

Review Artikel: Biodiversitas dan Potensi Fungi Makroskopis Pada Lahan Gambut

Salbina Amira Savilla¹⁾, Nopriandi¹⁾, Siti Soleha^{1)*}

¹⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30252
Email: sitsoleha@radenfatah.ac.id

ABSTRACT

Peatlands are unique ecosystems with various necessary functions, including being a source of macroscopic fungal diversity. This study aims to determine the diversity of macroscopic fungi in peatlands. This research uses a qualitative study. Exploring macroscopic fungal diversity in peatlands is carried out by collecting fungal data using literature study methods in secondary data. Literature studies produced 11 orders of macroscopic fungi found in peatlands, including the Agaricales order, Polyporaceae order, Auriculariales, Cantharellales order, Leotiales order, Agaricidae order, Pezizales order, Hymenochetales order, Russulales order, Hypocreales order and Boletales order. The species often found in peatlands come from the Agaricales order (24 species) and the Polyporaceae order (22 species). This species plays a role in breaking down organic materials originating from dead plant remains and has the potential to provide nutrients for other organisms on the land.

Kata kunci: Biodiversity, Macroscopic fungi, Peatlands

ABSTRAK

Lahan gambut merupakan ekosistem unik dengan berbagai fungsi penting, di antaranya sebagai sumber keanekaragaman fungi makroskopis. Studi ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman atau biodiversitas fungi makroskopis pada lahan gambut. Penelitian ini menggunakan studi kualitatif. Proses untuk eksplorasi keanekaragaman fungi makroskopis pada lahan gambut dilakukan dengan cara mengumpulkan data fungi dengan menggunakan metode studi literatur berupa data sekunder. Studi literatur menghasilkan 11 ordo fungi makroskopis yang ditemukan pada lahan gambut, diantaranya ordo Agaricales, ordo Polyporaceae, Auriculariales, ordo Cantharellales, ordo Leotiales, ordo Agaricidae, ordo Pezizales, ordo Hymenochetales, ordo Russulales, ordo Hypocreales dan ordo Boletales. Spesies yang banyak ditemukan di lahan gambut berasal dari ordo Agaricales (24 spesies) dan ordo Polyporaceae (22 spesies). Spesies tersebut berperan merombak bahan-bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah mati dan berpotensi sebagai penyedia nutrisi bagi organisme lain pada lahan tersebut.

Kata kunci: Biodiversitas, Fungi makroskopis, Lahan gambut

PENDAHULUAN

Lahan gambut merupakan lahan yang terbentuk karena adanya akumulasi tumbuhan dan serasah yang belum terurai secara sempurna. Penyebab proses

penguraian tumbuhan dan serasah terhambat adalah terbatasnya kandungan unsur hara dan selalu jenuh dengan air. Selain itu, penguraian terhambat karena proses berlangsung secara anaerob (Prayogo *et al.*, 2019)

Lahan gambut merupakan ekosistem unik dengan berbagai fungsi penting, di antaranya sebagai sumber keanekaragaman fungsi makroskopis. Fungsi makroskopis ini sangat berperan penting dalam proses penguraian pada lahan ini. Fungi ini dapat membantu percepatan siklus biogeokimia dan membantu ketersediaan nutrisi pada ekosistem lahan gambut (Tapwal *et al.*, 2013)

Fungi makroskopis telah menjadi objek yang banyak diteliti karena peran pentingnya dalam suatu ekosistem. Sifatnya yang dapat dimakan, sifat beracun, sifat psikotropika, mikoriza dan hubungan parasitnya menjadikan fungi makroskopis penting secara ekonomi dan menarik untuk dipelajari. Fungi ini dapat bersimbiosis dengan tumbuhan, baik bersifat menguntungkan atau merugikan. Jamur makroskopis juga berfungsi sebagai agen biokontrol dan produsen di berbagai sektor, termasuk farmasi dan makanan. Manusia telah menggunakan beberapa spesies untuk makanan dan obat-obatan, baik secara tradisional maupun kontemporer (Kumar *et al.*, 2013)

Arini *et al.* (2019), menjelaskan bahwa fungi makroskopis mengubah limbah biomassa lignoselulosa menjadi bahan pangan, bahkan dapat menghasilkan bahan mikomedis yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Selain itu, fungi makroskopis pangan merupakan sumber polisakarida dan zat bioaktif lainnya seperti antitumor, imunomodulator, dan antikanker. Oleh karena itu, studi tentang biodiversitas dan potensi fungi makroskopis pada lahan gambut sangat penting untuk dilakukan. Berdasarkan uraian di atas tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan informasi yang relevan tentang jenis-jenis fungi makroskopis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi kualitatif. Proses untuk mengidentifikasi jenis-jenis fungi makroskopis pada lahan gambut dengan menggunakan cara mengumpulkan data inventaris fungi dengan menggunakan metode studi literatur berupa data sekunder.

Studi literatur adalah metode penelitian yang secara kritis mengumpulkan temuan penelitian dan merumuskan informasi teoritis dan metodologi untuk masalah yang sedang diteliti. Dalam studi literatur, peneliti bertujuan untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait masalah penelitian (Habsy, 2017). Dengan menganalisis pengaruh jenis-jenis fungi di rawa gambut secara kuantitatif dengan menggunakan data yang diperoleh dari studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder.

Data sekunder, atau literatur sekunder, merupakan sumber informasi yang mengacu pada data primer. Ini termasuk bibliografi, indeks jurnal, abstrak penelitian, dan katalog pustaka (Sukoco *et al.* 2015) Sehingga data yang digunakan berasal dari

berbagai sumber terpercaya, seperti jurnal, artikel, dan buku yang relevan dengan topik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Melalui telah pustaka, beberapa referensi kredibel diperoleh untuk memperkuat penelitian ini. Dari sumber-sumber tersebut, teridentifikasi fungi pada lahan gambut yang dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Fungi pada Rawa Gambut Berdasarkan Literatur Review

No	Ordo	Family	Spesies	Pustaka
1.	Polyporales	Polyporaceae	<i>Microporus xanthopus</i>	Prayogo <i>et al.</i> , (2019)
			<i>Antrodiella romellii</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
			<i>Ceriporiopsis subvermispora</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
			<i>Polyporus</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
			<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
			<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
			<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
			<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
			<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch) Fr.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
			<i>Amylostereum areolatum</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)

	<i>Antrodia xantha</i>	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
	<i>Antrodia</i> sp.	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
	<i>Phlebiopsis gigantea</i>	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
	<i>Phellinus</i> sp.	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
	<i>Piptoporus betulinus</i>	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
	<i>Polyporales</i> sp.	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
Schizophyllaceae	<i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.) P.Kumm.	Ekyastuti et al. (2023)
Ganodermataceae	<i>Ganoderma sinense</i> J.D. Zhao, L.W. Hsu dan X.Q. Zhang	Ekyastuti et al. (2023)
	<i>Ganoderma megaloma</i> (Lév.) Bres.	Ekyastuti et al. (2023)
	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. karst.	Ekyastuti et al. (2023)
Gloeophyllaceae	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)
Peniophoraceae	<i>Peniophora piceae</i>	Grum-Grzhimaylo et al. (2016)

		<i>Peniophora</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
2. Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Lichenomphalia</i> sp.	Prayogo <i>et al.</i> , (2019)
		<i>Hygrocybe coccinea</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		<i>Hygrocybe calyptriformis</i> (Berk. dan Broome) Fayod	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	Bolbitiaceae	<i>Panaeolus acuminatus</i> (P. Kumm.) Quél.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		<i>Conocybe aurea</i> (Jul. Schöff.) Hongo	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		<i>Conocybe tenera</i> (Schaeff.) Kühner	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		<i>Pholiotina cyanopus</i> (G.F. Atk.) Singer	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		<i>Pholiotina smithii</i> (Watling) Enderle	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		Psathyrellaceae	<i>Coprinellus angulatus</i> Peck
	<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J.E. Lange		Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys,		Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)

	Hopple dan Jacq. Johnson	
	<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple dan Jacq. Johnson	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	<i>Marasmius calhouniae</i> Singer	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Strophariaceae	<i>Pholiota</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P.Kumm.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	<i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.) P.Kumm	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Agaricaceae	<i>Agaricus comtulus</i> Fr.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	<i>Agaricus dulcidulus</i> Schulzer	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
	<i>Leucocoprinus</i> sp.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Pluteaceae	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Cortinariaceae	<i>Cortinarius</i> sp.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
Mycenaceae	<i>Mycena leaiana</i> (Berk.) Sacc.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)

		Pleurotaceae	<i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. ex Fr.) Boedijn	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
		Physalacriaceae	<i>Strobilurus tenacellus</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
3.	Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula</i>	Prayogo <i>et al.</i> , (2019)
			<i>Auricularia delicata</i>	Prayogo <i>et al.</i> , (2019)
4.	Cantharellales	Clavulinaceae	<i>Clavulina</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
		Hydnaceae	<i>Sistotrema brinkmannii</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
			<i>Sistotrema</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
		Clavariaceae	<i>Clavaria</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
5.	Leotiales	Dermateaceae	<i>Mollisia</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
6.	Agaricidae	Tricholomataceae	<i>Neolentinus</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
7.	Pezizales	Pezizaceae	<i>Pezizomycotina</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
8.	Hymenochaetales	Resiniaceae	<i>Resinicium bicolor</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
			<i>Resinicium</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)

9.	Russulales	Stereaceae	<i>Stereum</i> sp.	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
		Russulaceae	<i>Russula</i> sp.	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)
10.	Hypocreales	Ophiocordycipitaceae	<i>Tolyptocladium inflatum</i>	Grum-Grzhimaylo <i>et al.</i> (2016)
11.	Boletales	Hygrophoropsidaceae	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	Ekyastuti <i>et al.</i> (2023)

Biodiversitas merujuk pada jutaan spesies tanaman, hewan, dan bakteri, DNA mereka, dan lingkungan tempat mereka berada. Keanekaragaman hayati sangat penting bagi manusia karena merupakan sumber daya alam yang memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang tinggi. Keanekaragaman spesies dalam ekosistem hutan menghasilkan beragam flora dan fauna yang dapat menyediakan makanan, tempat tinggal, obat-obatan, dan kebutuhan lainnya (Indrawan, 2012; Rohman *et al.*, 2021).

Sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang luar biasa, Indonesia juga memiliki salah satu tingkat kepunahan spesies terburuk di dunia. Perdagangan ilegal hewan langka, perburuan liar, dan degradasi hutan adalah beberapa penyebabnya. Situasi ini diperparah dengan ketidaktahuan dan ketidakpedulian masyarakat, yang membuat tindakan-tindakan yang membahayakan keanekaragaman hayati semakin sulit untuk diatur. Paradoksnya, banyak peradaban saat ini yang gagal untuk mengakui manfaat dasar keanekaragaman hayati bagi kehidupan baik untuk masa lalu, sekarang, dan masa depan budaya dan perdagangan (Krutschinna dan Streit, 2009)

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa 11 ordo jamur ditemukan di lahan gambut, dengan ordo Agaricales mendominasi sebanyak 24 spesies dan Polyporaceae dengan 22 spesies. Hal ini menunjukkan kemampuan adaptasi luar biasa dari kedua ordo tersebut. Hal ini didukung pendapat Sari *et al.* (2016) ; Maritsa *et al.* (2024), dimana dominasi jamur dari famili Polyporaceae dan Agaricales di lahan gambut didorong oleh faktor-faktor seperti toleransi terhadap keasaman tanah, kemampuan dekomposisi bahan organik, dan interaksi dengan tanaman

Jamur yang paling sering ditemukan dalam penelitian ini adalah spesies makroskopis yang termasuk dalam ordo Polyporales dan Agaricales. Ukuran dan kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan keadaan lingkungan yang buruk untuk berkembang adalah penyebabnya. Ordo jamur mikroskopis ini ditopang oleh lingkungan yang sesuai dan dapat bertahan dalam berbagai keadaan ekstrim. (Tampubolon, 2012)

Ordo Polyporales, yang memiliki variasi spesies terbesar, berisi semua spesies jamur yang klasifikasinya masih menunggu keputusan. Pada ketinggian 500-2000

meter di atas permukaan laut, kelompok ini tumbuh dengan baik dengan sinar matahari 5-8 jam setiap hari, curah hujan tahunan 2.000-2.500 mm, dan kelembaban atmosfer 80%-90%. Tubuh buah yang besar dan arsitektur kayu yang kuat memungkinkan Polyporales tumbuh subur di berbagai habitat dengan kelembaban tinggi (Hiola, 2011; Tampubolon, 2012). Al Ulya *et al.* (2017), menyatakan dibandingkan dengan jamur lainnya, jamur polyporales lebih mudah ditemukan karena tubuh buahnya lebih besar dan menempel pada kayu yang sudah tua. Di lingkungan yang tepat, jamur ini dapat tumbuh lebih cepat dan lebih mudah beradaptasi

Di lahan gambut, jamur sangat penting untuk menguraikan sisa-sisa organik yang ditinggalkan oleh tanaman yang mati. Mikroorganisme yang menyebabkan degradasi habitat termasuk jamur dan bakteri. Mikroorganisme ini menghadapi tantangan dan gangguan selama proses penguraian, sehingga menghasilkan penguraian yang kurang ideal (Irma *et al.*, 2018)

Ordo Polyporales dan Agaricales dalam divisi Basidiomycota memainkan peran penting dalam ekosistem. Ordo Polyporales, yang terdiri dari jamur polipor, bertindak sebagai dekomposer utama kayu, membantu proses dekomposisi material organik dan mendaur ulang nutrisi ke dalam tanah. Mereka juga mengendalikan populasi pohon dengan menguraikan kayu mati dan lemah, menjaga keseimbangan ekosistem hutan. Sementara itu, ordo Agaricales, yang mencakup berbagai jenis jamur payung, berperan sebagai dekomposer dan menjalin hubungan simbiotik dengan tumbuhan melalui mikoriza, yang meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tumbuhan dan memperkaya tanah dengan bahan organik. Kedua ordo ini secara keseluruhan sangat berkontribusi terhadap kesehatan dan keseimbangan ekosistem dengan menguraikan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung pertumbuhan tumbuhan (Achmad *et al.*, 2011; Wahyudi *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur, beberapa jenis fungi yang dijumpai di lahan gambut adalah diantaranya ordo Agaricales, ordo Polyporaceae, Auriculariales, ordo Cantharellales, ordo Leotiales, ordo Agaricidae, ordo Pezizales, ordo Hymenochetales, ordo Russulales, ordo Hypocreales dan ordo Boletales. Spesies yang banyak ditemukan di lahan gambut berasal dari ordo Agaricales (24 spesies) dan ordo Polyporaceae (22 spesies). Spesies tersebut berperan merombak bahan-bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah mati dan berpotensi sebagai penyedia nutrisi bagi organisme lain pada lahan tersebut.

REFERENSI

Achmad, Mugiono, Tias, A., dan Azmi, C. 2011. *Panduan lengkap jamur*. Penebar Swadaya Grup.

- Al Ulya, A.N., Leksono, S.M., dan Khastini, R.O. (2017). "Biodiversitas Dan Potensi Jamur Basidiomycota Di Kawasan Kasepuhan Cisungsang, Kabupaten Lebak, Banten," *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 10(1), hh. 9–16. Tersedia di: <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v10i1.4513>.
- Arini, D.I.D., Christita, M. dan Kinho, J. (2019). "The Macrofungi Diversity and Their Potential Utilization in Tangale Nature Reserve Gorontalo Province," *Berita Biologi*, 18(1), hh. 109–115. Tersedia di: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/beritabiologi.v18i1.3379>.
- Ekyastuti, W., Astiani, D., Ekamawanti, H. A., dan Jamiat. (2023). "Macrofungal diversity in small-holder oil palm plantations on tropical peatlands," *Biodiversitas*, 24(6), hh. 3454–3461. Tersedia di: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240642>.
- Grum-Grzhimaylo, O.A., Debets, A.J.M., dan Bilanenko, E.N. (2016) "The diversity of microfungi in peatlands originated from the White Sea," *Mycologia*, 108(2), hh. 233–254. Tersedia di: <https://doi.org/10.3852/14-346>.
- Habsy, B.A. (2017). "Seni Memahami Penelitian Kuliatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur," *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), hh. 90–100. Tersedia di: <https://doi.org/https://doi.org/10.31100/jurkam.v1i2.56>.
- Hiola, St.F. (2011). "Keanekaragaman Jamur Basidiomycota Di kawasan Gunung Bawakaraeng (Studi Kasus: Kawasan Sekitar Desa Lembanna Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa) (Diversity of Fungi Basidiomycota in the Area of Mount Bawakaraeng) (Case Study: The Area around Desa Lembanna Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa)," *Bionature*, 12(2), hh. 93–100. Tersedia di: <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/bionature.v12i2.1402>.
- Indrawan, M., Primack, R.B., dan Supriatna, J. 2012. *Biologi Konservasi*. Jakarta Yayasan Obor Indonesia.
- Irma, W., Gunawan, T. dan Suratman, S. (2018). "Pengaruh Konversi Lahan Gambut Terhadap Ketahanan Lingkungan di DAS Kampar Provinsi Riau Sumatera," *Jurnal Ketahanan Nasional*, 24(2), hh. 170–191. Tersedia di: <https://doi.org/10.22146/jkn.36679>.
- Krutschinna, J. dan Streit, B. (2009). "The biodiversity network BioFrankfurt: An innovative strategic approach to integrative research, conservation, and education," *BioRisk*, 3, hh. 21–25. Tersedia di: <https://doi.org/10.3897/biorisk.3.34>.
- Kumar, R., Tapwal, A., Pandey, S., Borah, R. K., Borah, D., dan Borgohain, J. (2013). "Macro-fungal diversity and nutrient content of some edible mushrooms of Nagaland, India," *Nusantara Bioscience*, 5(1), hh. 1–7. Tersedia di: <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n050101>.

- Maritsa, H.U., Risma, Kartika, W. D., Batubara, U. M., Haryadi, B., dan Ihsan, M. (2024). "Keanekaragaman Makrofungi Di Hutan Lindung Gambut Londerang, Provinsi Jambi, Indonesia," *Berita Biologi*, 23(1), hh. 143–153. Tersedia di: <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.4867>.
- Prayogo, O., Rahmawati dan Mukarlina. (2019). "Inventarisasi Jamur Makroskopis Pada Habitat Rawa Gambut di Kawasan Cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat," *Protobiont*, 8(1), hh. 81–86. Tersedia di: <https://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v8i3.36841>.
- Rohman, N.A., Qohar, I. A., Puspita, N. T., P, Harianto, S. P., Winarno, G. D., dan Dewi, B. S. (2021). 'Analisis Keanekaragaman Fauna Study Kasus Pada 24 (Dua Puluh Empat) Taman Nasional Di Indonesia Fauna Diversity Analysis Case Study on 24 National Parks in Indonesian', *JOPFE Journal*, 1(2), hh. 1–10. Tersedia di: <https://dx.doi.org/10.23960/jopfe.v1i1.4689>.
- Sari, P.H.M., Nazip, K. dan Dayat, E. (2016). "Jenis-Jenis Basidiomycota Di Kawasan Air Terjun Curug Pandan Kabupaten Lahat Serta Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi Di Sma (Basidiomycota Types In The Waterfall Curug Pandan Lahat And Contribution To High School Biology Learning)," *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), hh. 67–74. Tersedia di: <https://doi.org/10.36706/fpbio.v3i1.4966>.
- Sukoco, A.R.F., P, MG.Wi.E.N. dan ZA, Z. (2015). "Pengelolaan Modal Kerja Usaha Mikro Untuk Memperoleh Profitabilitas (Studi pada UD. Warna Jaya Periode 2011-2013)," *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 22(1), hh. 1–9. Tersedia di: <https://administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jab/article/view/875/1058> (Diakses: 28 Juni, 2024)
- Tampubolon, S. D. B. M. (2012). *Keanekaragaman Jamur Makroskopis di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Tapwal, A., Kumar, R., dan Pandey, S. (2013). "Diversity and frequency of macrofungi associated with wet ever green tropical forest in Assam, India," *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 14(2), hh. 73–78. Tersedia di: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d140204>.
- Wahyudi, T.R., P, S.R., dan Azwin. (2016). "Keanekaragaman Jamur Basidiomycota Di Hutan Tropis Dataran Rendah Sumatera, Indonesia (Studi Kasus di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning Pekanbaru)," *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 11(2), hh. 98–111. Tersedia di: <https://doi.org/10.31849/forestra.v11i2.148>.