

**KERAGAMAN LICHEN PADA BATANG PALEM EKOR
TUPAI (*Wodyetia bifurcata* L.) BERDASARKAN TINGKAT
KEPADATAN LALU LINTAS YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di
Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Oleh :

MITRA TURAHI

08041181823099



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Keragaman Lichen Pada Batang Palem Ekor Tupai
(*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat
Kepadatan Lalu Lintas Yang Berbeda

Nama Mahasiswa : Mitra Turahmi
NIM : 08041181823099
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 20 April 2022


Indralaya, Juni 2022

Pembimbing

1. Dra. Harmida, M.Si
NIP. 196704171994012001


(.....)

2. Dra. Nita Aminasih, M.P
NIP. 196205171993032001


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Keragaman Lichen Pada Batang Palem Ekor Tupai
(*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat
Kepadatan Lalu Lintas Yang Berbeda

Nama Mahasiswa : Mitra Turahmi
NIM : 08041181823099
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada
tanggal 20 April 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai
masukan panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, Juni 2022


Ketua:

1. Dra. Harmida, M.Si
NIP. 196704171994012001



(.....)


Anggota:

1. Dra. Nita Aminasih, M.P
NIP. 196205171993032001
2. Singgih Tri Wardana, S.Si. M.Si.
NIP. 197109111999031004
3. Drs. Hanifa Marisa, M.S.
NIP. 196405291991021001
4. Dr. Salni, M.Si.
NIP. 196608231993031002


(.....)

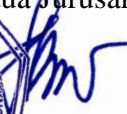

(.....)


(.....)


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi




Dr. Arum Setiawan, M.Si.
NIP. 211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Judul Proposal Skripsi : Keragaman Lichen Pada Batang Palem Ekor Tupai
(*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat
Kepadatan Lalu Lintas Yang Berbeda

Nama Mahasiswa : Mitra Turahmi

NIM : 08041181823099

Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Juni 2022

Penulis,



Mitra Turahmi
08041181823099

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Mitra Turahmi
NIM : 08041181823099
Fakultas/Jurusan : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Keragaman Lichen Pada Batang Palem Ekor Tupai (*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat Kepadatan Lalu Lintas Yang Berbeda”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juni 2022

Yang menyatakan,



Mitra Turahmi
08041181823099

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ♥ *Allah SWT dan Agamaku, Agama Islam*
- ♥ *Ibuku Marlina tersayang, yang selalu mendukung dan medoakan ku disetiap langkah ku*
- ♥ *Ayahku Aguswan dan M. Dinar tercinta, yang selalu menyayangiku sepenuh kasih*
- ♥ *Kedua kakakku, Salman Alfarizi dan Yulia Darmawati serta Adekku Khairul Fuadi*
- ♥ *Pembimbing TA ku, Ibu Dra. Harmida M. Si, dan Ibu Dra. Nita Aminasih, M.P.*
- ♥ *Teman satu Penelitian denganku*
- ♥ *Sahabat-sahabatku yang tidak bisa aku sebut satu persatu*
- ♥ *Teman angkatan ku, Biologi 2018*
- ♥ *Almamaterku*

Motto

“Bentengi dirimu dengan ilmu, Bahagiakan dirimu dengan bersyukur”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Keragaman Lichen Pada Batang Palem Ekor Tupai (*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat Kepadatan Lalu Lintas Yang Berbeda”** sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Ibu Dra. Harmida M. Si, dan Ibu Dra. Nita Aminasih, M. P. atas bimbingan, arahan, saran, nasihat, dan kesabarannya selama pelaksanaan penelitian serta penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. ALLAH SWT karena atas berkat rahmat, karunia serta nikmatnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Terkhusus dan spesial untuk kedua orang tua yang tercinta, tersayang dan terbaik ibuku Marlina dan ayahku Aguswan dan M. Dinar terimakasih untuk ibu dan ayahku tercinta yang mendoakan sepanjang hari.
3. Abang, kakak dan adikku yang telah mendukung dan memberi semangat, serta mendoakan.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. selaku rektor Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Hermansyah, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
7. Dr. Sarno, M.Si., selaku dosen pembimbing akademikku yang telah banyak memberikan saran, masukan dan selalu memberi supprot.
8. Bapak Singgih Tri Wardana, S.Si. M.Si., bapak Drs. Hanifa Marisa, M.S dan bapak Dr. Salni, M.Si Sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.

9. Bapak Drs. Juswardi, M.Si. selaku kepala laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin untuk dapat melaksanakan penelitian di laboratorium.
10. Dosen dan staff pengajar Jurusan Biologi, yang telah memberikan ilmu berharga bagi penulis.
11. Rekan seperjuangan Widia Juni Arti, yang telah memberikan waktu dan tenaga pada saat di Lapangan dan di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi.
12. Seluruh sahabat-sahabatku
13. Seluruh rekan angkatan Biologi 2018
14. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat menjadi referensi bagi civitas akademik dan masyarakat umum atau dilakukan penelitian lebih lanjut.

Indralaya, Juni 2022
Penulis,



Mitra Turahmi
08041181823099

Lichen Diversity on Squirrel Tail Palm Trunk (*Wodyetia bifurcata* L.) Based on Different Traffic Density Levels

Mitra Turahmi
08041181823099

RESUME

Lichen populations in nature are very widespread in almost all habitats. Lichens can live on a variety of substrates such as living on trees, rocks, soil, or other surfaces. Lichen is a symbiosis between fungi and algae that form a unique individual so that in terms of morphology and physiology it is a unity. Lichens in squirrel-tailed palms are found in the genus Graphidaceae. This tribe is characterized by a crustose-type thallus. The diversity of lichen that grows on trees is influenced by environmental conditions, for example, the level of air pollution produced by vehicle exhaust gases. The purpose of this study was to determine the types of lichens found in the stems of *Wodyetia bifurcata* and to determine the differences in the types of lichens found in each location with high, medium, and low traffic density and to determine the types of lichens that can be used as bioindicators of air pollution. The method used in this research is the cruising method and the results are analyzed using a qualitative description. Sampling was carried out on Jl. Parameswara, Bukit Baru, kec. Ilir Baru Palembang City and in the Sriwijaya University Indaralaya Campus Area, South Sumatra. Sample analysis was conducted at the Laboratory of Physiology and Development, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indralaya. From the research, it was found that 21 types of lichens live on the trunk of squirrel-tailed palms and obtained 2 types of the thallus, namely crustose and foliose thallus types with sexual reproductive organs in the form of apothecia and pycnidia, and asexually in the form of soredia and Isidia. Traffic density affects the color of lichen and lichen diversity, the higher the level of traffic density, the more faded or dull lichen color. In the high traffic density area, there were 2 types of lichen, 15 species were found in the medium traffic density area, and 18 species were found in the low traffic density area. From the results obtained there are 5 types of lichen that can be used as bioindicators of air pollution, including *Buellia stellulata*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricola*.

Keywords: Air Pollution, Bioindicator, Lichen *Wodyetia bifurcata* L.

**Keragaman Lichen pada Batang Palem Ekor Tupai (*Wodyetia bifurcata* L.)
Berdasarkan Tingkat Kepadatan Lalu Lintas yang Berbeda**

Mitra Turahmi

08041181823099

RINGKASAN

Populasi lichen di alam sangat tersebar luas hampir diseluruh habitat. Lichen dapat hidup di bermacam-macam substrat seperti hidup pada pepohonan, bebatuan, tanah atau permukaan lainnya. Lichen merupakan simbiosis antara jamur dan alga yang membentuk individu yang unik sehingga dari segi morfologi dan fisiologi merupakan suatu kesatuan. Lichen pada palem ekor tupai banyak ditemukan dari genus Graphidaceae. Suku ini dicirikan dengan talus yang bertipe crustose. Keragaman lichen yang tumbuh di pohon dipengaruhi oleh keadaan lingkungan misalnya tingkat pencemaran udara yang dihasilkan oleh gas buangan kendaraan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis lichen yang ditemukan di batang *Wodyetia bifurcata* serta mengetahui perbedaan jenis lichen yang ditemukan di masing-masing dengan lokasi yang berkepadatan lalu lintas tinggi, sedang dan rendah dan mengetahui jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode jelajah dan untuk hasil dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif. Pengambilan sampel dilakukan di Jl. Parameswara, Bukit Baru, kec. Ilir Baru Kota Palembang dan di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya Indaralaya, Sumatera Selatan. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Indralaya. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan 21 jenis lichen yang hidup di batang palem ekor tupai dan didapatkan 2 tipe talus yakni tipe talus crustose dan foliose dengan organ reproduksi secara seksual berupa apothecia dan pycnidia, dan secara aseksual berupa soredia dan isidia. Kepadatan lalu lintas berpengaruh kepada warna lichen dan keragaman lichen, semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas maka warna lichen semakin pudar atau kusam. Pada kawasan kepadatan lalu lintas tinggi didapatkan sebanyak 2 jenis lichen, kawasan kepadatan lalu lintas sedang didapatkan sebanyak 15 jenis, dan kawasan kepadatan lalu lintas rendah didapatkan sebanyak 18 jenis. Dari hasil didapatkan ada 5 jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara antara lain *Buellia stellulata*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricola*.

Kata Kunci: Bioindikator, Pencemaran Udara, Lichen *Wodyetia bifurcata* L.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RESUME.....	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lichen.....	4
2.2 Struktur Morfologi dan Anatomi Lichen.....	4
2.3 Klasifikasi Lichen.....	6
2.4 Perkembangbiakan Lichen	10
2.5 Habitat Lichen	12
2.6.Peranan Lichen.....	14
2.7. <i>Wodyetia bifurcata</i>	15
2.8 Lichen pada Batang <i>Wodyetia bifurcata</i>	16
2.9 Kondisi Fisika dan Kimia Lingkungan	17
2.10 Kepadatan Lalu Lintas	18
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Penentuan Lokasi Sampling.....	20
3.4.2 Perhitungan Kepadatan Lalulintas	20
3.4.3 Pengambilan Sampel Lichen di Lapangan.....	21
3.4.4 Pengamatan Sampel Lichen di laboratorium	21
3.4.5 Identifikasi Sampel	21
3.5 Parameter Pengamatan	22
3.6 Analisis Data	22

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.Morfologi Masing-Masing Jenis Lichen	23
4.2 Jenis-Jenis Lichen Masing-Masing Kepadatan Lalu Lintas	27
4.3 Deskripsi Umum Masing-Masing Jenis Lichen yang Didapat.....	38
BAB 5 KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Jenis lichen berdasarkan karakteristik morfologi lichen pada Palem Ekor Tupai (<i>Wodyetia bifurcata</i>).....	23
Tabel 4.2. Jumlah dan Jenis-jenis lichen pada ke 3 lokasi dengan tingkat kepadatan lalu lintas.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi dan Anatomi Lichen	6
Gambar 2. Contoh Lichen Tipe Foliose	7
Gambar 3. Contoh Lichen Tipe Fructicose	8
Gambar 4. Contoh Lichen Tipe Crustose.....	9
Gambar 5. Contoh Lichen Tipe Squamulose	9
Gambar 6. Morfologi <i>Wodyetia bifurcata</i>	16
Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian	19
Gambar 8. Diagram Irisan Jenis-jenis Lichen yang ditemukan di Tiga Lokasi Pengamatan	33
Gambar 9. <i>Cryptothecia scripta</i>	37
Gambar 10. <i>Dirinaria</i> sp.	37
Gambar 11. <i>Acanthothecis</i> sp.....	38
Gambar 12. <i>Anisomeridium biforme</i>	39
Gambar 13. <i>Bacidia laurocerasi</i>	40
Gambar 14. <i>Buellia aethalea</i>	40
Gambar 15. <i>Buellia discoformis</i>	41
Gambar 16. <i>Buellia stellulata</i>	42
Gambar 17. <i>Chrysothrix candelaris</i>	43
Gambar 18. <i>Cryptothecia scripta</i>	43
Gambar 19. <i>Diplotomma alboatrum</i>	44
Gambar 20. <i>Dirinaria</i> sp.	45
Gambar 21. <i>Glyphis cicatricosa</i>	46

Gambar 22. <i>Glyphis scyphulifera</i>	47
Gambar 23. <i>Graphis</i> sp.	47
Gambar 24. <i>Graphis</i> sp.	48
Gambar 25. <i>Lecanora gangaleoides</i>	48
Gambar 26. <i>Lecanora muralis</i>	49
Gambar 27. <i>Lecanora saligna</i>	50
Gambar 28. <i>Lecidea areophila</i>	51
Gambar 29. <i>Parmelia saxatilis</i>	52
Gambar 30. <i>Pyrenula platysoma</i>	53
Gambar 31. <i>Sarcographa tricola</i>	53
Gambar 32. <i>Trypethelium eluteriae</i>	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lichen dikenal sebagai lumut kerak yang mempunyai struktur yang unik, hal ini karena lichen merupakan bentuk simbiosis antara fungi dan alga (Suharno *et al.*, 2020). Lichen termasuk kedalam tumbuhan tingkat rendah yang memiliki peran penting dalam ekosistem. Keragaman lichen perlu dipelajari karena memiliki banyak peran dan potensi yang cukup tinggi dalam kehidupan antara lain sebagai pemfiksasi nitrogen, sebagai bioindikator pencemaran udara dan sebagai bahan obat-obatan dan bahan makanan (Andrea *et al.*, 2018).

Populasi lichen di alam sangat tersebar luas hampir diseluruh habitat. Lichen tumbuh diberbagai substrat, mulai dari yang hidup sampai yang mati, seperti hidup pada pepohonan, bebatuan, tanah atau permukaan lainnya. Lichen dapat tumbuh pada suhu yang sangat rendah dan sangat sensitif pada suhu yang terlalu tinggi (Pratama dan Trianto, 2020).

Salah satu jenis palem yang sering jadi substrat lichen tumbuh adalah palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata*). Lichen yang ditemukan di palem ekor tupai sangatlah banyak dan beragam, biasanya banyak ditemukan lichen dari genus *Graphidae*, dengan ciri talus yang bertipe crustose (Fastanti dan Windadri 2019).

Wodyetia bifurcata merupakan tumbuhan jenis palem-paleman yang termasuk ke dalam *Arecaceae*, memiliki nama umum palem ekor tupai, tumbuh di daerah tropis dengan sinar matahari penuh. Lichen banyak tumbuh di pohon

palem ini, hal ini disebabkan karena permukaan batang jenis palem yang halus dan agak berongga sehingga dapat menyerap air dan nutrisi yang disediakan oleh lingkungan (Arisanti, 2005).

Menurut penelitian Pratama dan Trianto (2020), keragaman lichen yang tumbuh di pohon dipengaruhi oleh keadaan lingkungan misalnya tingkat pencemaran udara pada suatu wilayah, intensitas cahaya, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara.

Adanya polusi udara salah satunya disebabkan oleh kepadatan lalu lintas, Kepadatan lalu lintas yang tinggi dapat mengakibatkan meningkatnya polusi di udara, hal ini dapat menjadi faktor penghambat bagi pertumbuhan dan kesuburan lichen serta keberadaan lichen. Semakin tinggi polusi udara maka semakin sedikit lichen yang ditemukan, Oleh karena itu, lichen dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara pada suatu lingkungan (Roziaty, 2016).

Penelitian dari Fastanti dan Windadri (2019), yang dilakukan dikawasan Cibinong tentang keragaman lichen yang tumbuh di batang pohon *Wodyetia bifurcata* ditemukan sebanyak 17 jenis dan tergolong ke dalam 10 marga. Jenis lichen yang banyak ditemukan berasal dari Graphidaceae. Jenis lichen yang ditemukan antara lain *Bacidia* sp., *Buellia* sp., *Chrysothris* sp., *Diorygma* sp., *Dinaria* sp., *Glyphis* sp., *Graphis* sp., *Lecanora* sp., *Parmotrema* sp., *Phaeographis* sp., dan *Ocellularia* sp.

Penelitian di Universitas Sriwijaya tentang lichen yang tumbuh pada pohon *Wodyetia bifurcata* belum terdokumentasi, seiring laju perubahan lingkungan baik dipengaruhi kepadatan lalu lintas yang berpengaruh terhadap polusi udara maupun

faktor abiotiknya akan mengakibatkan perubahan keberadaan jenis lichen, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang keragaman lichen dengan melihat pada tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda khususnya di kawasan kampus Unsri Indralaya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik dari lichen secara morfologi (tipe, warna dan organ reproduksi lichen) yang ditemukan pada setiap jenis lichen?
2. Berapa jenis lichen yang ditemukan pada batang *Wodyetia bifurcata*, di masing-masing lokasi pada tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda?
3. Apa saja jenis-jenis lichen yang bisa dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis yang ditemukan pada batang *Wodyetia bifurcata* serta mengetahui perbedaan jenis lichen yang ditemukan di masing-masing tingkat kepadatan lalu lintas dan jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jenis lichen yang ditemukan di batang *Wodyetia bifurcata* dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrea, E. S., Zuhri, R., Dan Marlina, I. 2018. Identifikasi Jenis Lichen Di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti. *Biocolony*. 1(2):8-9.
- Arisanti, A. 2005. Adaptasi anatomis pohon roof garden (Doctoral dissertation). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian Nstitut Pertanian Bogor.
- Bhat, S. P., Dudani, S. N., dan Chandran, M. S. 2010. *Lichens: General Characteristics*. Bungalow, India: Indian Institute of Science .
- Bordeaux, C.Z. 2015. Keanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kebun Raya Cibodas, Kebun Raya Bogor dan Eco- Park LIPI Cibinong. *Skripsi*. IPB, Bogor.
- Brod, Im. and Craig, B. 2001. *Identifying Mixed Hardwood Forest Lichens*. Canada.
- Derr, C., Helliwell R., Ruchty R., Hoover L., Geiser L., Lebo D., dan John Davis. 2003. Survey protocols for Survey & manage Category A & C lichens in the Northwest Forest Plan area /', *Survey protocols for Survey & manage Category A & C lichens in the Northwest Forest Plan area /*, 1. doi: 10.5962/bhl.title.111582.
- Djohari, H., Wirayuda, T. A. B., Purnama, B. 2015. Klasifikasi Kepadatan Lalu Lintas Berbasis Multitracking Object Dengan Menggunakan Metode Particle Filter. *eProceedings of Engineering*, 2(2).
- Fastanti, F. S. Dan Windadri, F. I. 2019. Lichen (Lumut Kerak) pada Pohon Palembang *Wodyetia bifurcata* di Kawasan Cibinong Science Center-Botanical Garden. *Proseding seminar SEMABIO (Seminas Nasional Biologi)*. Lipi; Bogor.
- Fрати L, Caprasecca E, Santoni S, Gaggi C, Guttova A, Gaudino S, Pati A, Rosamilia S, Pirintsos SA, and Loppi S (2006). Effects of NO₂ and NH₃ from road traffic on epiphytic lichens. *Environmental Pollution*, 142: 58 – 64.
- Haeryn. 2012. *Lichenes Lumut Kerak*. Jakarta: PT. Rineka Cipta Handayani, V. T. 2018. Kandungan Minyak Nabati Dan Antioksidan Pada Berbagai Umur Buah Palembang Ekor Tupai (*Wodyetia bifurcata*) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang). *Skripsi*. Malang: Universitas Muhammadiyah.

- Hardini, J., Kasiamdari, R.S., Santoso, Dan Purnomo. 2018. Short Communication New Records Of Graphis (Graphidaceae, Ascomycota) In Bali Island, Indonesia. *Biodiversitas*. 19(1): 113-114.
- Hasanuddin., dan Mulyadi. 2014. Botani Tumbuhan Rendah. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Hasairin, A., Pasaribu, Sudirman dan Widhiastuti, R. 2015. Accumulation of Lead (Pb) in the Talus Lichenes Contained in Mahogany Tree Stands of Roadside of Medan City. *Environment and Pollution*: 4 (1), 19.
- Jannah, M., Habibi, M., Madihah, A., As-syafi, U. I., dan Raya, J. J. 2017. Studi Keanekaragaman Lichen Di Hutan Daerah Malang Propinsi Jawa Timur Sebagai Langkah Awal. *Jurnal Biologi dan Sains*; 03(02), 9–14.
- Jasimatika. 2019. Keanekaragaman Lichenes Di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry darussalam Banda Aceh.
- Januardania, D. 1995. Jenis-jenis Lumut Kerak yang Berkembang pada Tegakan Pinus dan Karet di Kampus IPB Darmaga Bogor. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Jenny Seawright. Irish Lichens. (Online). (<http://www.irishlichens.ie/>). Diakses pada Kamis, 27 Februari 2022.
- Kusuma, W. A. 2011. Penggunaan Tumbuhan Sebagai Bioindikator Dalam Pemantauan Pencemaran Udara. (Online), (<http://digilib.its.ac.id/penggunaan-tumbuhan-sebagai-bioindikator-dalam-pemantauan-pencemaran-udara-17195.html>). Diakses pada Kamis, 27 Februari 2022.
- Murningsih, M., Dan Mafazaa, H. 2016. Jenis-Jenis Lichen Di Kampus Undip Semarang. *Jurnal Bioma Berkala Ilmiah Biologi*. 18(2): 21.
- Muslim., Dan Hasairin, A. Eksplorasi Lichenes Pada Tegakan Pohon Di Area Taman Margasatwa (Medan Zoo) Simalingkar Medan Sumatera Utara. *Jurnal Biosains*. 4(3), 146-151.
- Muvidha, A. 2020. *Lichen Di Jawa Timur*. Jawa timur: Akademia Pustaka.
- Ningtyas, N. P., Dan Lukitasari, M. 2017. Identifikasi Jenis-jenis Lichenes sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*: 423-429.

- Panjaitan, D. M., dan Martina, A. 2012. Keanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam : Universitas Riau.
- Pratama, A., Trianto, M. 2020. Keanekaragaman Lichen Di Hutan Mangrove Desa Tomoli Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Bio-Edu*. 5(3):141.147.
- Pratiwi , M. E. 2006. Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara. Studi Kasus Kawasan Industri Pulo Gadung, Arberetum Cibubur Dan Tegakan Mahoni Cikabayan. *Skripsi*. Bogor: IPB.
- Qomah, I. 2015. Identifikasi Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta) di Lingkungan Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet. *Skripsi*: FKIP Universitas Jember
- Ramadhanti, Z. N., Harnum, I. A., Pratiwi, N. R., Putri, Z. W., Miarsyah, M., Dan Utami, A. W. A. 2021. Inventarisasi Lichen Di Kawasan Kebun Raya Bogor. *Proceeding Of Biology Education*. 4(1):122-123.
- Rothrock, C. A. and L. A. Keefer (1957). Measurement of Urban Traffic Congestion. *Highway Research Board Bulletin*.156, pp. 1-13.
- Roziaty, E. 2016. Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, And Learning*. 13(1): 772.
- Roziaty, E. 2016. Lichen : Karakteristik Anatomis Dan Reproduksi Vegetatifnya. *Jurnal Pena Sains*. 3(1): 50-51.
- Saputra, B Dan Savitri D. 2021. Analisis Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*. 5(1): 45.
- Smith, A.L, 1911. *A monohraph of the British lichenes*. London: Departemen of botany British museum..
- Soedaryanto; Hardini, Y; Proborini, M.W dan Yusuf, D.S. 1992. *Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Jalan Pb. Sudirman*, Denpasar. Bali: Universitas Udayana.
- Suharno, M. S., Sufaati, S., Sujarta, P., Agustini, V. 2020. *Liken (lumut Kerak) Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia*. Bogor: IPB Press.

- Sujetovienė, G. 2010. Road traffic pollution effects on epiphytic lichens. *Journal. Ekologija*. 56(1-2): 64-71.
- [The British Lichen Society](http://britishlichensociety.org.uk). Promoting the Study, Enjoyment and Conservation of Lichens. (Online). <http://britishlichensociety.org.uk>. Diakses pada Kamis, 27 Februari 2022.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Treshow, M. dan Anderson, F. 1989. *Plant stress from air pollution*. John Willey Sons: New York.
- Türk, R. dan Wirth, V. 1975. The pH dependence of SO₂ damage to lichens. *Oecologia* 19: 285–291.
- Wijaya, L.F. 2004. Biomonitoring Beberapa Kandungan Logam Mempergunakan *Parmelia wallichiana* Tayl di Wilayah Muntakul Buruz Bandung. Skripsi. Bandung: Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Padjajaran.
- Yurnaliza. 2002. *Morfologi*. Digital Library: Sumatera Utara.