



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM PASCASARJANA**

Jalan Padang Selasa 524, Bukit Besar Palembang 30139
Telepon (0711) 352132, 354222 Faksimili (0711) 317202, 320310

Homepage: www.pps.unsri.ac.id Email: ppsunsri@mail.pps.unsri.ac.id

**KEPUTUSAN
DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOMOR : 192/UN9.2/DT/2016**

tentang

**DOSEN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Menimbang :**
- bahwa sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan nomor 137/UN9.2.1/KM/2016 tanggal 23 September 2016 perihal permohonan SK pembimbing tesis, dinyatakan bahwa **sdr. Mirawati, NIM 20012681519005** telah memenuhi syarat akademik untuk melakukan penyusunan tugas akhir;
 - bahwa dalam rangka penyusunan tugas akhir berupa pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan pembimbingan serta ujian tugas akhir (tesis) perlu dibimbing dan diarahkan sesuai dengan bidang ilmu;
 - bahwa sehubungan dengan butir a dan b di atas perlu ditetapkan Keputusan sebagai landasan hukumnya.
- Mengingat :**
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
 - Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 - Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 334/M/KP/XI/2015 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Sriwijaya;
 - SK Dikti No. No. 2795/Dikti/Kep/2001 tentang Ijin Penyelenggaraan Program Studi;
 - Keputusan Rektor Unsri Nomor 0760/UN9/KP/2016, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya Masa Tugas Tahun 2016—2020.

MEMUTUSKAN

Menetapkan **KEPUTUSAN DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA TENTANG DOSEN PEMBIMBING PADA PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA;**

KESATU : Menunjuk tenaga akademik berikut sebagai pembimbing bagi mahasiswa di bawah ini dalam mempersiapkan rencana dan pelaksanaan segala bentuk kegiatan yang berkaitan dengan penyusunan tesis mahasiswa yang bersangkutan.

NAMA/NIM	NAMA DOSEN
Mirawati 20012681519005	1. Dr. -phil. Arinafril 2. Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA.

KEDUA : Segala biaya yang mungkin timbul sebagai akibat dari penetapan keputusan ini, dibebankan kepada anggaran yang disediakan oleh PPs Unsri.

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 17 Oktober 2016

Direktur

Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP 19610114 199001 1 001

Tembusan :

- Rektor Unsri (sebagai laporan)
- Wadir 1 & Wadir 2
- Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan
- Dosen Pembimbing

TESIS

**RESPONS MORFOLOGI DAN AKUMULASI BEBERAPA
LOGAM BERAT PADA *Flavoparmelia caperata* DAN *Usnea
dasyoga* SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS UDARA
DI KOTA PALEMBANG**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Sains (M.Si) pada Universitas Sriwijaya**



MIRAWATI

20012681519005

**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

RESPONS MORFOLOGI DAN AKUMULASI BEBERAPA LOGAM BERAT PADA *Flavoparmelia caperata* DAN *Usnea dasyypoga* SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS UDARA DI KOTA PALEMBANG

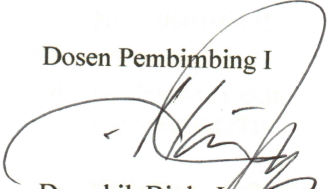
TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Magister Sains Pada Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan Program
Pascasarjana Universitas Sriwijaya

OLEH:


MIRAWATI
20012681519005

Dosen Pembimbing I


Dr. -phil. Dipl. -Ing-agr. Ir. Arinafril
NIP.196504061990031001

Palembang, Juli 2018


Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. M. Faizal, DEA
NIP.195805141984031001

Mengetahui,

Direktur Pascasarjana




Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP.19610114199011001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis ini dengan judul "Respons Morfologi dan Akumulasi Beberapa Logam Berat pada *Flavoparmelia caperata* dan *Usnea dasyptoga* Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kota Palembang" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 Juni 2018.

Palembang, Juli 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa tesis

Ketua:

1. Dr. -phil. Dipl. -Ing-agr. Ir. Arinafril
NIP.196504061990031001

()

Anggota:

2. Dr. Ir. M. Faizal, DEA
NIP.195805141984031001
3. Dr. Ir. Susila Arita Rachman, DEA
NIP.196010111985032002
4. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si
NIP.196808271994022001
5. Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP.197307191997022001

()

()

()

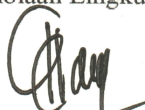
()

Mengetahui,
Direktur Pascasarjana
Universitas Sriwijaya


Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 19610114199011001



Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan


Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP.196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirawati
NIM : 20012681519005
Judul : Respons Morfologi dan Akumulasi Beberapa Logam Berat pada *Flavoparmelia caperata* dan *Usnea dasypoga* Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kota Palembang

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Juli 2018



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirawati
NIM : 20012681519005
Judul : Respons Morfologi dan Akumulasi Beberapa Logam Berat
pada *Flavoparmelia caperata* dan *Usnea dasypoga* Sebagai
Bioindikator Kualitas Udara di Kota Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan apapun.

Inderalaya, Juli 2018

Penulis



Mirawati
NIM. 20012681519005

KATA PENGANTAR

Segala puji ke hadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat dan taufiknya sehingga tesis yang berjudul “Respons Morfologi dan Akumulasi Beberapa Logam Berat pada *Flavoparmelia caperata* dan *Usnea dasypoga* Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kota Palembang” dapat diselesaikan. Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penyusunan tesis ini, sehingga diperlukan saran dan perbaikan dari berbagai pihak. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kepentingan keilmuan dan kita semua.

Dalam penyelesaian tesis ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari Dosen pembimbing. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih setulusnya kepada Bapak **Dr. -phil. Dipl. -Ing-agr. Ir. Arinafril** dan **Bapak Dr. M. Faizal, DEA** yang telah banyak meluangkan waktu selama bimbingan, memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis ini.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S selaku ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan atas bimbingannya selama melakukan studi di Prodi Pengelolaan Lingkungan.
3. Dosen penguji, Dr. Ir. Susila Arita Rachman, DEA, Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si, Dr. Poedji Loekitawati Hariani, M.Si, dan Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D yang telah banyak memberikan masukan, saran serta bimbingannya selama penyusunan tesis.
4. Kedua orang tua dan keluarga besar Diy Group yang selalu memberikan dukungan baik moril dan material, terimakasih untuk doa dan motivasinya sehingga penelitian ini berjalan lancar.
5. Bapak Joko Marwoto dan Ibu Prapti yang telah membantu proses pembuatan preparat dan pembacaan foto lumut kerak.

6. Muhammad Ilyas yang telah banyak membantu selama proses transplantasi. Jack, terimakasih atas supportnya, serta teman-teman Pengelolaan Lingkungan angkatan 2015, Ryan, Agus, mbak Melly, terkhusus Mbak Mirza yang telah banyak membantu dalam analisis Laboratorium, BigT.
7. Pak Edi dan keluarga yang telah membantu selama proses pengambilan lumut kerak.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah kita menyerahkan segala usaha, harapan dan do'a. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan barokah bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Juli 2018

Penulis

RINGKASAN

Respons Morfologi dan Akumulasi Beberapa Logam Berat Pada *Flavoparmelia caperata* Dan *Usnea dasypoga* Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kota Palembang

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, Juli 2018

Mirawati: Dibimbing oleh Dr. -phil. Dipl. -Ing-agr. Ir. Arinafril and Dr. Ir. M. Faizal, DEA

Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya

xviii+ 95 halaman, 9 tabel, 17 gambar, 13 lampiran

RINGKASAN

Pencemaran logam berat adalah masalah utama yang sering dijumpai di daerah perkotaan. Logam berat dihasilkan dari kegiatan konstruksi, pembakaran bahan bakar, keausan komponen kendaraan, kebocoran minyak dan korosi logam. *Flavoparmelia caperata* dan *Usnea dasypoga* merupakan lumut kerak jenis foliosa dan frutikosa yang mempunyai kemampuan menyerap logam di udara sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi kualitas udara di perkotaan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis akumulasi logam berat (Cd, Cu, Pb, Fe, Zn) dan respons morfologi *F. caperata* dan *U. dasypoga*, membandingkan tingkat akumulasi logam berat (Cd, Cu, Pb, Fe, Zn) pada kedua lumut kerak, dan menganalisis pengaruh akumulasi logam berat terhadap perubahan morfologi lumut kerak. Metode yang digunakan adalah metode transplantasi, mengumpulkan lumut kerak dari daerah yang jauh dari polusi udara kemudian dipaparkan di pinggir jalan (7 stasiun transplantasi) di Kota Palembang. Pengukuran akumulasi logam berat dengan menggunakan AAS sedangkan untuk melihat kerusakan talus dilakukan dengan membuat preparat menggunakan metode paraffin. Analisis cluster menggunakan software PAST 3.16. digunakan untuk mengelompokkan logam berat pada lumut kerak pada setiap lokasi transplantasi dan EC ratio mengetahui tingkat akumulasi logam berat pada kedua lumut kerak. Hasil penelitian menunjukkan kedua sampel *F. caperata* dan *U. dasypoga* adalah akumulator logam berat yang baik dan sangat cocok digunakan sebagai biomonitor kualitas udara. Kedua lumut kerak menunjukkan respons yang hampir sama terhadap kondisi lingkungan yang berbeda dengan area kontrol yakni terjadinya kematian pada lapisan alga yang berfungsi sebagai pelindung, kondisi visual yang muncul adalah perubahan warna *bleaching* dan kecoklatan pada permukaan talus lumut kerak. Setelah 8 minggu transplantasi terjadi peningkatan akumulasi logam berat dibandingkan dengan lumut kerak

kontrol dengan urutan Fe>Cu>Zn>Pb>Cd pada *F. caperata* dan Fe>Zn>Cu>Pb>Cd pada *U. dasypoga*. Konsentrasi logam berat meningkat pada stasiun dengan tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi, hal ini mengindikasikan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama logam berat di perkotaan. Hasil dendrogram menunjukkan kedekatan antar logam yang mengindikasikan logam berat berasal dari sumber yang sama, yang membedakan adalah konsentrasi logam berat yang terakumulasi pada setiap stasiun akibat perbedaan kepadatan dan jenis kendaraan yang ditemukan. Perbandingan tingkat akumulasi logam berat pada kedua sampel dengan EC ratio menunjukkan tingkat akumulasi yang lebih tinggi pada *U. dasypoga*, tingkat akumulasi mempengaruhi tingkat kerusakan ada kedua sampel, *U. dasypoga* dengan tingkat akumulasi lebih tinggi menunjukkan kerusakan yang lebih parah dibandingkan *F. caperata*.

Kata kunci: Transplantasi, akumulasi, lumut kerak, bioindikator, logam berat
Kepustakaan: 75 (1991-2017).

SUMMARY

Morphological Response and Accumulation of Heavy Metals on *Flavoparmelia caperata* and *Usnea dasypoga* as Bioindicators of Air Quality in Palembang City.

Scientific paper, in the form of thesis, July 2018

Mirawati: Advised by Dr. -phil. Dipl. -Ing-agr. Ir. Arinafril and Dr. Ir. M. Faizal,
DEA

Environmental management study program, Post-graduate program, Sriwijaya
University

xviii + 95 pages, 9 tables, 17 pictures, 13 appendices

SUMMARY

Contamination by heavy metals is a main problem that is frequently encountered in urban areas. Heavy metals are produced from constructions, fuel burning, exhausts from vehicles, oil leakages and metal corrosions. *Flavoparmelia caperata* and *Usnea dasypoga* are types of lichens that belongs to foliose and fruticose growth forms that have the ability to absorb metals from the air, which can be used to detect air quality in urban areas. The aim of this study is to analyze the accumulation of heavy metals (Cd, Cu, Pb, Fe, Zn) and morphological response of *F. caperata* and *U. dasypoga*, to compare the rate of accumulation of heavy metals (Cd, Cu, Pb, Fe, Zn) on both lichens, and to analyze the effect that accumulated heavy metals has on the lichens' morphology. The method used in this study is transplantation method, acquiring lichens from areas far from air pollution and exposing them on roads (7 stations of transplantation) in Palembang. Measurement of accumulated heavy metals are done using AAS, while thallus damage is examined by making preparations using paraffin method. Cluster analysis is done using the software PAST 3.16. which is used to categorize the heavy metals on lichens on every transplantation locations and the EC ratio is used to rate metals accumulations on both lichens. The result of this study showed that both samples of *F. caperata* and *U. dasypoga* are good heavy metals accumulators and are suitable as biomonitor of air quality. Both lichens show an almost equal response towards environmental conditions that differs from the control area, in which death of the algae layer that functions as protector, visual condition is bleaching on the lichens' thallus surface. After 8 weeks following transplantation, there is a rise in heavy metals accumulation compared to control group lichens, in descending order Fe>Cu>Zn>Pb>Cd on *F. caperata* and Fe>Zn>Cu>Pb>Cd on *U. dasypoga*. Heavy

metals concentration is higher on stations with high vehicle density, which indicates that motor vehicles are a main source of heavy metals in urban areas. Dendrogram result shows that the proximity between metals indicates that heavy metals come from the same source, and that the difference is the concentration of accumulated heavy metals from each station that varies due to difference in vehicle types and density. The comparative rate of accumulated heavy metals on both samples with the EC ratio shows that the rate of accumulation is higher on *U. dasypoga*, the rate of accumulation affects the rate of destruction on both samples, and that *U. dasypoga* with higher accumulation rate shows more damage compared to that of *F. caperata*.

Keywords: *transplantation, accumulation, lichens, bioindicator, heavy metals*

References: 75 (1991-2017)

Kata Pengantar

Revisi Hidup

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

Daftar Pustaka

Daftar Gambar

Daftar Tabel

DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Revisi Hidup

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

DAFTAR PUSTAKA

..... di Lingkungan

..... di Perkotaan

..... dan Bermotor

..... Konstruksi Jalan

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas.....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tesis untuk Kepentingan Akademik.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Riwayat Hidup.....	viii
Ringkasan.....	ix
Summary.....	xi
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Tabel.....	xvi
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Lampiran.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pikir.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Logam Berat di Lingkungan.....	7
2.2. Sumber Logam Berat di Perkotaan.....	8
2.2.1. Emisi Kendaraan Bermotor.....	8
2.2.2. Kegiatan Konstruksi Jalan.....	9

2.2.3. Sumber Lainnya	10
2.3. Lumut Kerak	10
2.3.1. Karakteristik Umum	10
2.3.2. Anatomi dan Morfologi Lumut kerak	11
2.3.3. Fisiologi Lumut Kerak	13
2.3.4. <i>Flavoparmelia caperata</i>	14
2.3.5. <i>Usnea dasypoga</i>	15
2.4. Biomonitoring Kualitas Udara	16
2.4.1. Lumut Kerak Sebagai Bioindikator	17
2.4.2. Mekanisme Penyerapan Logam oleh Lumut Kerak	22
2.4.3. Respon Morfologis Lumut Kerak.....	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	26
3.1.1. Lokasi Penelitian.....	26
3.1.2. Karakteristik Lokasi Transplantasi	27
3.1.3. Waktu Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan	27
3.3. Prosedur Penelitian	28
3.3.1. Pengambilan sampel dan Preparasi.....	28
3.3.2. Identifikasi Lumut Kerak	29
3.3.3. Persiapan Transplantasi.....	29
3.3.4. Pengukuran Faktor Lingkungan.....	30
3.3.5. Pengamatan Morfologi Lumut Kerak	30
3.4. Persiapan Analisis Logam Berat	30
3.4.1. Analisis Logam Berat menggunakan AAS.....	31
3.4.2. Perhitungan Kadar Air.....	31
3.4.3. Perhitungan atas dasar Bobot Kering	31
3.4.4. Perhitungan Kadar Logam Berat	32
3.5. Analisis Perubahan Morfologi Lumut Kerak	32
3.6. Analisis Statistik	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Faktor Lingkungan pada Lokasi Transplantasi	34
4.2. Akumulasi Logam Berat pada <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea</i> <i>dasypoga</i>	35
4.2.1. <i>Flavoparmelia caperata</i>	42
4.2.2. <i>Usnea dasypoga</i>	45
4.3. Perbandingan Tingkat Akumulasi Logam Berat pada <i>Flavoparmelia</i> <i>caperata</i> dan <i>Usnea dasypoga</i>	48
4.4. Perubahan Visual pada <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea</i> <i>dasypoga</i>	52
4.5. Kerusakan Talus pada <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea</i> <i>dasypoga</i>	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
DAFTAR LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Konsentrasi Pb ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) di Udara Ambien di Kota Palembang.....	9
2.2. Akumulasi Logam Berat pada Beberapa Spesies Lumut Kerak pada Geografis yang berbeda	19
3.1. Karakteristik Lokasi Transplantasi.....	27
3.2. Alat dan Bahan	28
3.5. Skala Interpretasi <i>Exposed-to-control Ratio</i> , <i>EC Ratio</i>	33
4.1. Faktor Lingkungan pada Lokasi Transplantasi dan Kontrol Area	34
4.2. Konsentrasi Logam Berat Lumut Kerak pada Kontrol Area	35
4.3. Akumulasi Logam Berat ($\mu\text{g}/\text{g}$) Berat kering pada Sampel Lumut Kerak <i>Flavoparmelia capera</i> dan <i>Usnea dasypoga</i>	36
4.4. Rasio akumulasi Logam Berat pada Sampel Lumut Kerak Transplantasi dibandingkan dengan sampel kontrol	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Kerangka Pikir Penelitian	6
2.1. Bentuk Anatomi dan Morfologi Lumut Kerak.....	12
2.2. Bentuk Morfologi Lumut Kerak Berdasarkan Bentuk Talus.....	13
2.3. <i>Flavoparmelia caperata</i>	14
2.4. <i>Usnea dasypoga</i>	15
2.5. Metode Penggunaan Lumut kerak Sebagai Bioindikator	20
3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	26
3.2. Posisi Transplantasi	29
4.1. Analisis Kluster Logam Berat Setelah 8 Minggu Transplantasi	37
4.2. Analisis kluster 7 Stasiun Transplantasi di Kota Palembang dan Kontrol Area Berdasarkan Kandungan Logam Berat pada <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea dasypoga</i>	41
4.3. Analisis Kluster 7 Stasiun Transplantasi di Kota Palembang dan Kontrol Area pada <i>Flavoparmelia caperata</i>	42
4.4. Analisis Kluster 7 Stasiun Transplantasi di Kota Palembang dan Kontrol area Pada <i>Usnea dasypoga</i>	45
4.5. Perbandingan EC Ratio pada Logam Berat Cd, Cu, Pb, Fe, dan Zn	50
4.6. Perbandingan Tingkat Akumulasi Logam Berat pada <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea dasypoga</i>	51
4.7. Perubahan Visual pada Lumut Kerak yang Ditransplantasikan di Kota Palembang	53
4.8. Perbandingan Kerusakan Talus pada <i>Flavoparmelia Caperata</i> dari Kontrol Area (Fc Kontrol) dengan <i>Flavoparmelia Caperata</i> pada Setiap Stasiun Transplantasi	57
4.9. Perbandingan kerusakan talus pada <i>Usnea dasypoga</i> dari kontrol area (Ud Kontrol) dengan <i>Usnea dasypoga</i> pada setiap stasiun transplantasi.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel hasil pengukuran suhu udara pada setiap stasiun selama 8 minggu transplantasi.....	68
2. Tabel hasil pengukuran kelembaban udara pada setiap stasiun selama 8 minggu transplantasi.....	68
3. Tabel hasil pengukuran kecepatan angin pada setiap stasiun selama 8 minggu transplantasi.....	68
4. Tabel kondisi faktor lingkungan di kontrol area	69
5. Pengukuran bobot sampel <i>Flavoparmelia caperata</i> dan <i>Usnea dasypoga</i>	70
6. Konsentrasi logam berat Cd pada <i>Flavoparmelia caperata</i> (FC) dan <i>Usnea dasypoga</i> (UD) di setiap stasiun transplantasi	73
7. Konsentrasi logam berat Cu pada <i>Flavoparmelia caperata</i> (FC) dan <i>Usnea dasypoga</i> (UD) pada setiap stasiun transplantasi	74
8. Konsentrasi logam berat Pb pada <i>Flavoparmelia caperata</i> (FC) dan <i>Usnea dasypoga</i> (UD) di setiap stasiun transplantasi	75
9. Konsentrasi logam berat Fe pada <i>Flavoparmelia caperata</i> (FC) dan <i>Usnea dasypoga</i> (UD) di setiap stasiun transplantasi	76
10. Konsentrasi logam berat Zn pada <i>Flavoparmelia caperata</i> (FC) dan <i>Usnea dasypoga</i> (UD) di setiap stasiun transplantasi	77
11. Perubahan morfologi pada <i>Flavoparmelia caperata</i> selama 8 minggu transplantasi.....	79
12. Perubahan Morfologi pada <i>Usnea dasypoga</i> selama 8 minggu transplantasi.....	86
13. Analisis logam berat (Cd, Cu, Pb, Fe, dan Zn) pada sampel lumut kerak	93