological diversity of Agaricomycetes in Kuningan Botanical Garden, West Java, Indonesia. *IOP Conf. Series.* 374: 1-5. doi:10.1088/1755-1315/374/1/012016.
- Mahardhika, W.A., Utami, A.B., Lunggani, A.T., Putra, I.P. 2022. Eksplorasi jamur di Desa Kedung Pacul, Klaten dan potensi pemanfaatannya. *Bioma Berkala Ilmiah Biologi.* 24(1):8-23. doi: [10.14710/bioma.24.1.8-23](https://doi.org/10.14710/bioma.24.1.8-23)
- Ma, Y., Liu, T., Yu, X., Wei, T., Ge, Z.W. 2022. Six new species of *Leucoagaricus* (Agaricaceae) from Northeastern China. *Diversity.* 14(5):314. doi: [10.3390/d14050314](https://doi.org/10.3390/d14050314)
- Norfajrina, Istiqamah, Indriyani S. 2021. Jenis-jenis jamur (fungi) makroskopis di Desa Bandar Raya Kecamatan Tamban Catur. *Al-Kawnu: Science and Local Wisdom Journal.* 1(1):17-33. doi: [10.18592/alkawnu.v1i1.5156](https://doi.org/10.18592/alkawnu.v1i1.5156).
- Paloi, S., Kumla, J., Paloi, B.P., Srinuapan, S., Hoijang, S., Karunarathna, S. C., Acharya, K., Suwannarach, N., Lumyong, S. 2023. Termite mushrooms (*Termitomyces*), a potential source of nutrient and bioactive compounds exhibiting human health benefits. *Journal of Fungi.* 9(1): 112. doi: <https://doi.org/10.3390/jof9010112>
- Putra, I.P. 2021. Panduan karakterisasi jamur makroskopik di Indonesia: bagian 1 - deskripsi ciri makroskopis. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea,* 10(1):5-37. doi: <http://dx.doi.org/10.18330/jwallacea.2021.vol10.iss1pp25-37>.
- Putra, I.P., Khafazallah, K. 2020. *Catatan komunitas pemburu jamur Indonesia: Kolaborasi lintas profesi dan generasi mengenai etnomikologi jamur-jamur Indonesia*. Sukabumi, Haura Publishing.
- Putra, I.P., Mardiyah, E., Amalia, N.S., Mountara, A. 2017. Ragam jamur asal serasah dan tanah di Taman Nasional Ujung Kulon Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Hayati,* 3(1):1-7.
- Putra, I.P., Sitompul, R., Chalisya, N. 2018. Ragam dan potensi jamur makro asal Taman Wisata Mekarsari Jawa Barat. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi,* 11(2): 133-150. doi: <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v11i2.6729>.
- Sevindik, M., Rasul, A., Hussain, G., Anwar, H., Zahoor, M.K., Sarfraz, I., Kamran, K.S., Akgul, H., Akata, I., Selamoglu, Z., 2018. Determination of anti-oxidative, anti-microbial activity and

- heavy metal contents of *Leucoagaricus leucothites*. *Pak J Pharm Sci.* 31(5): 2163-2168.
- Syatriandi, A., Nurhayati. 2021. Inventarisasi jenis jamur makro di kawasan Stasiun Penelitian Soraya Kecamatan Sultan Daulat Kota Subulussalam, Aceh. *J Riset dan Pengabdian Masyarakat.* 1(2): 273-279. doi: 10.22373/jrpm.v1i2.1122.
- Widya K., Erbiwan M., Maulana J.M.R., Qonita H., Putri R.R., Fitria A., Permana S.H., Mahardhika W.H., Sari O.Y., Putra I.P. 2024. Identifikasi morfologi cendawan makroskopis di Sekitar Hutan Danau Situgede dan potensi pemanfaatannya. *J Bio Ed.* 16(1):23-21.
- Widyastuti, D.A., Yeni, L.F. 2022. Inventarisasi jamur makroskopis di hutan lindung bukit penintin Kabupaten Melawi. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi.* 3(1):19-26. doi:<https://doi.org/10.26418/edunaturalia.v3i1.54038>.