



## Inventarisasi awal jamur makroskopis di Kawasan Sumur Tinggi Suaka Margasatwa Isau-Isau Sumatera Selatan

### Preliminary inventory of macroscopic fungi in the Sumur Tinggi (High Well) Area of the Isau-Isau Wildlife Reserve of South Sumatra

Doni Setiawan<sup>1\*</sup>, Rininta Mutiara Dela<sup>2</sup>, Matrialis Puspito Khirty Maharsi<sup>3</sup>, Wahid Nurrudin<sup>3</sup>, Agus Purwoko<sup>1</sup>, Dwi Puspa Indriani<sup>1</sup>, Enggar Patriono<sup>1</sup>

1. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Jalan Raya Palembang-Prabumulih km 32, Indralaya, Indonesia.

2. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Jalan Raya Palembang-Prabumulih km 32, Indralaya, Indonesia

3. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi Sumatera Selatan, Jl. Kol. H.Barlian KM.6 Palembang

\*Corresponding author

E-mail address: [donisetia@unsri.ac.id](mailto:donisetia@unsri.ac.id)

Peer review di bawah tanggung jawab Departemen Biologi Universitas Sriwijaya

#### Abstract (English):

The Sumur Tinggi (High Well) area is a forest area of Isau-isau Wildlife Reserve adjacent to the location of Lawang Agung Village and Pagar Agung Village which has begun to be influenced by various activities of the surrounding community, especially coffee farming, considering the vast area of Wildlife. Concerns and the high activity of farming communities around the edge of the area and there has never been research on macroscopic fungi, it is necessary to conduct an initial inventory survey to find out what species of macroscopic fungi in the Sumur Tinggi area Isau-isau. This initial inventory survey was conducted in September 2021 and June 2022 around the Wildlife Forest Sumur Tinggi Area. Isau-isau. Sampling is carried out directly in the field with the roaming method. Every macroscopic fungus obtained in the field both contained in wood substrate, soil and litter is taken then put into a plastic bag and labeled for identification. From the results of the initial inventory survey, it was found that macroscopic fungi found from the Ascomycota division consisted of 1 class, 1 order, 1 family, 1 genus, and 1 species and the Basidiomycota division consisted of 1 class, 5 orders, 14 families, and 29 species. The data obtained shows that the order Polyporales and the order Argaricales dominate in the Isau-Isau Wildlife Forest in the Sumur Tinggi area, which is mostly a decomposer fungus that grows on dead trees and has the ability to adapt to the environment so that it can develop itself quickly in its habitat that has a high level of humidity. From the results of this initial survey shows the high diversity of macroscopic fungi species in Wildlife Forests. The problems around the Sumur Tinggi Area have the potential to be explored further.

**Keywords:** *macroscopic mushrooms, inventory, Isau-isau Wildlife Reserve*

## Abstrak (Indonesia):

Kawasan Sumur Tinggi merupakan kawasan hutan Suaka Margasatwa Isau-isau yang berdekatan dengan lokasi Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Agung yang sudah mulai dipengaruhi adanya berbagai kegiatan aktivitas masyarakat sekitar khususnya perladangan kopi, Mengingat luasnya kawasan SM.Isau-isau dan tingginya aktivitas masyarakat berladang di sekitar pinggir kawasan serta belum pernah dilakukan kajian penelitian tentang jamur makroskopis maka perlu dilakukan survey inventarisasi awal untuk mengetahui apa saja jenis jamur makroskopis di kawasan Sumur Tinggi SM. Isau-isau. Survey inventarisasi awal ini telah dilakukan pada bulan September 2021 dan bulan Juni 2022 di sekitar Kawasan Sumur Tinggi Hutan SM.Isau-isau. Pengambilan sampel dilakukan survey langsung dilapangan dengan metode jelajah. Setiap jamur makroskopis yang didapat di lapangan baik yang terdapat pada substrat kayu, tanah dan serasah diambil kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label untuk diidentifikasi. Dari hasil survey inventarisasi awal didapatkan hasil bahwa Jamur makroskopis yang ditemukan dari Divisi Ascomycota terdiri dari 1 kelas, 1 ordo, 1 famili, 1 genus, dan 1 spesies dan Divisi Basidiomycota terdiri dari 1 kelas, 5 ordo 14 famili, dan 29 spesies. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa ordo Polyporales dan ordo Agaricales mendominasi di Hutan SM-Isau-Isau kawasan Sumur Tinggi yang sebagian besar merupakan jamur dekomposer yang banyak tumbuh pada pohon yang telah mati dan memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan hingga dapat mengembangkan diri secara cepat pada habitatnya yang mempunyai tingkat kelembaban yang tinggi. Dari hasil survey awal ini menunjukkan tingginya keberagaman jenis jamur makroskopis yang berada di dalam hutan SM. Isau-isau sekitar Kawasan Sumur Tinggi sehingga mempunyai potensi untuk dieksplorasi lebih lanjut.

**Kata Kunci :** *jamur makroskopis, inventarisasi, Suaka Margasatwa Isau-isau*

*Diterima: 30 Agustus 2022, Disetujui: 25 Oktober 2022*

### 1. Pendahuluan

Kawasan Sumur Tinggi merupakan sebagian kecil dari kawasan Suaka Margasatwa (SM). Isau-isau yang berlokasi di Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Gunung berada diantara Kabupaten Lahat dan Muara Enim. SM. Isau-Isau memiliki luasan kawasan sekitar 16.742,92 ha dan tipe ekosistemnya merupakan hutan hujan tropis dataran tinggi dan memiliki tingkat biodiversitas flora-fauna yang tinggi serta didukung dengan kelembaban tinggi pula yang memungkinkan jamur dapat tumbuh. Salah satu keanekaeragaman hayati yang berpotensi tinggi dilokasi adalah jamur makroskopis.

Jamur merupakan organisme yang bersifat heterotrof.. Berdasar ukuran tubuhnya, jamur dapat dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu jamur mikroskopis yaitu kelompok jamur yang berukuran  $\leq 1$  mm dan jamur makroskopis yaitu jamur yang berukuran  $\geq 1$  mm.

Jamur makroskopis memiliki tubuh buah yang dapat dilihat dengan mata telanjang atau tanpa bantuan alat mikroskop [1]. Dari sisi ekologi, sebagian jamur memiliki peran penting dalam sebuah ekosistem sebagai dekomposer (saprofit) bersama dengan bakteri dan beberapa spesies protozoa, yang membantu proses dekomposisi bahan organik untuk mempercepat siklus materi di alam dapat terus berlangsung, sehingga keberadaan jamur makroskopis menjadi indikator penting komunitas hutan dinamis. [2]. Selain itu, jamur juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun obat-obatan.

Kawasan Sumur tinggi merupakan kawasan hutan SM. Isau-isau yang berdekatan dengan lokasi Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Agung sudah dipengaruhi berbagai kegiatan aktivitas masyarakat sekitar khususnya perladangan kopi sampai ke batas ujung kawasan suaka margasatwa.

Tingginya intensitas tersebut dikhawatirkan bisa menyebabkan perubahan tutupan vegetasi dan mempengaruhi lantai hutan sehingga dapat mempengaruhi jenis-jenis jamur makroskopis.

Mengingat luasnya kawasan SM.Isau-isau dan tingginya aktivitas masyarakat berladang di sekitar pinggir kawasan serta belum pernah dilakukan kajian penelitian tentang keberadaan jenis jamur makroskopis dalam kawasan maka perlu dilakukan survey inventarisasi awal jamur makroskopis di kawasan Sumur Tinggi SM.Isau-isau.

## 2. Bahan dan Metode

### Waktu dan Tempat

Survei inventarisasi awal ini telah dilakukan pada bulan September 2021 dan bulan Juni 2022 di Hutan SM.Isau-isau di dekat Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Agung.

### Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, GPS (*Global Positioning System*), kamera, kantong plastic *ziplock*, kertas label, masker, selotip, sprayer, sarung tangan, toples atau botol. meteran, aplikasi *Picture Mushroom*, buku identifikasi fungi, *headlamp*.

**Bahan yang digunakan** yaitu alkohol 70%, Jamur makroskopis.

### Metode pengambilan sampel

#### Cara Kerja

Pengambilan sampel dilakukan survey langsung dilapangan dengan metode jelajah yaitu dengan cara menjelajahi kawasan hutan SM. Isau-isau kawasan Sumr tinggi berbatasan dengan Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Agung. Pengambilan sampel jamur dengan melihat ciri-ciri karakteristik. Setiap jamur makroskopis yang didapat di lapangan baik yang terdapat pada substrat kayu, tanah dan serasah diambil kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label untuk diidentifikasi.

## Identifikasi Jenis Jamur Makroskopis

Data sampel yang telah didapat diidentifikasi mengacu pada aplikasi pengidentifikasi fungi, dengan menggunakan aplikasi *Smartphone picture Mushroom* dan sumber literatur seperti buku panduan identifikasi fungi dan jurnal mengenai jamur makroskopis.

### Analisa Data

Data yang telah didapat diidentifikasi mengacu pada aplikasi pengidentifikasi fungi, serta literatur buku panduan identifikasi jamur. Data ditampilkan dalam bentuk tabel, dan diuraikan secara deskriptif Data-data jamur akroskopis disajikan secara deskriptif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survei lapangan yang telah dilakukan untuk melakukan inventarisasi awal terkait dengan keberadaan jenis Jamur makroskopis di Kawasan Sumur Tinggi SM.Isau-isau di dekat Desa Lawang Agung dan Desa Pagar Agung. 3.

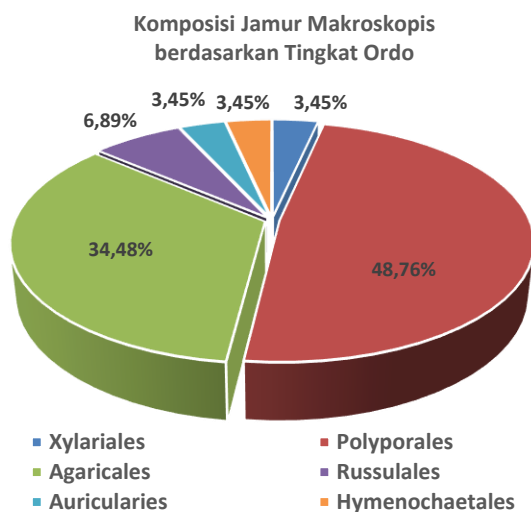
Hasil ditemukan 29 jenis jamur makroskopis yang termasuk ke dalam 2 Divisi yaitu Ascomycota dan Basidiomycota. Divisi Ascomycota terdiri dari 1 kelas, 1 ordo, 1 famili, 1 genus, dan 1 jenis, sedangkan Divisi Basidiomycota terdiri dari 1 kelas, 5 ordo 14 famili, dan 28 jenis.

Dari Tabel 1. ditemukan 2 Kelompok Divisi yakni Basidiomycota merupakan jamur makroskopis terbanyak yang keberadaan sering ditemukan di alam sedangkan Divisi Ascomycota hanya sedikit, kebanyakan mikroskopis. Divisi Ascomycota makroskopik memiliki beberapa bentuk askomata bulat hingga lonjong, mangkuk, spons bertangkai, maupun koral. [3]. Ascomycota yang ditemukan selama survey hanya 1 jenis yaitu *Xylaria* sp. Spesies ini memiliki tubuh buah berbentuk silindris berwarna coklat kekuningan, tubuh buah berongga dengan ukuran 1-12 cm.

**Tabel 1.** Komposisi jenis jamur makroskopis dihutan kawasan Sumur Tinggi SM.Isau-isau

<b>Divisio</b>	<b>Kelas</b>	<b>Ordo</b>	<b>Famili</b>	<b>Genus</b>	<b>Jenis</b>				
Ascomycota	Sordariomycetes	Xylariales	Xylariaceae	Xylaria	<i>Xylaria sp.</i>				
Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	Polyporus	<i>P. arcularius</i>				
				Poronidulus	<i>P. conchifer</i>				
				Microporus	<i>M. xanthopus</i>				
				Microporus	<i>M. affinis</i>				
				Trametes	<i>Trametes sp.1</i>				
				Trametes	<i>T. ochracea</i>				
				Trametes	<i>Trametes sp.2</i>				
				Lentinus	<i>L. sajor-caju</i>				
				Nigroporus	<i>N. vinosus</i>				
				Ganodermataceae	Amauroderma	<i>A. rugosum</i>			
					Ganoderma	<i>Ganoderma sp.</i>			
					Ganoderma	<i>G. applanatum</i>			
					Ganoderma	<i>G. sessile</i>			
				Sparassidaceae	Sparassis	<i>S. spathulata</i>			
				Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Phellinus	<i>P. igniarius</i>		
				Agaricales			Marasmiaceae	Marasmiellus	<i>M. candidus</i>
							Repetobasidiaceae	Cotylidia	<i>C. diaphana</i>
Hydnangiaceae	Laccaria	<i>L. amethystina</i>							
Mycenaceae	Mycena	<i>M. leptcephali</i>							
	Mycena	<i>M. galericulata</i>							
Clavariaceae	Ramariopsis	<i>R. kunzei</i>							
Hygrophoraceae	Lichenomphalia	<i>L. umbellifera</i>							
Psathyrellaceae	Coprinellus	<i>C. disseminates</i>							
	Corpinellus	<i>C. lagopus</i>							
Agaricaceae	Agaricus	<i>A. subrutilescens</i>							

Kelompok jamur makroskopis yang banyak ditemukan selama survei dari filum Basidiomycota. Menurut Widyastuti *et al.*, (2022), jamur Basidiomycota merupakan jenis jamur yang memiliki tubuh buah berukuran besar, sebagian besar dari jamur Basidiomycota disebut dengan jamur payung karena memiliki tubuh buah berdaging dan cenderung cepat membusuk. Kelompok jamur Basidiomycota terdiri atas tudung (*cap*), bilah (*gill*), tangkai (*stipe*), dan sebagian jamur terdapat cincin (*annulus*). [4].



Gambar.1. Komposisi jamur makroskopis berdasarkan tingkat ordo

Berdasarkan survei awal yang telah dilakukan, jamur makroskopis yang paling banyak ditemukan berasal dari ordo Polyporales sebanyak 48,76% (14 jenis). Banyaknya ordo Polyporales yang ditemukan karena ordo Polyporales merupakan kelompok jamur yang mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik dengan lingkungan dibandingkan ordo lainnya. Jamur ordo Polyporales yang ditemukan dilapangan pada umumnya tumbuh pada substrat kayu mati, lapuk, dan tanah yang lembab hal ini disebabkan substrat tersebut mengandung nutrisi untuk pertumbuhan jamur tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suhardiman (1995) bahwa ordo Polyporales termasuk kelompok jamur yang mempunyai banyak spesies sehingga sering ditemukan pada substrat kayu maupun serasah [5]. Ulya *et.al.* (2017), menyatakan bahwa jamur dalam ordo

Polyporales lebih mudah ditemukan dari jamur lainnya karena tubuh buah jauh lebih besar dan menempel pada kayu yang lapuk. Ordo ini juga mampu beradaptasi dengan lingkungan yang kurang mendukung untuk pertumbuhannya [6].

Dari 14 jenis yang termasuk ke dalam ordo Polyporales yang paling banyak ditemukan dari famili Polyporaceae sebanyak 9 jenis yakni *Polyporus arcularius*, *Poronidulus conchifer*, *Microporus xanthopus*, *Microporus affinis*, *Trametes ochracea*, *Trametes sp.*, *Trametes sp2*, *Lentinus sajor-caju*, *Nigroporus vinosus*. Keberadaan 9 jenis ini menunjukkan bahwa jamur dari famili Polyporaceae mendominasi di kawasan SM. Isau-Isau. Hal ini disebabkan jenis jamur dari famili Polyporaceae merupakan jamur dekomposer yang banyak tumbuh pada pohon yang telah mati, artinya jamur-jamur yang tumbuh pada kawasan ini umumnya jamur yang bersifat saprofit. Famili Polyporaceae memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan hingga dapat mengembangkan diri secara cepat pada habitatnya. Menurut Harahap *et al.*, (2017), famili Polyporaceae memiliki pori atau bilah pada himenium. Himenium tersebut melapisi tabung jamur dari dalam, Tubuh buah Polyporaceae umumnya keras, bergabus maupun berkayu [7].

Menurut Annisa *et al.*, (2017), jenis jamur saprofit adalah jenis jamur yang hidupnya menempel pada kayu mati dan tidak merugikan organisme lain yang berada di sekitarnya [8]. Selain famili diatas, famili yang banyak dijumpai yakni famili Ganodermataceae ditemukan sebanyak 4 jenis yaitu *Amauroderma rugosum*, *G. applanatum*, *G. sessile*. *Ganoderma sp.* Ganodermataceae memiliki bentuk lingkaran atau setengah lingkaran, *stripe* dan tudung menyatu berukuran tebal dan keras, bagian permukaan jamur ini halus dan mengkilap. dan 1 jenis lagi dari famili Sparissidaceae.

Menurut Lestari *et al.* (2018), Famili yang banyak ditemui dari ordo Polyporales adalah famili Polyporaceae dan Ganodermataceae, hal ini dikarenakan Polyporaceae dan Ganodermataceae memiliki tubuh buah yang besar dan berstruktur keras dan berkayu memiliki kemampuan untuk bertahan hidup padakondisi yang kering dan dapat tumbuh pada kayu yang telah mati dengan kapasitas air yang minim [9].

Ordo yang memiliki persentase tertinggi kedua terbanyak setelah ordo Polyporales yaitu ordo Agaricales sebesar 34,48% (10 Jenis). ordo Agaricales adalah ordo jamur dengan anggota yang besar dan kompleks dalam divisi Basidiomycota yang paling familiar dengan bentuk seperti payung. Jamur yang termasuk ordo Agaricales memiliki struktur tubuh buah terdiri dari tudung (pileus) dengan bilah (gills/lamella) dan tangkai (stipe/stalk), terdapat pula cincin(annulus) dan volva, namun beberapa spesies jamur hanya memiliki salah satu cincin/volva atau tidak keduanya (Kendrick, 2000). Dalam beberapa penelitian, anggota ordo ini sering ditemukan dengan banyak jenisnya. seperti pada penelitian Nasution *et al.* (2018), Identifikasi jamur makroskopis di hutan larangan adat Rumbio Kabupaten Kampar Riau diketahui bahwa jenis jamur yang paling banyak ditemukan pada setiap ordo adalah ordo Agaricales memiliki persentase tertinggi yaitu 44% dibandingkan dengan ordo lainnya [11], sedangkan penelitian Purwanto *et al.* (2017). tentang inventarisasi jamur makroskopis di Cagar Alam Nusakambangan Timur Kab. Cilacap Jawa Tengah. menemukan ordo Agaricales merupakan ordo yang memiliki jenis terbanyak kedua setelah ordo Polyporales [12].

Pertumbuhan jamur makroskopis dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, baik dari faktor biotik maupun faktor abiotik. Faktor biotik yang dapat mempengaruhi berupa keberadaan tumbuhan sebagai penyusun vegetasi, ketinggian dan struktur tanah di lokasi tempat jamur tersebut. Jamur makroskopis yang ditemukan di Kawasan Sumur Tinggi SM. Isau-Isau sebagian besar hidup pada pohon atau kayu mati dan serasah dilantai hutan. Hal ini didukung oleh kondisi hutan di dalam kawasan yang masih mempunyai tingkat kelembaban tinggi. Menurut Anissa *et al.*, (2017), jamur tumbuh dengan memanfaatkan sumber bahan makanan yang berasal dari pelapukan kayu, baik kayu yang sedang mengalami pelapukan ataupun kayu yang telah lapuk [8].

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini mengenai keberadaan jamur makroskopis di kawasan hutan SM. Isau-isau ditemukan 29 jenis jamur makroskopis yang termasuk ke dalam divisi Ascomycota terdiri dari 1 kelas, 1 ordo, 1 famili, 1 genus, dan 1 jenis. Dan divisi Basidiomycota terdiri dari 1 kelas, 5 ordo 14 famili, dan 28 jenis. Dari hasil menunjukkan bahwa jamur makroskopis dari ordo Polyporales (48,76%) dan ordo Agaricales (34,48%). mendominasi di Hutan SM-Isau-Isau kawasan Sumur Tinggi yang sebagian besar merupakan jamur dekomposer yang banyak tumbuh pada pohon yang telah mati dan memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan hingga dapat mengembangkan diri secara cepat pada habitatnya yang mempunyai tingkat kelembaban yang tinggi. Dari hasil survey awal ini menunjukkan tingginya keberagaman jenis jamur makroskopis yang berada di dalam hutan SM. Isau-isau sekitar Kawasan Sumur Tinggi sehingga mempunyai potensi untuk dieksplorasi lebih lanjut.

#### Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Universitas Sriwijaya yang telah mendanai penelitian ini melalui kegiatan Penelitian Unggulan Hibah Kompetitif tahun anggaran 2021 yang dibiayai oleh anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021 SP.DIPA-023.17.2.677515/2021, Tanggal 23 November 2020, Sesuai dengan SK Dekan Nomor : 0212/UN9.FMIPA/tu.SK//2021, Tanggal 10 Mei 2021. Serta kepada pihak Balai Konservasi Sumberdaya Alam SKW-II Provinsi Sumatera Selatan atas izin dan bantuan pendampingan dalam kegiatan survey di kawasan hutan SM.Isau-isau.

## Referensi

- [1]. Keizer, G.J,2007. The Complete Encyclopedia of Mushrooms, Rebo International, Netherlands.
- [2]. Wahyudi, AE, Linda, R, &Khotimah, S, 2012, Inventarisasi Jamur Makroskopis di Hutan Rawa Gambut Desa Teluk Bakung Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya, *Jurnal Protobiont*, Vol.1, No.1 : 8-11.
- [3]. Putra, I.P. 2021. Catatan Kelompok Ascomycota Makroskopik di Indonesia. *Jurnal Pro-Life*. 8(1) : 57-71.
- [4]. Widyastuti, D. A. 2022. Inventarisasi Jamur Makroskopis di Hutan Lindung Bukit Penintin Kabupaten Melawi. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*. 3(1) : 19-26.
- [5]. Suhardiman, P, 1995, *Jamur Kayu*, Penebar Swadaya, Jakart.
- [6]. Ulya ANA, Leksono SM, & Khastini RO, 2017, Biodiversitas dan Potensi Jamur Basidiomycota di Kawasan Kesepuhan Cisungsang Kabupaten Lebak Banten, *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10 (1) : 9-16.
- [7]. Harahap, L. C., Syamsi, F., dan Efendi, Y. 2017. Inventarisasi Jamur Tingkat Tinggi (Basidiomycetes) Di Taman Wisata Alam Muka Kuning Batam. *Simbiosa*. 6(2) : 74-84.
- [8]. Annisa, I. , Ekamawanti, H. A. dan Wahdina 2017. Keanekaragaman Jenis Jamur Makroskopis di Arboretum Sylva Universitas Tanjung pura. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(4) : 969-977.
- [9]. Lestari, F dan Febrianti Y. 2018. Identifikasi Makrofungi Ordo Polyporales di Kecamatan Purwodadi Kabupaten Musi Rawas. *Indonensian Journal Biotechnology and Biodiversity*. 2 (1): 25-29.
- [10]. Kendrick, B. 2000. *The Fifth Kingdom*. 3rd edition. Focus Publishing R. Pullins Company.
- [11]. Nasution, F., Prasetyaningsih S.R. dan Ikhwan, M. 2018. Identifikasi Jenis dan Habitat Jamur Makroskopis Di Hutan Larangan Adat Rumbio kecamatan Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Kehutanan Wahana Forestra*. 13.(1) : 64-76.
- [12]. Purwanto P.B., Zaman M.N., Syafi'ih I, Romli MH, Adi A, Hardhaka T, Yusuf M, Laily Z, dan Ikram A.M.2018. Inventarisasi Jamur makroskopis Di Cagar Alam Barat dan Hutan sekitarnya Pulau Nusakambangan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan saintek III*. : 398-404. UMS. Surakarta.