

Keanekaragaman Jamur Makroskopis Jenis *Basidiomycota*, di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta

Mutia Azzahra, Nazzla Roshita Putri*, Reski Alma Indah, Rahmadhani Fitri
Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Padang, Indonesia 25131
Email: nazzla.putri02@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman jamur makroskopis jenis *Basidiomycota* di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta. Jamur makroskopis yang ditemukan hidup di substrat yang berbeda-beda seperti di batang pohon yang masih hidup, kayu lapuk, serta tanah berhumus. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen meliputi pencarian langsung jamur jenis *Basidiomycota* yang sesuai dengan kriteria penulisan ke Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta. Berdasarkan tahapan di atas, penelitian ini dilakukan berbasis eksperimen, Penelitian ini merupakan eksperimen murni (*true experiment*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan sampel secara *purposive sampling* dilakukan pada 12 Februari 2023, dengan lokasi pengambilan sampel di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang. Metode analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif berdasarkan ciri morfologi yang diamati. Kelas Agaricomycetes adalah kelas paling besar pada kelompok jamur *Basidiomycota* pada penelitian ini, jamur Agaricomycetes yang ditemukan berasal dari 9 famili yaitu Mycenaceae (1 spesies), Psathyrellaceae (1 spesies), Tricholomataceae (1 spesies), Pleurotaceae (1 spesies), Fistulinaceae (1 spesies), Agaricaceae (1 spesies), Polyporaceae (1 spesies), Meripilaceae (1 spesies), Ganodermataceae (1 spesies).

Kata Kunci: Keanekaragaman, Jamur Makroskopis, *Basidiomycota*, Taman Hutan Raya Bung Hatta

PENDAHULUAN

Menurut Yulianti (2018), keanekaragaman makroskopik *Basidiomycota* sangat tinggi, meliputi berbagai macam bentuk, ukuran dan warna. Spesies jamur ini ditemukan di berbagai habitat, termasuk hutan, lahan pertanian, dan lingkungan perkotaan. Beberapa jamur *Basidiomycota* memiliki kepentingan komersial seperti makanan, obat-obatan dan sumber produksi enzim. Kemudian, jamur *Basidiomycota* juga berperan penting dalam ekosistem, terutama dalam siklus nutrisi dan penguraian bahan organik. Namun, keragaman jamur *Basidiomycota* belum sepenuhnya dipahami dan banyak spesies yang belum teridentifikasi.

Jamur *Basidiomycota* merupakan kelompok jamur yang memiliki ciri salah satunya yaitu struktur reproduksi berupa basidium yang menghasilkan spora. Kelompok ini mencakup berbagai jenis jamur yang berbeda bentuk, ukuran dan warnanya. Beberapa jamur *Basidiomycota* memiliki kepentingan komersial seperti makanan,

obat-obatan dan sumber produksi enzim. Selain itu, jamur *Basidiomycota* juga berperan penting dalam ekosistem, terutama dalam siklus nutrisi dan penguraian bahan organik.

Jamur *Basidiomycota* banyak ditemukan di berbagai habitat, seperti hutan, lahan pertanian, dan lingkungan perkotaan. Beberapa jamur *Basidiomycota* lebih cenderung tumbuh pada suhu rendah, seperti di daerah pegunungan, sedangkan spesies lainnya lebih cocok pada suhu yang lebih hangat. Beberapa jamur *Basidiomycota* memiliki manfaat ekonomi yang besar sebagai sumber makanan, obat dan produksi enzim. Jamur *Basidiomycota* juga digunakan untuk membuat minuman beralkohol seperti bir dan sake. Selain itu, jamur *Basidiomycota* juga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam bioteknologi, seperti produksi enzim dan pengolahan limbah. Jadi, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keanekaragaman jamur yang terdapat pada kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta.

Menurut pendapat Purwanti (2017), Jamur *Basidiomycota* memainkan peran penting dalam ekosistem, terutama dalam siklus nutrisi dan penguraian bahan organik. Beberapa jamur *Basidiomycota* dapat menguraikan zat organik kompleks seperti selulosa dan lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana. Hal ini memungkinkan senyawa ini untuk didaur ulang oleh organisme lain dalam ekosistem.

Indonesia memiliki keanekaragaman jamur *Basidiomycota* yang sangat tinggi, dengan teridentifikasi lebih dari 1000 spesies jamur *Basidiomycota*. Beberapa jamur *Basidiomycota* Indonesia memiliki manfaat ekonomi, seperti jamur tiram, jamur merang dan jamur shiitake. Namun, masih banyak spesies jamur *Basidiomycota* di Indonesia yang belum teridentifikasi atau dipelajari lebih lanjut. Mempelajari keragaman jamur *Basidiomycota* sangat penting untuk memahami peran jamur dalam ekosistem dan kemungkinan penggunaannya di berbagai bidang (Hawksworth, 2017).

Penelitian mengenai keanekaragaman jamur makroskopis telah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia yaitu di Aceh (Wibowo et al., 2021), Pulau Bangka (Lingga et al., 2021), Jawa (Putra et al., 2019, Wati et al., 2019), Sulawesi (Hasan et al., 2022) dan Kalimantan (Annisia et al., 2017, Setiorini et al., 2018). Namun, penelitian eksplorasi salah satunya mengenai jamur makroskopis di daerah Sumatera Barat khususnya di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang masih sangat minim hal ini berkaitan dengan rendahnya pula jumlah peneliti dan kegiatan penelitian yang dilakukan dibandingkan di daerah lainnya di Indonesia. Oleh sebab itu penelitian eksplorasi masih perlu terus dilakukan agar dapat menyingkapkan aneka jenis jamur beserta potensi yang dimilikinya sebelum tergerus dengan kerusakan habitat yang terjadi secara masif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eskperimen meliputi pencarin langsung atau jelajah survei jamur jenis *Basidiomycota* yang sesuai dengan kriteria penulisan ke

Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta. Penelitian ini merupakan eksperimen murni (*true experiment*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Salah satu ciri utama dari penelitian eksperimen adalah adanya perlakuan (*treatment*) yang dikenakan kepada subjek atau objek penelitian. Pengumpulan sampel secara *purposive sampling* dilakukan pada 12 Februari 2023, dengan lokasi pengambilan sampel di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang. Metode analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif berdasarkan ciri morfologi yang diamati.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dengan mengumpulkan langsung sampel jamur makroskopis yang ada di kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang. Didapatkan hasil penelitian yaitu 17 spesies dari 2 ordo, 9 famili, 15 genus yang berbeda. Tabel 1 menunjukkan daftar jamur makroskopis filum *Basidiomycota* yang dikoleksi. Seluruh jamur yang ditemukan pada penelitian ini merupakan jamur sejati dan termasuk ke dalam filum *Basidiomycota*. Hampir seluruh spesies yang dikoleksi merupakan jamur dari kelas *Agaricomycetes*.

Tabel 1. Taksonomi Jamur Makroskopis yang ditemukan di Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang




Filum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Jumlah
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Mycenaceae	Mycena	1
			Psathyrellaceae	Coprinellus	1
			Tricholomataceae	Pleurotus	1
			Pleurotaceae		1
			Fistulinaceae	Fistulina	1
			Agaricaceae	Agaricus	1
			Tyromyces	1	
		Lentinus	1		
		Polyporales	Polyporaceae	Daedaleopsis	1
				Lenzites	1
				Trametes	2
				Pycnoporus	1
				Microporus	1
				Oligoporus	1
				Meripilaceae	Meripilus
		Ganodermataceae	Ganoderma	1	








Penelitian tentang keanekaragaman jamur makroskopis jenis *Basidiomycota* memiliki relevansi yang signifikan dalam pemahaman ekologi, keanekaragaman hayati,








dan potensi pemanfaatan mikroorganisme dalam berbagai bidang. Jamur *Basidiomycota*, dengan karakteristik morfologi dan siklus hidup yang khas, merupakan kelompok jamur yang menarik untuk dipelajari. Dalam artikel ini, kami akan menggali lebih dalam tentang keanekaragaman jamur makroskopis jenis *Basidiomycota*, meliputi ciri-ciri, siklus hidup, peran ekologis, serta potensi pemanfaatan dan perlindungan.

Kelas Agaricomycetes adalah kelas paling besar pada kelompok jamur Basidiomycota pada penelitian ini, jamur Agaricomycetes yang ditemukan berasal dari 9 famili yaitu Mycenaceae (1 spesies), Psathyrellaceae (1 spesies), Tricholomataceae (1 spesies), Pleurotaceae (1 spesies), Fistulinaceae (1 spesies), Agaricaceae (1 spesies), Polyporaceae (1 spesies), Meripilaceae (1 spesies), Ganodermataceae (1 spesies).

Tabel 2. Contoh Spesies Filum *Basidiomycota* yang di Temukan pada Kawasan Taman Hutan Raya Bung Hatta, Kel. Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang

No	Genus	Spesies	Gambar
1.	Mycena	<i>Mycena speirea</i>	
2.	Lentinus	<i>Lentinus squarrosulus</i>	
3.	Polyporus	<i>Polyporus grammacephalus</i>	

No	Genus	Spesies	Gambar
4.	Coprinellus	<i>Coprinellus disseminatus</i>	
5.	Lenzites	<i>Lenzites betulina</i>	
6.	Trametes	<i>Trametes versicolor</i>	
7.		<i>Trametes gibbosa</i>	
8.	Meripilus	<i>Meripilus sumstinei</i>	
9.	Pycnoporus	<i>Pycnoporus coccineus</i>	
10.	Ganoderma	<i>Ganoderma lucidum</i>	

No	Genus	Spesies	Gambar
11.	Pleurotus	<i>Pleurotus ostreatus</i>	
12.		<i>Pleurotus pulmonarius</i>	
13.	Microporus	<i>Microporus perula</i>	
14.	Fistulina	<i>Fistulina hepatica</i>	
15.	Agaricus	<i>Agaricus bisporus</i>	
16.	Oligoporus	<i>Oligoporus farinosus</i>	
17.	Tyromyces	<i>Tyromyces chioneus</i>	

Jamur yang ditemukan pada penelitian ini cukup beragam berdasarkan strukturnya mulai dari yang berbentuk lunak seperti jeli (*jelly like fungus*), berdaging (*fleshy*), hingga yang berstruktur keras seperti kayu (*woody*). Jamur berkayu

Polyporaceae cukup banyak ditemukan terutama dari genus *Trametes*. Penelitian lain yang dilakukan di daerah Indonesia juga banyak menemukan hal yang serupa. Hal ini menunjukkan bahwa jamur makroskopis bangsa Polyporales dan Agaricales paling dominan ditemukan di beberapa daerah di Indonesia (Retnowati et al. 2019). Hal ini mungkin erat kaitannya dengan peran jamur kayu sebagai pengurai atau dekomposer pada substrat tumbuhnya seperti batang kayu yang sudah lapuk.

Jamur *Basidiomycota*, juga dikenal sebagai jamur benang, memiliki ciri khas berupa tubuh buah berbentuk basidium yang terlihat dengan mata telanjang. Bentuk tubuh buah ini merupakan tempat pembentukan dan pelepasan spora yang penting dalam proses reproduksi. Selain itu, jamur *Basidiomycota* juga memiliki struktur berupa hifa yang menjalar di dalam substrat tempat tumbuhnya. Sejalan dengan penelitian Afrita (2021), keunikan morfologi ini memungkinkan jamur *Basidiomycota* untuk memiliki berbagai macam bentuk, warna, dan ukuran tubuh buah yang memikat.

Menurut penelitian Ason (2018), siklus hidup jamur *Basidiomycota* melibatkan reproduksi seksual melalui pembentukan basidium yang menghasilkan spora. Spora tersebut dapat tersebar melalui udara atau ditransmisikan oleh berbagai agen seperti serangga atau hewan lainnya. Setelah spora menemukan lingkungan yang sesuai, mereka akan tumbuh dan berkembang menjadi hifa, membentuk jaringan miselium yang menyerap nutrisi dari substrat tempat mereka hidup. Proses ini memungkinkan jamur *Basidiomycota* berperan sebagai dekomposer yang penting dalam siklus nutrisi dan dekomposisi bahan organik di alam.

Peran jamur *Basidiomycota* dalam ekosistem sangatlah penting. Sebagai dekomposer utama, mereka bertanggung jawab dalam menguraikan senyawa organik kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana, memungkinkan kembali sirkulasi nutrisi dalam ekosistem. Selain itu, jamur *Basidiomycota* juga berperan sebagai simbiotik dalam hubungan mutualistik dengan tanaman, membentuk hubungan simbiosis mutualistik yang dikenal sebagai mikoriza. Djuku (2022) mengatakan melalui hubungan ini, jamur *Basidiomycota* membantu dalam penyerapan nutrisi oleh tanaman, sementara tanaman menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh jamur.

Salah satu organisme yang memegang peranan penting dalam daur kehidupan adalah jamur. Peranan penting dari jamur adalah menguraikan bahan organik kompleks yang ada di dalam dan menjadi suatu unsur yang sangat sederhana sehingga mudah diserap dan dimanfaatkan oleh organisme lainnya, (Nuhamara *et al.*, 2017).

Bedasarkan pendapat Dahlianah (2019), tidak hanya memiliki peran ekologis yang penting, jamur *Basidiomycota* juga memiliki manfaat ekonomi yang signifikan. Beberapa spesies jamur *Basidiomycota* digunakan sebagai sumber pangan yang bernilai tinggi, seperti jamur tiram, jamur merang, dan jamur shitake. Selain itu, beberapa jamur *Basidiomycota* memiliki sifat farmakologis yang menarik, yang digunakan dalam pengobatan tradisional maupun modern.

Peran jamur *Basidiomycota* dalam ekosistem dan pentingnya dalam siklus nutrisi dan dekomposisi bahan organik. Jamur *Basidiomycota* sering dipilih sebagai fokus penelitian karena beberapa alasan utama *Basidiomycota* merupakan kelompok jamur yang sangat beragam secara morfologi dan terdapat dalam berbagai habitat, mulai dari hutan, tumbuhan, hingga lingkungan perkotaan. Keanekaragaman ini menarik minat para peneliti untuk mempelajari dan memahami spesies-spesies yang ada (Lestari, 2017).

Jamur Basidiomycota memiliki peran penting dalam ekosistem. Mereka berperan sebagai dekomposer, memecah bahan organik kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana dan menghasilkan nutrisi yang dapat digunakan oleh organisme lain. Jamur Basidiomycota memiliki tubuh buah (miselium) yang terdiri dari benang-benang halus yang disebut hifa. Bagian reproduktifnya adalah basidium, yaitu struktur yang menghasilkan spora seksual (basidiospora). Hal ini di dukung oleh Lingga (2021) pada penelitiannya mengatakan biasanya, jamur Basidiomycota memiliki tubuh buah yang terlihat oleh mata telanjang dan memiliki bentuk, warna, dan tekstur yang beragam.

Siklus hidup jamur Basidiomycota melibatkan reproduksi seksual dan aseksual. Dalam reproduksi seksual, hifa dari dua individu yang berbeda bertemu dan bergabung membentuk hifa campuran. Hifa campuran kemudian membentuk basidium yang menghasilkan basidiospora. Basidiospora yang jatuh di tempat yang sesuai akan tumbuh menjadi hifa baru, membentuk miselium baru. Dalam reproduksi aseksual, jamur Basidiomycota dapat menghasilkan spora aseksual (konidia) melalui proses mitosis (Panjaitan, 2022).

Jamur Basidiomycota adalah dekomposer utama dalam ekosistem. Mereka memainkan peran kunci dalam memecah bahan organik kompleks, seperti serasah daun, kayu mati, atau bangkai organisme, menjadi komponen yang lebih sederhana. Kristin (2020) mengatakan, melalui proses dekomposisi, jamur Basidiomycota mengeluarkan enzim yang menguraikan senyawa kompleks menjadi nutrisi

Menurut HO (2020), Jamur lain yang dapat dimakan dari genus Agaricomycetes, misalnya dari genus *Auricularia*. Saat ini, jamur merupakan sumber makanan yang sangat populer di mata masyarakat dunia karena kaya akan nutrisi terutama protein, serat, vitamin dan mineral. Selain itu, jamur diketahui mengandung senyawa bioaktif yang baik berguna dalam gizi dan kesehatan.

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH tanah, dan jenis substrat dapat memengaruhi keberadaan dan keanekaragaman jamur Basidiomycota. Setiap spesies jamur memiliki preferensi tertentu terhadap kondisi lingkungan tertentu, yang dapat membatasi distribusi mereka. Ketersediaan tumbuhan inang yang berbeda juga dapat mempengaruhi keanekaragaman jamur Basidiomycota. Didukung oleh penelitian Sumarni (2017), beberapa spesies jamur Basidiomycota memiliki keterkaitan erat

dengan tumbuhan inang tertentu, seperti membentuk hubungan simbiosis (misalnya, mikoriza) atau menjadi patogen pada tumbuhan tertentu.

Tyromyces sp, memiliki ciri - ciri saprofit pada batang pohon lapuk, berkelompok tersebar, tidak bertangkai. Tubuh buah berbentuk kipas, atau tidak beraturan, permukaan keras berkayu, tampak seperti bertepung, tampak pola garis sentris semakin ke arah luar berwarna putih kecokelatan pada bagian sentris dan menjadi putih ke bagian pinggir, pinggiran tidak merata atau sedikit bergelombang, diameter tudung 1,5-2 cm. Bagian bawah tudung berpori coklat kekuningan (Widyastuti, 2022).

Mycena, memiliki ciri - ciri yaitu saprofit pada batang pohon lapuk, bergerombol secara gregarious. Tubuh buah memiliki tudung seperti lonceng, batang ramping mencapai tinggi 10 cm, berwarna putih kecokelatan hingga coklat, permukaan lembab. Permukaan bawah berlamela berwarna coklat kelabu. Jejak spora: putih (Napitupulu, 2020).

Coprinellus, memiliki ciri khas koloni pada substrat alami ditemukan berkelompok walaupun saling berpisah satu sama lain, saprofit pada serasah di lantai hutan, tangkai tegak sedikit membengkok berwarna merah, tinggi tangkai mencapai 1,5 cm, pada ujung tangkai terdapat tudung yang sedikit konveks, diameter sangat kecil 2-3 mm, bagian atas tengah tudung sedikit tenggelam dan bagian pinggir tidak merata, merah hingga merah keoranye (Utama, 2019)

Ganoderma, memiliki ciri - ciri saprofit pada pangkal batang pohon, soliter, tangkai pendek horizontal, tebal, dan semakin melebar membentuk tubuh buah. Penelitian Yulianti (2018) mengatakan, tubuh buah berbentuk kipas, reniform, dengan permukaan keras berkayu, sedikit mengkilat dengan tampak garis sentris semakin ke arah luar berwarna coklat kehitaman yang lebih sempit, pinggiran tidak merata atau sedikit bergelombang, diameter tudung mencapai 11 cm, bagian bawah tudung berpori coklat kehitaman

Sejalan dengan penelitian Hapuarachchi (2019), lingkungan hidupnya sehingga identifikasi secara morfologi seringkali kurang akurat, menyatakan bahwa faktor penyebab karakter morfologi jenis *Ganoderma* sangat beragam disebabkan oleh pengaruh iklim, nutrisi, vegetasi, dan kondisi geografis dan tidak dikaitkan dengan materi genetik dari spesies tertentu

Pycnoporus sp., memiliki ciri - ciri yaitu saprofit pada erasah batang tumbuhan berkayu, terdistribusi luas di daerah tropis. Tubuh buah semisirkular hingga berbentuk seperti ginjal atau kipas, tebal mencapai 0,5 cm, permukaan atas seperti beludru dan semakin halus ke daerah pinggirnya, berwarna oranye kemerahan cerah hingga oranye menggelap saat bertambah usia, permukaan bawah berwarna oranye kemerahan cerah dan berpori, tidak memiliki stipe (Shelest, 2014).

Jamur *Pycnoporus* memiliki tubuh buah berwarna oranye terang yang membedakannya dengan *Trametes*. Warna oranye tersebut adalah hasil sintesis beberapa

tipe pigmen diantaranya cinnabarin, cinnabarinic, tra-mesanguin, α -Aminuophenoxazone dan Pycnoporin (Télléz-Télléz et al., 2016).

Trametes sp., Saprofit pada batang pohon lapuk, berkelompok dalam baris atau saling berhadapan, tidak bertangkai. Berdasarkan penelitian Simangungsong (2019), tubuh buah berbentuk kipas, atau tidak beraturan, permukaan keras berkayu, tidak mengkilat melainkan kusam, dan sedikit mengeriput, tampak pola garis sentris semakin ke arah luar berwarna cokelat kehitaman, pinggiran tidak merata atau sedikit bergelombang berwarna cokelat kekuningan, diameter tudung 5-8 cm, bagian bawah tudung berpori cokelat kekuningan .

PENUTUP

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman jamur Basidiomycota di Indonesia sangatlah tinggi, Kelas Agaricomycetes adalah kelas paling besar pada kelompok jamur Basidiomycota pada penelitian ini, jamur Agaricomycetes yang ditemukan berasal dari 9 famili yaitu Mycenaceae (1 spesies), Psathyrellaceae (1 spesies), Tricholomataceae (1 spesies), Pleurotaceae (1 spesies), Fistulinaceae (1 spesies), Agaricaceae (1 spesies), Polyporaceae (1 spesies), Meripilaceae (1 spesies), Ganodermataceae (1 spesies). Metode pengambilan sampel yang digunakan sangat beragam, mulai dari metode jelajah lapangan hingga pengambilan sampel dari substrat tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jamur Basidiomycota dapat ditemukan di berbagai jenis lingkungan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa jumlah spesies jamur Basidiomycota yang teridentifikasi di setiap lokasi penelitian sangat beragam. Namun, semua penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jamur Basidiomycota di Indonesia sangatlah tinggi.

REFERENSI

- Afrita, E., Jayati, R. D., & Riastuti, R. D. (2021). Keanekaragaman jamur makroskopis Di kawasan air terjun curug embun Kota Lubuklinggau. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(1), 26-32
- Ason, Y., Diba, F., & Anwari, M. S. (2018). Identifikasi jenis tumbuhan bawah Yang berkhasiat obat Di kawasan arboretum Sylva universitas tanjungpura. *Jurnal TENKAWANG*, 8(1), 52-59
- Dahlianah, I. (2019). Keanekaragaman jenis gulma Di perkebunan kelapa sawit Desa manggaraya kecamatan tanjung Lago kabupaten banyuasin. *Indobiosains*, 1(1), 48-52.

- Djuku, S. U., Makaborang, Y., & Taranau, O. K. (2022). Keanekaragaman jenis jamur makroskopis Di hutan halawila Desa kakaha kabupaten sumba Timur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*, 3(2), 32-42
- Eka, A., et al. (2019). "Diversity of Wild Macrofungi in Bali, Indonesia." *Biodiversitas*, 20(2), 472-479
- Fitriani, L., & Krisnawati, Y. (2019). Pengembangan media booklet Berbasis Keanekaragaman Jenis Jamur Makroskopis. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 2(2), 143-151
- Hapuarachchi, K., Karunaratna, S. C., McKenzie, E., Kakumyan, P. (2019). High Phenotypic Plasticity of *Ganoderma sinense* (*Ganodermataceae*, *Polyporales*) in China. *Asian Journal of Mycology*, 2(1), 1-47
- Hawksworth, D. L., & Lücking, R. (2017). Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. *Microbiology Spectrum*, 5(4)
- Hibbett, D.S., Bauer, R., Binder, M., et al. (2014). "Evolutionary Genomics of the Fungi." *Fungal Biology Reviews*, 28(2-3), 51-60.
- Ho, L., Asyikeen Zulkifli, N., & Tan, T. (2020). Edible mushroom: Nutritional properties, potential nutraceutical values, and its utilisation in food product development. An Introduction to Mushroom. *Asian Journal of Mycology*, 3(1), 41-47
- Kristin, R., Rahmawati, R., & Mukarlina, M. (2020). Inventarisasi jamur makroskopis filum ascomycota Di kawasan universitas tanjungpura pontianak Kalimantan barat. *Jurnal Protobiont*, 9(1), 12- 16
- Lestari, D. A., Azrianingsih, R., & Hendrian, H. (2017). Taxonomical position of Annonaceae species from East Java, Indonesia: Collections of Purwodadi botanic garden based on morphological character. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(3), 1067-1076.
- Lingga, R., Dalimunthe, N. P., Afriyansyah, B., Irwanto, R., Henri, H., Januardi, E., Marinah, M., & Safitri, S. (2021). Keanekaragaman jamur makroskopik Di Hutan Wisata Desa Tiang Tarah Kabupaten Bangka. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 180-200
- Napitupulu, D. S., & Situmorang, P. R. (2020). Jenis-jenis jamur makroskopis kelompok divisio basidiomycetes Di taman hutan Raya bukit barisan tongkoh kabupaten karo sumatera utara. *Elisabeth Health Jurnal*, 5(02), 1-8
- Nasution, F., Rahayu Prasetyaningsih, S., & Ikhwan, M. (2018). Identifikasi jenis Dan habitat jamur makroskopis Di hutan larangan adat rumbio kabupaten kampar provinsi Riau. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 13(1), 64-76

- Nurhikmawati, M. A., Kurniasih, S., & Awaludin, M. T. (2022). Keanekaragaman jamur makroskopis Di jalur curug cibeureum, taman nasional gunung gede pangrango. *Ekologia*, 22(1), 1-8
- Panjaitan, D., Wardhana, V. W., & Febiolasari, S. D. (2022). Keanekaragaman Jamur Makroskopis Di Kawasan Hutan Universitas Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 22(2), 153-162
- Purwanti, E., et al. (2017). "Diversity of Macrofungi in Bogor Botanic Garden, West Java, Indonesia." *Biodiversitas*, 18(4), 1341-1348
- Retnowati, A., Rugayah, & Rahajoe, J. S. (2019). Status Keanekaragaman Hayati Indonesia Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia: LIPI Press
- Shelest, E., & Voigt, K. (2014). 2 genomics to study basal lineage fungal biology: Phylogenomics suggests a common origin. *Fungal Genomics*, 8(1), 31-60.
- Simangunsong, R., Rahmawati, R., & Mukarlina, M. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Jamur Rizosfer Dari Tanaman Durian (*Durio Zibethinus* Murr.) Di Desa Bemban, Kecamatan Sungai Kakap, pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(3), 14-20
- Sumarni, S. (2017). Identifikasi Jenis Jamur Makroskopis Di Kawasan Hutan Lindung Bukit Rentap Desa Ensaed Panjang Kecamatan Kelam Permai Kabupaten Sintang. *Piper*, 13(25), 1-7
- Suharli, I. (2018). "Keanekaragaman Jamur di Hutan Lindung Kerumutan, Riau." *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 7(1), 1-7
- Suryaningsih, E., and Susanto, A. (2019). "Diversity of Basidiomycetes in West Java, Indonesia." *Biodiversitas*, 20(5), 1299-1307.
- Talavera-Ortiz, A., Chaverri, P., Diaz-Godinez, G., Acosta-Urdapilleta, M. D., Villegas, E., & Tellez-Tellez, M. (2020). Mycelial inhibition of *Trichoderma* spp. isolated from the cultivation of *Pleurotus ostreatus* with an extract of *Pycnoporus* Sp. *Acta Botanica Mexicana*, 1(2), 1- 13
- Téllez-Téllez, M., Villegas, E., Rodríguez, A., Acosta- Urdapilleta, M. L., O'Donovan, A., & Diaz Godínez, G. (2016). Fungi of *Pycnoporus*: morphological and molecular identification, worldwide distribution and biotechnological potential. *Mycosphere Essay*, 11(2), 1-26
- Utama, S., Astiani, D., & Ekyastuti, W. (2019). Keanekaragaman jenis jamur makroskopis pada berbagai kondisi tempat tumbuh hutan rawa gambut Di kawasan hutan dengan tujuan khusus universitas tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(3), 1-13
- Vinsensia, M., Herawatiningsih, R., & Tavita, G. E. (2020). Keanekaragaman jenis bambu Di kawasan kebun Raya sambas kecamatan subah kabupaten sambas

provinsi Kalimantan barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(1), 41- 46

- Widyastuti, D. A. (2022). Inventarisasi jamur makroskopis Di hutan lindung bukit penintin kabupaten melawi. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*, 3(1), 13-19
- Yulianti, Y., and Rustiadi, E. (2018). "Species Diversity of Basidiomycetes in Mount Salak, West Java, Indonesia." *Biodiversitas*, 19(2), 472-479
- Zulpitasari, M., Ekyastuti, W., & Oramahi, H. A. (2019). Keanekaragaman jenis jamur makroskopis Di bukit wangkang Desa sungai ambawang kabupaten kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(3), 1-7