

**KEANEKARAGAMAN MAKROFUNGSI
DI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA
RADEN SOERJO JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Disusun oleh
Tiska Ayuma Apipah
13640046

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2020**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1980/U.n.02/DST/PP.00.9/08/2020

Tugas Akhir dengan judul : Keanekaragaman Makromakrofungi di Kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo Jawa Timur
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TISKA AYUMA APIPAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13640046
Telah diujikan pada : Selasa, 16 Juni 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED
Valid ID: 5472639dc087



Pengaji I
Emy Qurotul Aisy, S.Si., M.Si
SIGNED
Valid ID: 54726be684c7



Pengaji II
Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.
SIGNED
Valid ID: 5ec484521b87



Yogyakarta, 16 Juni 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED
Valid ID: 54729454b44

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tiska Ayuma Apipah

NIM : 13640046

Judul Skripsi : Keanekaragaman Makrofungi di Kawasan Taman Hutan Raya
Raden Soerjo Jawa Timur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam ilmu sains dan teknologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 18 Mei 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
Siti Aisah M.Si
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
NIP. 19550427 198403 2 001
Emy Qurotul Ainur, M.Si.
NIP. 19791217 200901 2 004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Tiska Ayuma Apipah

NIM : 13640046

Program Studi : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 15 Mei 2020

NETTIE AND

4-3044-1

卷之三

www.882040012

6000

JOHN KOSIUPIAK

Tiska Ayuma

13640046

MOTTO

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?

(So which of the flavors of your Lord would you deny?)

(Q. S. Ar-Rahman)

If you only do what you can do, you'll never be better than what you are

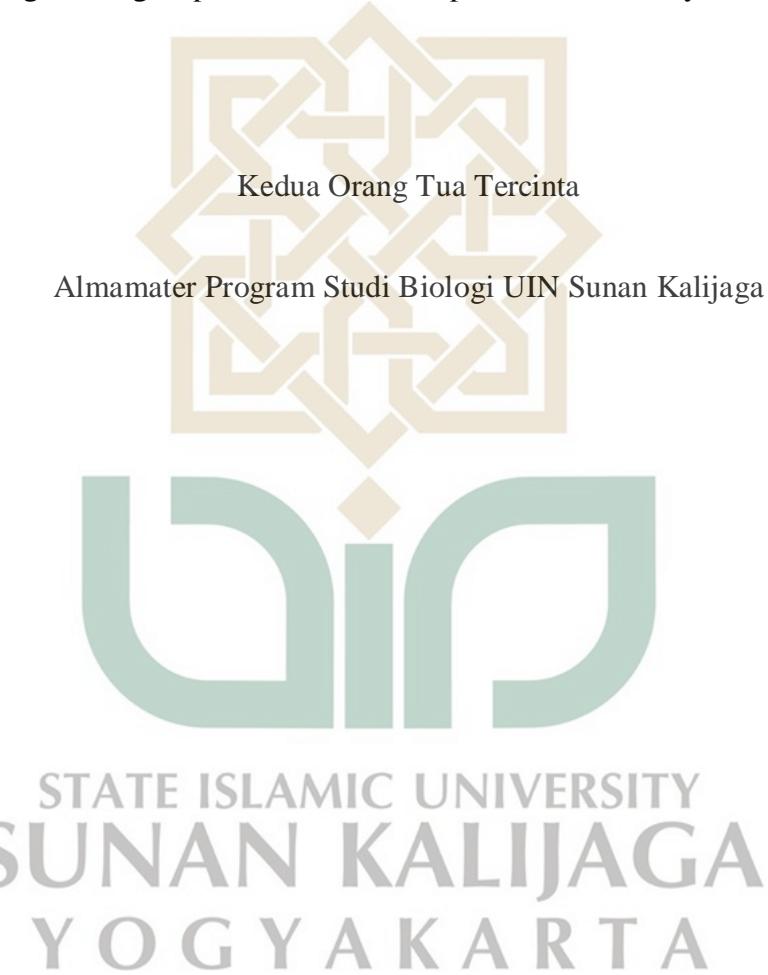
(Kungfu Panda 3)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap Alhamdulillah, kupersembahkan karya ini untuk:



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga pelaksanaan serta penulisan Tugas Akhir atau Skripsi berjudul **Keanekaragaman Makrofungi di Kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo Jawa Timur** dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, nabi terakhir, suri tauladan yang wajib diikuti, dan sekaligus konservasionis pertama dalam peradaban Islam.

Laporan Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Kesulitan dalam penulisan laporan pastilah ada, maka dari itu perkenankan penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu:

1. Bapak Dr. Murtono selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Erny Quratul Aini, M. Si. selaku Kepala Program Studi Biologi sekaligus dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, masukan, kritikan, serta motivasi.
3. Ibu Siti Aisah, M. Si, selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing yang juga dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, kritikan, serta motivasi.

4. Seluruh dosen dan staff Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga.
5. Unit Pelaksana Teknis (UPT) Tahura R. Soerjo yang telah memberikan izin penelitian.
6. Kedua orang tua tercinta atas kasih sayang, do'a, dukungan serta materi yang tiada henti diberikan kepada penulis.
7. Teman seperjuangan Laila Ainur Rahmah dan Nur Apriatun Nafisah.
8. Ana Ghoyatul atas pinjaman kameranya.
9. Afrizal. mas Paijo, mas Dis, mba Tika, mas Nurdin, Arfi, Tiar yang telah membantu dalam pengambilan data.
10. The Absurd Family, Apri, Dina, Fifi, Ode, dan Yani atas suka dukanya.
11. Teman seangkatan Program Studi Biologi 2013.
12. Penghuni kamar 5a, Pondok Pesantren Al-Munawwir komplek Q dengan kehebohannya.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan mahasiswa Biologi, staff pengelola Tahura R. Soerjo, dan masyarakat pada umumnya. Kekurangan pasti ada dalam penulisan laporan ini. Maka dari itu, kritik dan saran sangat dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan dan kesalahan yang ada. Penulis berharap laporan yang tidak sempurna ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogykarta, 5 Mei 2020

Penulis,

Tiska Ayuma Apipah



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian	iv
Halaman Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiv
Abstrak	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Konsep Keanekaragaman.....	6
B. Fungi	7
C. Ekologi Fungi	17
D. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fungi	19
E. Taman Hutan Raya Raden Soerjo	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan	25
C. Cara Kerja	25
D. Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	29

B. Pembahasan	33
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	72
B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74



DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Hlm
1.	Luas area Tahura menurut pembagian wilayah Seksi dan Kabupaten	22
2.	Jenis Makrofungi yang ditemukan di kawasan Tahura R. Soerjo ...	29
3.	Karakteristik lingkungan rata-rata dan vegetasi di kawasan Tahura R. Soerjo	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Hlm
1.	Morfologi badan buah makrofungi dari kelompok Basidiomycota	11
2.	Deskripsi tudung pada morfologi makrofungi	12
3.	Deskripsi lamela, batang, cincin, dan cawan pada morfologi makrofungi	13
4.	Siklus hidup Ascomycota	14
5.	Siklus hidup Basidiomycota	16
6.	Kolonisasi akar pada mikoriza	19
7.	Peta lokasi penelitian	24
8.	<i>Annulohypoxylon</i> sp.	38
9.	<i>Xylaria cinerea</i>	39
10.	<i>Xylaria hypoxylon</i>	39
11.	<i>Xylaria cubensis</i>	40
12.	<i>Xylaria longisima</i>	40
13.	<i>Xylaria filiformis</i>	41
14.	<i>Agaricus</i> sp.	42
15.	<i>Calvatia</i> sp.	42
16.	<i>Leucocoprinus fragilissimus</i>	43
17.	<i>Leucocoprinus</i> sp.	44
18.	<i>Lycoperdon</i> sp. 1	44
19.	<i>Lycoperdon</i> sp. 2	45
20.	<i>Conocybe filaris</i>	46
21.	<i>Favolaschia pustulosa</i>	46
22.	<i>Marasmius crinis-equi</i>	45
23.	<i>Marasmius</i> sp.	48
24.	<i>Micromphale foetidum</i>	48
25.	<i>Mycena fumosa</i>	49
26.	<i>Mycena leaiana</i>	50
27.	<i>Mycena maldea</i>	51
28.	<i>Mycena</i> sp.	51

29.	<i>Marasmiellus candidus</i>	52
30.	<i>Pleurotus ostreatus</i>	52
31.	<i>Coprinellus disseminatus</i>	53
32.	<i>Coprinellus micaceus</i>	54
33.	<i>Filoboletus manipularis</i>	55
34.	<i>Auricularia auricula-judae</i>	55
35.	<i>Auricularia delicata</i>	56
36.	<i>Protohydnium sclerodontium</i>	57
37.	<i>Boletus</i> sp. 1	57
38.	<i>Boletus</i> sp. 2	58
39.	<i>Calocera cornea</i>	59
40.	<i>Dacryopinax</i> sp.	59
41.	<i>Grifola frondosa</i>	60
42.	<i>Laetiporus sulphureus</i>	61
43.	<i>Amauroderma</i> sp. 1	61
44.	<i>Amauroderma</i> sp. 2	62
45.	<i>Ganoderma</i> sp. 1	63
46.	<i>Ganoderma</i> sp. 2	63
47.	<i>Lentinus sajor-caju</i>	64
48.	<i>Microporus xanthopus</i>	65
49.	<i>Polyporus</i> sp.	66
50.	<i>Trametes versicolor</i>	67
51.	<i>Russula</i> sp. 1	67
52.	<i>Russula</i> sp. 2	68
53.	<i>Stereum ostrea</i>	69
54.	<i>Tremella mesenterica</i>	70
55.	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Keterangan	Hlm
1.	Daftar plot pengambilan sampel	78
2.	Prosentase jenis substrat	79
3.	Potensi makrofungi di kawasan Tahura R. Soerjo	79



**Keanekaragaman Makrofungi di Kawasan Taman Hutan Raya
Raden Soerjo Jawa Timur**

Tiska Ayuma Apipah
13640046

Abstrak

Makrofungi adalah sebutan untuk kelompok fungi yang mampu membentuk badan buah pada kondisi yang sesuai sehingga dapat mudah teramat secara langsung. Spesies-spesies makrofungi (*mushroom*) secara merata diistimewakan dalam ekosistem hutan. Tahura R. Soerjo memiliki ekosistem hutan yang masih alami dengan kelembapan tinggi dan suhu cukup rendah. Serasah tebal, *coverage* rapat dengan keanekaragaman tumbuhan yang cukup tinggi. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2017. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman makrofungi yang terdapat di kawasan Tahura R. Soerjo Jawa Timur. Penentuan stasiun menggunakan metode *purposive sampling* dengan jumlah stasiun ada 5 yaitu Cangar, Watu Ondo, Watu Lumpang, Lemahbang, serta Sendi dan pengambilan data menggunakan metode survei dengan meletakkan plot 10 x 10 m serta pengukuran parameter lingkungan. Makrofungi yang tercatat sebanyak 48 spesies yang terdiri dari 2 kingdom. Kingdom Fungi terdiri dari 2 filum dan 8 ordo, sedangkan kingdom Protozoa terdiri dari satu spesies. Keanekaragaman makrofungi paling banyak dijumpai pada stasiun Sendi dan paling rendah pada stasiun Cangar. Tipe vegetasi dan karakteristik lingkungan merupakan hal yang berpengaruh pada keanekaragaman makrofungi. Dari 48 spesies, 13 spesies merupakan makrofungi yang bersifat edible. Dua famili Xylariaceae dan Ganodermataceae diketahui memiliki potensi sebagai obat. Secara umum pada ekologi hutan, makrofungi berperan sebagai dekomposer.

Kata kunci: fungi, makrofungi, keanekaragaman, tahura, potensi

**SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fungi adalah sebutan lain dari Kingdom Mycota yang masuk dalam jajaran klasifikasi tujuh kingdom makhluk hidup selain Plantae, Animalia, Chromista, Protozoa, Archaea, dan Bacteria (Ruggiero *et al.*, 2015). Menurut Gandjar *et al.* (2014) berdasar penampakannya fungi dikelompokan ke dalam kapang (*mold*), khamir/ragi (*yeast*), dan cendawan (*mushroom*). Berdasar ukuran, fungi dapat dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu makrofungi (*macrofungi*) yaitu fungi yang berukuran ≥ 1 mm dan mikrofungi (*microfungi*) yaitu kelompok fungi yang berukuran ≤ 1 mm (Keizer, 2007).

Makrofungi adalah sebutan untuk kelompok fungi yang mampu membentuk badan buah pada kondisi yang sesuai sehingga dapat mudah teramati secara langsung (Unterseher *et al.*, 2012). Keberadaan makrofungi sudah dimanfaatkan sejak beberapa abad yang lalu. Bahkan, pada zaman Yunani makrofungi sudah dihidangkan dalam pesta-pesta kerajaan. Pada perkembangannya, saat ini pemanfaatan makrofungi tidak hanya sebatas pangan tetapi juga sebagai bahan penghasil obat (Gandjar *et al.*, 2014).

Spesies-spesies makrofungi (*mushroom*) secara merata diistimewakan dalam ekosistem hutan. Mereka berperan penting dalam siklus nutrien yaitu sebagai dekomposer, agregasi tanah, pembentukan mikoriza, juga penyerapan unsur hara dan air oleh tumbuhan. Fungi juga menjembatani hubungan

kompetisi di antara jenis tumbuhan yang berbeda, memproteksi akar dari patogen dan lingkungan ekstrim, dan sebagai bahan pangan bagi mamalia, invertebrata dan juga manusia (Alexopolus *et al.*, 1996; Mueller *et al.*, 2007; Santos-Silva *et al.*, 2011). Selain itu, makrofungi juga digunakan sebagai sumber makanan untuk hewan besar dan kecil (USDA, 2013).

Manusia dan segala peradabannya telah memanfaatkan makrofungi tidak hanya sebatas pada industri pangan tetapi juga untuk industri farmasi. Dalam indutri pangan, beberapa jenis makrofungi *edible* (aman dikonsumsi) telah dibudidayakan secara besar-besaran, misalnya jamur tiram, jamur kancing, dan jamur kuping. Dalam industri farmasi, makrofungi dikenal sebagai bahan dasar obat-obatan seperti antibiotik. Di China dan Jepang, telah diteliti salah satu spesies makrofungi yang dapat memberikan kekebalan tubuh yaitu jamur *Ganoderma lucidum* atau yang dikenal dengan nama jamur Ling zhi (Suharno *et al.*, 2014). Sejumlah fungi juga diketahui mampu menghambat pertumbuhan tumor, diantaranya *Cariolus hirsutus*, *C. versicolor*, dan *Flamulina velutipes*. Jenis *Grifola frondosa* bahkan diketahui mampu menghambat pertumbuhan kanker dan tumor sekaligus (Gunawan, 2000).

Hingga saat ini, penelitian tentang keanekaragaman makrofungi dan potensinya belum banyak dilakukan. Padahal Hawksworth (2001) dan Kirk *et al.*, (2001) dalam Webster and Weber (2007) memperkirakan keberadaan fungi di dunia mencapai 1,5 juta spesies, namun hanya 80.000-12.000 yang telah dideskripsikan. Menurut Rifai (1995) dalam Gandjar *et al.* (2014),

keberadaan fungi di Indonesia mencapai 200.000 spesies dari 1,5 juta yang diestimasi Hawksworth. Perkiraan tersebut bukan tanpa sebab karena Indonesia memiliki ratusan hektar ekosistem hutan yang sangat mendukung keberadaan makrofungi dengan berbagai variasi habitat. Pembangunan kawasan konservasi berupa taman nasional, suaka margasatwa, cagar alam, maupun taman hutan raya diharapkan mampu menjaga dan melestarikan keanekaragaman hayati Indonesia yang tinggi, khususnya jamur.

Taman hutan raya (*Grand Forest Park*) merupakan bentuk pelestarian alam terkombinasi antara pelestarian *ex-situ* dan *in-situ*. Sebagaimana tertulis dalam UU No 5 Tahun 1990 bahwa tahura merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli dan atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budaya, pariwisata dan rekreasi.

Taman Hutan Raya (Tahura) R. Soerjo merupakan salah satu dari beberapa tahura yang ada di Indonesia. Kawasan Tahura R. Soerjo meliputi sebagian wilayah Kabupaten Malang, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang dan Kota Batu dengan luas 27.868,30 ha. Tahura R. Soerjo memiliki ekosistem hutan yang masih alami dengan kelembapan tinggi dan suhu cukup rendah. Serasah tebal, *coverage* rapat dengan keanekaragaman tumbuhan yang cukup tinggi, dan banyak pohon tumbang merupakan tempat yang baik untuk fungi berkembang biak. Tidak mengherankan bila fungi dalam bentuk koloni ataupun individual banyak dijumpai di kawasan ini.

Kawasan hutan yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi sudah banyak berkurang karena alih fungsi lahan dan faktor lainnya yang tentunya dapat merusak habitat fungi. Kondisi ini dapat berdampak pada inventarisasi keragaman hayati fungi di Indonesia terutama karena data keanekaragaman fungi Indonesia yang masih sangat terbatas. Mengingat peran jamur yang cukup besar dalam ekosistem hutan serta belum adanya catatan dan penelitian tentang inventarisnya maka perlu diadakan penelitian tentang keanekaragaman jamur khususnya makrofungi di kawasan konservasi Tahura R. Soerjo.

B. Rumusan Masalah

1. Jenis makrofungi apa yang terdapat dalam kawasan Tahura R. Soerjo?
2. Bagaimana parameter lingkungan yang menjadi habitat makrofungi?

C. Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis makrofungi yang terdapat dalam kawasan Tahura R. Soerjo.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengamati parameter lingkungan yang menjadi habitat makrofungi.

D. Manfaat

1. Memberikan informasi tentang keanekaragaman makrofungi yang terdapat di kawasan Tahura R. Soerjo.
2. Memberi informasi terkait potensi makrofungi yang terdapat di kawasan Tahura R. Soerjo.

3. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang mikologi ataupun bidang lainnya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Makrofungi sebanyak 48 spesies telah tercatat di 5 stasiun yaitu Cangar, Watu Ondo, Watu Lumpang, Lemahbang dan Sendi. Spesies-spesies tersebut berasal dari 2 kingdom yaitu Fungi dan Protozoa yang diwakili oleh jenis *Ceratiomyxa fruticulosa* (organisme “like-fungus”). Kingdom Fungi terdiri dari filum Ascomycota yang diwakili oleh ordo Xylariales dan filum Basidiomycota diwakili oleh 7 ordo yaitu Agaricales, Auriculariales, Boletales, Dacrymycetales, Polyporales, Russulales, dan Tremellales.
2. Faktor parameter lingkungan berupa suhu, kelembapan, dan pH tanah di lima stasiun hampir sama. Terdapat sedikit perbedaan pada tipe vegetasi dan ketinggian tempat. Keragaman spesies paling banyak ditemukan pada stasiun Sendi dengan jumlah 19 spesies dan paling sedikit ditemukan pada stasiun Cangar dengan jumlah 12 spesies. Beberapa spesies yang ditemukan diketahui memiliki potensi sebagai bahan pangan yaitu: *P. ostreatus*, *A. auricula-judae*, *A. delicata*, *T. mesenterica*, *Polyporus* sp., *Calvatia* sp., *L. sulphureus*, *L. sajor-caju*, *Lycoperdon* sp. 1, *Lycoperdon* sp. 2, *G. frondosa*, *Russula* sp. 1 dan *Russula* sp. 2. Spesies dari famili Xylariceae dan Ganodermataceae diketahui dapat dimanfaatkan untuk pengobatan.

B. Saran

1. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan di kawasan lain Tahura R. Soerjo Jawa Timur.
2. Pengamatan mikroskopis perlu dilakukan untuk memastikan jenis makrofungi
3. Pengamatan lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengkaji dan mengembangkan potensi makrofungi.



DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., Blackwell , M. (1996). *Introductory Mycology Fourth Edition*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Al-Ulya, A. N., Leksono, S. M., dan Khastini, R. O. (2017). Biodiversitas dan Potensi Jamur Basidomycota di Kawasan Kasepuhan Cisungsang, Kabupaten Lebak, Banten. *Al-Kauniyah: Journal of Biology*. 10(1): 9-16.
- Anggarini, K., Khotimah, S., dan Turnip, M. (2015). Jenis-Jenis Jamur Makroskopis di Hutan Hujan Mas Desa Kawat Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. *Jurnal Protobiont*. Vol 4(3): 60-64.
- Ardiani, R. A. D. (2012). Potensi Tumbuhan Berguna di Taman Hutan Raya R. Soerjo Kota Batu, Jawa Timur. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Frantika, S. S. A. dan Purnaningsih, T. (2016). Studi Etnomikologi Pemanfaatan Jamur Karamu (*Xylaria sp.*) sebagai Obat Tradisional Suku Dayak Ngaju di Desa Lamunti. *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 13(1): 633-636.
- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W., dan Oetari, A. (2014). *Mikologi Dasar dan Terapan Edisi Revisi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gunawan, A.W. 2000. *Usaha Pembibitan Jamur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Herliyana, E. N. (2014). *Biodiversitas dan Potensi Cendawan di Indonesia, Seputar Ilmu Pengetahuan Dasar Cendawan Khususnya Makrofungi dan Cara Identifikasinya*. Bogor: IPB Press.
- Hubregtse, J. (2017). Fungi in Australia. Revisi 2.0. Australia: Field Naturalists Club of Victoria Inc.
- Keizer, G. J. (1998). *The Complete Encyclopedia of Mushrooms*. Netherland: Rebo International.
- Kinge, T. R., Apalah, N. A., Nji, T. M., Acha, A. N., and Mih, A. M. (2017). Species Richness and Traditional Knowledge of Macrofungi (Mushrooms) in the Awing Forest Reserve and Communities, Northwest Region, Cameroon. *Journal of Mycology*.
- Largent, D.L., 1977. *How to Identify Mushrooms to Genus*.
- Leonard, P. (2017). *Queensland Fungal Record*. Queensland: Queensland Mycological Society. Diakses dari qldfungi.org.au

- Leonard, P. L. (2010). *A Guide to Collecting and Preserving Fungal Specimens for the Queensland Herbarium Version 3.2*. The State of Queensland: Department of Environment and Resource Management.
- Moore, S. and O'Sullivan, P. (2014). *A Guide to Common Fungi of the Hunter-Central Rivers Region*. NSW: Hunter Local Land Services.
- Mortimer, P. E., Xu, J., Karunaratna, S. C., Hyde, K. D. (2014). *Mushrooms for Trees and People: A Field Guide to Useful Mushrooms of the Mekong Region*. Kunming: The World Agroforestry Centre.
- Mueller, G.M., J.P. Schmit, P.R. Leacock, B. Buyck, J. Cifuentes, D.E. Desjardin, R.E. Halling, K.Hjortstam, T. Iturriaga, K.-H. Larson, D.J. Lodge, T.W. May, D. Minter, M. Rajehenberg, S.A. Redhead, L. Ryvarden, J.M. Trappe, R. Watling, and Q. Wu. 2007. Global Diversity and Distribution of Macrofungi. *Biodivers Conserv*. Vol. 16: 37–48.
- Nicholas, L. G. and Ogame, K. (2006). *Psilocybin Mushroom Handbook*. Canada: Quick Trading.
- Nitibaskara, T. U. (2007). Aspek Peraturan Perundang-Undangan dan Kelembagaan Pengelolaan Taman Hutan Raya. Disampaikan dalam Workshop Penyusun Konsep Management Plan Taman Hutan Raya, Bogor 09 Mei 2007.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J-L., De Deyn, G. B., Eggleton, P., Fierer, N., Fraser, T., Hedlund, K., Jeffery, S., Johnson, N. C., Jones, A., Kandeler, E., Kaneko, N., Lavelle, P., Lemanceau, P., Miko, L., Montanarella, L., Moreira, F. M. S., Ramirez, K. S., Scheu, S., Singh, B. K., Six, J., Van Der Putten, W. H., Wall, D. H. (Eds.). (2016). *Global Soil Biodiversity Atlas*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Polese, Jean-Marie. (2005). *The Pocket Guide of Mushrooms*. Slovakia: Koneeman.
- Prasetyaningsih, A. dan Rahardjo, D. (2015). Keanekaragaman dan Potensi Makrofungi Taman Nasional Gunung Merapi. *The 2nd University Research Colloquium*: 471-480.
- Priyamvada, H., Akila, M., Singh, R. K., Ravikrishna, R., Verma, R. S., Philip, L., Marathe, R. R., Sahu, L. K., Sudheer, K. P., and Gunthe, S. S. (2017) Terrestrial Macrofungal Diversity from the Tropical Dry Evergreen Biome of Southern India and Its Potential Role in Aerobiology. *PLOS ONE*: 12(1).

- Proborini, M. W. (2012). Eksplorasi dan Identifikasi Jenis-Jenis Jamur Klas Basidiomycetes di Kawasan Bukit Jimbaran Bali. *Jurnal Biologi*. Vol. XVI(2): 45-47.
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M. D., and Kirk, P. M. (2015). A Higher Level Classification of All Living Organisms. *PLOS ONE*. 10(4).
- Santos-Silva, C., Goncalves , A., and Louro, R. (2011). Canopy Cover Influence on Macrofungal Richness and Sporocarp Production in Montado Ecosystems. *Agroforest System*. Vol. 82: 149–159.
- Scates, K. and Davis, C. (1982). *Easy Guide to Moushrooms Descriptions*. Post Falls, Idaho.
- Stephenson, S. L. (2010). *The Kingdom Fungi: The Biology of Mushrooms, Molds, and Lichen*. Oragen: Timber Press
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung. Alfabeta.
- Suharno, Irawan, C., Qomariah, E. N., Putri, I. A., dan Sufaati, S. (2014). Keragaman Makromungi di Distrik Warmare Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Biologi Papua*. Vol 6(1): 38-46.
- Tim Biodiversitas Indonesia (FOBI). (2012). *Ekspedisi Foto Biodiversitas Indonesia*. Vol. 2, No. 2.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2013). *Mushrooms of the National Forests in Alaska*. U. S. Forest Service, Alaska Region.
- Unterseher, M., B. Westphal, N. Amelang, and F. Jansen. (2012). 3,000 Species and No End-Species Richness and Community Pattern of Woodland Macrofungi in Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. *Mycol Progress*. Vol. 11: 543–554.
- UPT Tahura R.Soerjo. (2010). *Profil Taman Hutan Raya R.Soerjo*. Malang.
- Webster, J., and Weber, R. (2007). *Introduction to Fungi Third Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Winara, Aji. (2016). Keragaman Jenis Jamur di Hutan Arboretum Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry Ciamis. *Prosiding SNaPP2016 Sains dan Teknologi*. Hal. 41-48.
- Woodward, D. (2016). *Fungi II-Phyla Ascomycota and Basidiomycota*. Diakses 1 November 2018 dari <https://wikispaces.psu.edu/display/bio/Fungi+II+-+Phyla+Ascomycota+and+Basidiomycota>

<http://www.mycobank.org/>

