



Inventarisasi Keragaman dan Potensi Jamur Makro di Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan

N.A Rahmi^{1)*} ; A.T Hutami¹⁾; C. Evelyn¹⁾ ; H.M Hasrida¹⁾; R.N Syahidah¹⁾ ; S.
Nurazizah¹⁾ ; N. Radiastuti¹⁾ dan M. Fifendy²⁾

¹⁾Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

²⁾Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan dan Matematika, Universitas Negeri Padang
Jalan Ir H. Juanda No.95, Cemp. Putih, Kec. Ciputat Tim., Kota Tangerang Selatan, Banten 15412
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat, 25132

*Email: nuramelia.rahmi18@mhs.uinjkt.ac.id

ABSTRAK

Jamur memegang peranan utama dalam komponen ekosistem yaitu untuk penguraian senyawa organik kompleks dalam tanah dan perantara kompetisi antara jenis tumbuhan dan bakteri. Inventarisasi jamur di tempat wisata belum banyak dilakukan sehingga diversitas dan potensi jamur kurang diketahui masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi keragaman jenis jamur makro yang terdapat di Taman Margasatwa Ragunan serta pemanfaatan potensinya. Identifikasi keragaman jamur dan potensinya menggunakan metode survei dengan teknik eksplorasi yaitu jelajah secara acak terwakili. Hasil jamur yang teridentifikasi berasal dari 1 filum yaitu Basidiomycota dan ditemukan sebanyak 15 spesies yaitu *Collybia* sp., *Marasmius* sp., *Leucocoprinus* sp., *Bondarzewia* sp., *Cyathus* sp., *Stereum* sp., *Amanita* sp., *Pycnoporus* sp., *Ganoderma* sp., *Fuscoporia* sp., *Trametes* sp., *Lepiota* sp., dan *Cortinarius* sp. Spesies makrofungi yang berpotensi sebagai bahan obat yaitu *Ganoderma curtisii* dan *Cyathus striatus*. Selain itu, spesies makrofungi *Pycnoporus coccineus* dan *Stereum ostrea* berpotensi dalam produksi bioteknologi.

Kata kunci: Ekosistem, Eksplorasi, Inventarisasi, Ragunan, Pengurai.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang melimpah. Inventarisasi dan informasi data keanekaragaman hayati merupakan salah satu elemen kunci dalam upaya pengelolaan konservasi sumber daya yang ada di Indonesia. Upaya ini tidak lepas dari seluruh komponen baik fisik, biologis, dan non biologis. Jamur merupakan salah satu komponen biologis penting dalam ekosistem. Jamur berperan dalam proses penguraian senyawa organik kompleks seperti molekul selulosa, hemiselulosa, pektin, pati dan lignin menjadi bentuk yang lebih sederhana yang tersedia bagi organisme lain seperti bakteri dan tanaman (Green & Highley, 1997; Munir *et al.*, 2001). Jamur dapat bersifat merugikan dan menguntungkan bagi organisme lain. Racun yang terdapat pada beberapa jenis jamur dapat sangat berbahaya. Namun, terdapat beberapa jenis jamur yang juga dapat digunakan sebagai antibiotik spesifik yang efektif dalam mencegah penyakit seperti tumor dan kanker (Hasanuddin, 2014), selain itu jamur juga dapat dikonsumsi dan memiliki rasa yang enak serta nilai gizi yang baik.



Jamur merupakan salah satu komponen ekosistem yang seringkali terabaikan pada saat dilakukan inventarisasi keragaman hayati baik di daerah wisata ataupun non wisata. Kelompok makrofungi merupakan fungi yang siklus hidupnya membentuk tubuh buah besar sehingga mudah diamati secara langsung. Peran jamur selain untuk proses penguraian senyawa kimia dan dapat dikonsumsi, jamur juga dapat menjadi perantara antara kompetensi berbagai jenis tanaman dan bakteri, dan proteksi akar dari patogen lingkungan (Suharno et al., 2018). Masing-masing komponen tersebut memiliki fungsi ekologis yang unik dan penting, namun jika sebagian atau seluruh komponen tersebut rusak maka ekosistem akan memburuk dan keanekaragaman hayati di daerah wisata tersebut akan hilang (Putra et al., 2018).

Salah satu daerah wisata yang perlu dilakukan inventarisasi jamur adalah Taman Margasatwa Ragunan (TMR). TMR terletak di daerah Jakarta Selatan, DKI Jakarta sekitar 20 km dari pusat kota Jakarta. Taman Margasatwa ini berada di ketinggian 50 m di atas permukaan laut dengan curah hujan 2.300 mm, suhu 27°C dan kelembaban 60%. Taman Margasatwa Ragunan berdiri di atas tanah latosol merah seluas 147 hektar. Taman Margasatwa Ragunan merupakan kebun binatang modern yang berpenghuni lebih dari 2.009 ekor satwa serta ditumbuhi lebih dari 20.000 pohon sehingga membuat suasana lingkungannya sejuk. Taman Margasatwa Ragunan disebut juga sebagai hutan tropis mini, karena di dalamnya terdapat keanekaragaman hayati yang memiliki nilai konservasi (Taman Margasatwa Ragunan, 2021).

Kondisi ini tentunya membuat TMR memiliki beragam komponen biotik pada ekosistemnya. Catatan mengenai keanekaragaman jamur asal tanah dan serasah TMR belum ada. Identifikasi jamur dapat dilakukan hingga level genus dengan melihat bentuk, ukuran dan sifat hidupnya secara makroskopis, baik secara eksternal maupun internal dari tudung dan tangkainya (Suryani & Istiqomah, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menginventarisasi keragaman jenis jamur makro yang terdapat di Taman Margasatwa Ragunan sebagai upaya pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistem serta pemanfaatan potensinya di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2021 di Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, plastik *ziplock*, pinset, dan kamera. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik eksplorasi yaitu jelajah secara acak terwakili mengacu kepada Puspitaningtyas (2007) dan Priyanti (2008). Pengamatan dilakukan dengan menyusuri area pejalan kaki, sekitar kandang hewan, dan kebun atau taman di kawasan Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan.

Jamur yang ditemukan didokumentasikan bagian atas, bawah dan keseluruhan badan jamur. Pengamatan pada jamur meliputi karakteristik morfologi jamur yang mengacu pada Lingga *et al.* (2019), antara lain cara dan tempat tumbuh (tanah, serasah, melekat pada pohon mati/hidup atau substrat lain), sifat hidup (soliter atau berkoloni),



jumlah individu/koloni, bentuk badan buah, Jamur yang ditemukan didokumentasikan bagian atas, bawah dan keseluruhan badan jamur. Pengamatan pada jamur meliputi karakteristik morfologi jamur yang mengacu pada Lingga *et al.* (2019), antara lain cara dan tempat tumbuh (tanah, serasah, melekat pada pohon mati/hidup atau substrat lain), sifat hidup (soliter atau berkoloni), jumlah individu/koloni, bentuk badan buah, bentuk atas dan bawah cap, warna cap, permukaan cap, ukuran cap, tepi cap, tipe himenofor (lamela, pori, gerigi, gleba). Bentuk dan warna stipe, ukuran stipe, posisi penempelan pada cap, tekstur dan penempelan pada substrat.

Identifikasi jenis dan potensi pemanfaatan jamur yang ditemukan dilakukan sampai tingkat spesies dan minimal sampai tingkat famili. Sampel diidentifikasi dengan bantuan buku identifikasi jamur makro, jurnal ilmiah, artikel ilmiah, dan studi literatur lainnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

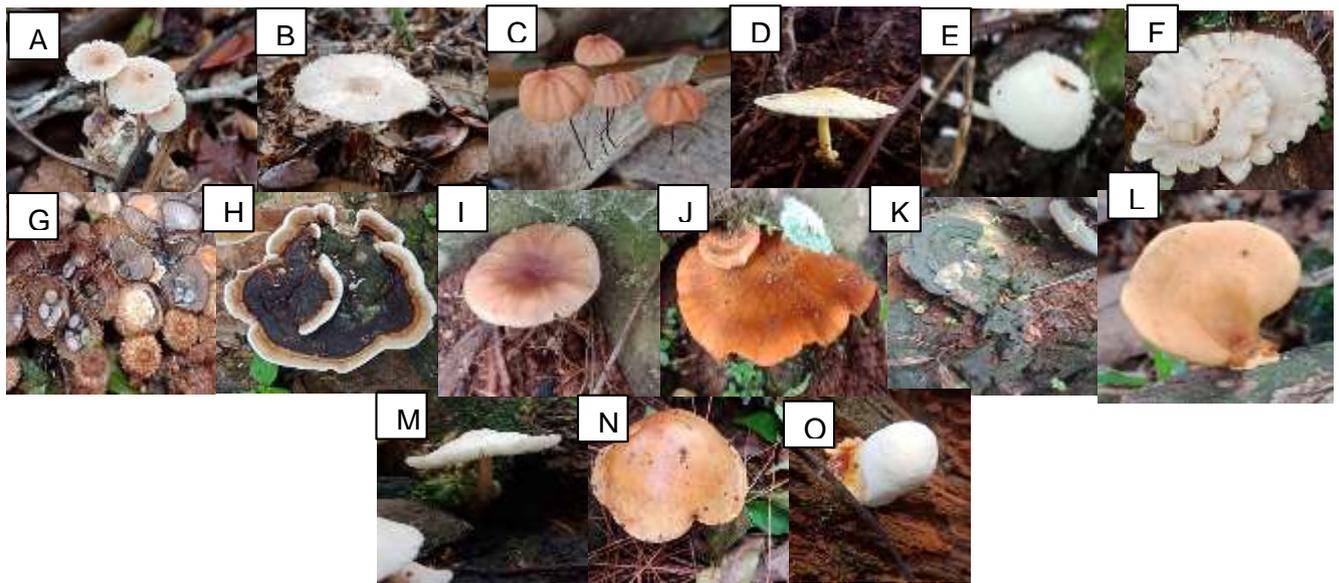
Eksplorasi makrofungi di Taman Margasatwa Ragunan ditemukan 15 spesies makrofungi yang termasuk dalam 4 ordo, 9 famili dan 13 genus yang berbeda (Tabel 1). Semua spesies yang ditemukan termasuk kedalam filum Basidiomycota yang memiliki ciri tubuh buah yang disebut basidiokarp. Bentuk dari basidiokarp bermacam-macam, yaitu berbentuk seperti payung, kuping, bola dan setengah lingkaran. Makrofungsi yang ditemukan dengan bentuk seperti payung yaitu spesies *Collybia* sp 1, *Collybia cirrhata*, *Marasmius siccus*, *Leucocoprinus birnbaumii*, *Leucocoprinus cepistipes*, *Amanita phalloides*, *Lepiota procera* dan *Cortinarius triumphans*. Makrofungsi yang memiliki bentuk seperti kuping yaitu *Bondarzewia berkeleyi*, *Stereum ostrea*, *Pycnoporus coccineus*, *Fuscoporia torulosa* dan *Trametes versicolor*. Spesies *Cyathus striatus* dan *Ganoderma curtisii* memiliki bentuk tubuh buah setengah lingkaran (Gambar 1).

Basidiomycota merupakan jamur multiseluler yang mempunyai hifa bersekat, dengan hifa vegetatif yang menempel pada substratnya (Sharon, 2019).

Tabel 1. Identifikasi makrofungi di Taman Margasatwa Ragunan Jakarta

No	Ordo	Familia	Genus	Spesies
1.	Agaricales	Agaricaceae	<i>Collybia</i>	<i>Collybia</i> sp 1 <i>Collybia cirrhata</i>
2.	Agaricales	Agaricaceae	<i>Leucocoprinus</i>	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i> <i>Leucocoprinus cepistipes</i>
3.	Russulales	Bondarzewiaceae	<i>Bondarzewia</i>	<i>Bondarzewia berkeleyi</i>
4.	Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	<i>Marasmius siccus</i>
6.	Russulales	Stereaceae	<i>Stereum</i>	<i>Stereum ostrea</i>
7.	Agaricales	Agaricaceae	<i>Amanita</i>	<i>Amanita phalloides</i>

8.	Polyporales	Polyporaceae	<i>Pycnoporus</i>	<i>Pycnoporus coccineus</i>
9.	Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i>	<i>Ganoderma curtisii</i>
10.	Hymenochetales	Hymenochaetaceae	<i>Fuscoporia</i>	<i>Fuscoporia torulosa</i>
11.	Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes</i>	<i>Trametes versicolor</i>
12.	Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota</i>	<i>Lepiota procera</i>
13.	Agaricales	Cortinariaceae	<i>Cortinarius</i>	<i>Cortinarius triumphans</i>



Gambar 1. Morfologi makro jamur a. *Collybia* sp 1, b. *Collybia cirrhata*, c. *Marasmius siccus*, d. *Leucocoprinus birnbaumii*, e. *Leucocoprinus cepistipes*, f. *Bondarzewia berkeleyi*, g. *Cyathus striatus*, h. *Stereum ostrea*, i. *Amanita phalloides*, j. *Pycnoporus coccineus*, k. *Fuscoporia torulosa*, l. *Trametes versicolor*, m. *Lepiota procera*, n. *Cortinarius triumphans*, dan o. *Ganoderma curtisii*.

Cara hidup makrofungi di alam dapat dibagi menjadi 2 yaitu hidup berkoloni dan soliter. Spesies jamur yang umumnya dapat bertahan di alam bebas hidup secara berkoloni dalam kelompok kecil. Sedangkan jamur yang hidup secara soliter merupakan jamur yang bertujuan untuk memperkecil kompetisi antar individu dan biasanya jamur tua yang hampir membusuk atau jamur muda yang mengalami kekeringan (Tampubolon et al., 2013). Seperti makrofungi *Cyathus striatus* yang ditemukan hidup secara koloni pada puing-puing di hutan terbuka dan *Amanita phalloides* juga ditemukan hidup berkoloni pada bagian akar pohon.



Makrofungi memiliki sifat hidup kosmopolitan, yaitu memiliki tempat hidup yang luas. Sehingga makrofungi banyak ditemukan pada substrat yang beragam antara lain pada kayu lapuk, akar pohon, serasah dan tanah. Makrofungi yang ditemukan di Taman Margasatwa Ragunan terdapat pada substrat serasah, akar pohon, tanah dan batang kayu yang sudah mati. Kandungan zat-zat organik pada substrat tersebut dibutuhkan oleh makrofungi untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangannya, zat-zat organik tersebut didapatkan dengan cara menyerap (absorpsi) (Sharon, 2019).

Makrofungi hidup dengan menyerap zat-zat organik yang berada di tempat hidupnya. Oleh karena itu, pada **tabel 2** menunjukkan bahwa spesies makrofungi yang berhasil diidentifikasi banyak ditemukan pada akar pohon, batang kayu yang sudah mati, serasah dan tanah sekitar pohon. Seperti *Pycnoporus coccineus* yang ditemukan di akar pohon. Makrofungi ini merupakan jamur pelapuk kayu karena mempunyai kemampuan untuk membusukan kayu dengan menurunkan lignin kayu melalui produksi lactase (Bonnemaison, 2015). Serta jamur *Leucocoprinus cepistipes* yang ditemukan di serasah bawah pohon, karena jamur ini merupakan jamur saprobik yaitu jamur yang menyerap zat-zat makanan dari bahan yang sudah mati (Kuo, 2017).

Tabel 2. Identifikasi makrofungi berdasarkan cara dan tempat hidup

Cara Hidup	Spesies	Substrat
Koloni	<i>Leucocoprinus cepistipes</i>	Serasah bawah pohon
	<i>Cyathus striatus</i>	Akar pohon
	<i>Stereum ostrea</i>	Akar Pohon
	<i>Amanita phalloides</i>	Tanah dekat dengan akar pohon
	<i>Pycnoporus coccineus</i>	Akar pohon
	<i>Fuscoporia torulosa</i>	Batang kayu pohon yang sudah mati/lapuk
	<i>Trametes versicolor</i>	Batang kayu pohon yang sudah mati/lapuk
Soliter	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	Tanah dan serasah
	<i>Bondarzewia berkeleyi</i>	Akar pohon
	<i>Lepiota procera</i>	Tanah dekat rumput dan akar pohon
	<i>Corninarius triumphans</i>	Tanah dekat akar pohon

Makrofungi yang ditemukan di Taman Margasatwa Ragunan sebagian besar merupakan jamur liar. Makrofungi yang tumbuh liar di alam dapat bersifat racun (*poison*) yang mematikan dan juga dapat bermanfaat bagi manusia, salah satunya yaitu dapat dikonsumsi (*edible*). Spesies makrofungi yang ditemukan 50% nya bersifat dapat



dikonsumsi (*edible*), yang memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat dan vitamin. Selain itu, makrofungi yang dapat dikonsumsi juga mengandung riboflavin, tiamin, niasin, mineral fosfor dan kalsium (Sharon, 2019). Makrofungi yang bersifat tidak dapat dikonsumsi (*non-edible*) umumnya menghasilkan racun yang dapat berbahaya bagi makhluk hidup lainnya. *Amanita* sp merupakan salah satu jenis makrofungi yang ditemukan yang bersifat *non edible*, makrofungi ini menghasilkan racun yang dapat menyebabkan keracunan bagi yang mengkonsumsinya (Sharon, 2019).

Kehadiran makrofungsi di alam sangat penting bagi keberlangsungan ekosistem. Keseimbangan antar populasi, terutama fungi perlu di jaga. Selain berperan penting dalam proses dekomposer, makrofungi juga memiliki potensi lain (**Tabel 3**) yaitu sebagai penghasil antioksidan pada *Cyathus striatus* (Kang *et al.*, 2007), *Ganoderma curtisii* (Ivone *et al.*, 2016), *Lepiota procera* (Kosanac *et al.*, 2016) dan *Fuscoporia torulosa* (Deveci *et al.*, 2019). Beberapa makrofungi juga berpotensi sebagai biodegradasi lignin oleh *Cyathus striatus* (Baiquni *et al.*, 2007) dan non-selulosa oleh *Trametes versicolor* (Li *et al.*, 2009), serta sebagai bioremediator alami oleh *Fuscoporia torulosa* (Robert & Evans, 2011).

Tabel 3. Identifikasi makrofungi berdasarkan edibilitas dan potensi

Edibilitas	Spesies	Potensi
Edible	<i>Leucocoprinus cepistipes</i>	-
	<i>Bondarzewia berkeleyi</i>	-
	<i>Cyathus striatus</i>	Penghasil antioksidan alami dan biodegradasi lignin
	<i>Pycnoporus coccineus</i>	Bahan baku proses bioteknologi : biofuel dan pengolahan limbah Penghasil antioksidan alami
	<i>Trametes versicolor</i>	Produksi enzim pendegradasi non-selulosa
	<i>Lepiota procera</i>	Bioakumulator, antimikroba, antioksidan dan antikanker.
Non-edible	<i>Collybia</i> sp 1	-
	<i>Collybia cirrhata</i>	-
	<i>Marasmius siccus</i>	-
	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	Sebagai jamur saprofit
	<i>Stereum ostrea</i>	Bioremediator alami
	<i>Amanita phalloides</i>	-
	<i>Fuscoporia torulosa</i>	Sumber antioksidan alami



KESIMPULAN

Sebanyak 15 spesies dari 13 genus yang ditemukan di Taman Margasatwa Ragunan, Jakarta berhasil diidentifikasi, yaitu *Collybia sp.*, *Marasmius sp.*, *Leucocoprinus sp.*, *Bondarzewia sp.*, *Cyathus sp.*, *Stereum sp.*, *Amanita sp.*, *Pycnoporus sp.*, *Ganoderma sp.*, *Fuscoporia sp.*, *Trametes sp.*, *Lepiota sp.*, dan *Cortinarius sp.* 7 spesies dari 15 spesies makrofungi yang ditemukan bersifat tidak dapat dimakan atau *inedible* yaitu *Trametes versicolor.*, *Collybia sp.*, *Marasmius siccus.*, *Leucocoprinus birnbaumii.*, *Bondarzewia Berkeleyi.*, *Stereum ostrea.*, dan *Amanita phalloides.* Makrofungi yang berhasil diidentifikasi berpotensi untuk produksi obat-obatan yaitu *Ganoderma curtisii* dan *Cyathus striatus.* Spesies makrofungi *Pycnoporus coccineus* dan *Stereum ostrea* juga berpotensi digunakan dalam produksi bioteknologi seperti bahan baku biofuel dan bioremediasi.

REFERENSI

- Baiquni, M., Gozani, M., Hermansyah, H., Mardias, R., Naskin, M., Prasetya, B., Samsuri, M., & Wijanarko, A. (2007). Pemanfaatan selulosa bagas untuk produksi ethanol melalui sakarifikasi dan fermentasi serentak dengan enzim xylanase. *Makara Journal of Science*, 11(1), 17-24.
- Bonnemaison, Tamara. 2015. UBC Botanical Garden. *Pycnoporus coccineus*. Australia: Daniel Mosquin.
- Deveci, E., Duru, M. E., & Tel-Çayan, G. (2019). Evaluation of phenolic profile, antioxidant and anticholinesterase effects of *Fuscoporia torulosa*. *International Journal of Secondary Metabolite*, 6(1), 79–89. <https://doi.org/10.21448/ijsm.496327>
- Green, F., & Highley, T. L. (1997). Mechanism of brown-rot decay: Paradigm or paradox. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 39(2-3) 113-124.
- Hasanuddin. (2014). Jenis Jamur Kayu Makroskopis Sebagai Media Pembelajaran Biologi (Studi di TNGL Blangjerango Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Biotik*, 2(1), 38-52.
- Ivone, H. A., Molina Torres, J., Garnica-Romo, M. G., & Yahuaca-Juárez, B. (2016). Total Polyphenols and Antioxidant Activity of *Ganoderma Curtisii* extracts. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(4), 136–141. <http://www.plantsjournal.com/archives/2016/vol4issue4/PartB/4-3-31-477.pdf>
- Kuo, M. (2014). *Cyathus striatus*. Diakses pada 01 Desember 2021 melalui Website: https://www.mushroomexpert.com/cyathus_striatus.html
- Kuo, M. (2017). *Leucocoprinus cepaestipes*. Diakses pada 01 Desember 2021 melalui Website: http://www.mushroomexpert.com/leucocoprinus_cepaeestipes.html



- Kang, H. S., Jun, E. M., Park, S. H., Heo, S. J., Lee, T. S., Yoo, I. D., Kim, J. P. (2007). Cyathusals A, B, and C, antioxidants from the fermented mushroom *Cyathus stercoreus*. *Journal of Natural Products*. 70(6), 1043–1045. <https://doi.org/10.1021/np060637h>
- Kosanic, M., B. rankovic., A. Rancic., & T. Stanijkovic. 2016. Evaluation of metal concentration and antioxidant, antimicrobial, and anticancer potentials of two edible mushrooms *Lactarius deliciosus* and *Macrolepiota procera*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24: 477-484.
- Li, Y., Pickering, K. L., & Farrell, R. L. (2009). Analysis of green hemp fibre reinforced composites using bag retting and white rot fungal treatments. *Industrial Crops and Products*, 29(2–3), 420–426. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2008.08.005>
- Lingga, R., Gabriela, F. V., & Darlingga, M. (2019). Keanekaragaman Jamur Makroskopik Di Kawasan Taman Wisata Alam Permisan, Kabupaten Bangka Selatan. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 4(1), 18-24.
- Munir, E., Yoon, J. J., Hattori, T., & Shimada, M. (2001). A physiological role of oxalic acid biosynthesis in the wood-rotting Basidiomycetes *Fomitopsis palustris*. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 98(20), 11126-11130. <https://doi.org/10.1073/pnas.191389598>
- Putra, I. P., Sitompul, R., & Chalisya, N. (2018). Ragam Dan Potensi Jamur Makro Asal Taman Wisata Mekarsari Jawa Barat. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 11(2), 133–150. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v11i2.6729>
- Puspitaningtyas, D. M. (2007). Orchid inventory and the host in Meru Betiri National Park-East Java. *Biodiversitas*, 8(3), 210-14.
- Priyanti. (2008). Tanaman monokotil di Kampus I dan II UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 2(1), 29-36.
- Roberts, P., & Evans, S. (2011). *The book of fungi: a life-size guide to six hundred species from around the world*. China: Ivy Press.
- Sharon, Y. K. (2019). Inventarisasi Jamur Filum Basidiomycota Edible dan Poison pada Musim Kemarau di Kawasan Lindung ECO CAMP Mangun Karsa, Gunungkidul, Provinsi D.I. Yogyakarta (skripsi). *Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*, 1–128.
- Suharno, S., Irawan, C., Qomariah, E. N., Putri, I. A., & Sufaati, S. (2018). Keragaman Makrofungi di Distrik Warmare Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Biologi Papua*, 6(1), 38–46. <https://doi.org/10.31957/jbp.451>
- Dusun Karang, Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten
- Suryani, T., & Istiqomah, R. (2018). Studi Keanekaragaman Jamur Kayu Makroskopis di Edupark Universitas Muhammadiyah Surakarta Diversity Study of Wood



Mushroom (Macroscopics) in Edupark Universitas Muhammadiyah Surakarta.
Proceeding Biology Education Conference, 15(2001), 697–703.

Taman Margasatwa Ragunan. (2021). Tentang: *Taman Margasatwa Ragunan*. Diakses pada 21 November 2021 melalui <https://ragunanzoo.jakarta.go.id/tentang/ragunan-zoological-park/>

Tampubolon, Utomo, B., & Yunasfi. (2013). Keanekaragaman jamur makroskopis di hutan pendidikan Universitas Sumatera Utara desa Tongkoh kabupaten Karo Sumatera Utara. *Peronema Forestry Science Journal*, 2(1), 176–182. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/52852/Cover.pdf?sequence=7>