



**EFEK KADMIUM (Cd) TERHADAP STRUKTUR ANATOMI SEL FILOID  
*Hyophila involuta* YANG HIDUP DI 3 LOKASI DI BANJARBARU**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Program Sarjana Strata-1 Biologi**

**Oleh :**

**AHYA NABILA**

**NIM. 2011013320010**

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2024**



**EFEK KADMIUM (Cd) TERHADAP STRUKTUR ANATOMI SEL FILOID  
*Hyophila involuta* YANG HIDUP DI 3 LOKASI DI BANJARBARU**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Program Sarjana Strata-1 Biologi**

**Oleh :**

**AHYA NABILA**

**NIM. 2011013320010**

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**EFEK KADMIUM (Cd) TERHADAP STRUKTUR ANATOMI SEL FILOID  
*Hyophila involuta* YANG HIDUP DI 3 LOKASI DI BANJARBARU**

Oleh:  
Ahya Nabila  
NIM. 2011013320010

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



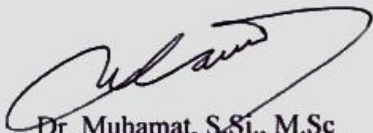
Sasi Gendro Sari, S.Si., M.Sc  
NIP. 197912172006042001

Dosen Penguji

1. Dr. Drs. Heri Budi Santoso, M.Si.
2. Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si.



Pembimbing II



Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc  
NIP. 197408162002121002



Banjarbaru,  
Program Studi Biologi FMIPA ULM  
Koordinator

Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc.  
NIP. 197408162002121002

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana dalam suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 28 Oktober 2024



Haya Nabila  
NIM. 2011013320010

## ABSTRAK

### **EFEK KADMIUM (Cd) TERHADAP STRUKTUR ANATOMI SEL FILOID *Hyophila involuta* YANG HIDUP DI 3 LOKASI DI BANJARBARU (Oleh: Ahya Nabila; Pembimbing: Sasi Gendro Sari; Muhamat; 2024; 47 Halaman)**

Arus lalu lintas di Kota Banjarbaru meningkat sejalan dengan aktifitas masyarakat. Kadmium (Cd) dari asap kendaraan bermotor diyakini semakin meningkat sejalan dengan kepadatan arus lalu lintas. Hal ini berdampak buruk bagi kesehatan dan kualitas lingkungan, maka diperlukan upaya untuk memantau dan mengurangi polusi udara dengan melakukan biomonitoring kualitas udara dengan lumut *Hyophila involuta*. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur konsentrasi logam Cd pada *H. involuta* yang terpapar gas buang kendaraan bermotor dan mengidentifikasi pengaruh akumulasi Cd terhadap anatomi sel thalus lumut. Pengambilan sampel lumut dilakukan di tiga lokasi berbeda yaitu Taman Hutan Raya Sultan Adam (lokasi jauh dari polutan), Jalan Trikora, dan Jalan Karang Rejo, Banjarbaru (lokasi terpadat arus lalu lintas). Pengukuran logam Cd dilakukan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) dan pengamatan sel *filoid* lumut dibantu dengan mikroskop *Nikon Eclipse E100*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* untuk kemudian diuji lebih lanjut dengan uji *Mann-Whitney U* dan korelasi antara akumulasi kadmium dengan ukuran anatomi sel *filoid* lumut menggunakan *Spearman Correlation*. Hasil menunjukkan bahwa semakin meningkatnya tinggi volume kendaraan, maka semakin meningkat pula konsentrasi Cd pada lumut dan tanah. Konsentrasi Cd tertinggi berada di lokasi Karang Rejo ( $0,143 \pm 0,056$ ) dan terendah berada di lokasi Tahura Sultan Adam ( $0,017 \pm 0,024$ ). Konsentrasi Cd pada tanah tertinggi terdapat di Karang Rejo ( $0,315 \pm 0,023$ ) dan terendah berada di Tahura Sultan Adam ( $0,140 \pm 0,050$ ). Selain itu, kadar Cd yang terkandung di dalam lumut memiliki korelasi nyata terhadap ukuran anatomi sel *filoid* lumut yaitu semakin tinggi konsentrasi Cd maka semakin besar ukuran sel *filoid* lumut. Lumut *H. Involuta* memiliki kemampuan untuk berperan sebagai agen bioindikator pencemaran logam berat Cd.

Kata kunci: Emisi, *Hyophila involuta*, Kadmium, Lumut, Sel.

## ABSTRACT

### **CADMIUM (Cd) EFFECT ON STRUCTURAL ANATOMICAL OF PHYLLOID CELL OF *Hyophila involuta* IN 3 DIFFERENT LOCATIONS IN BANJARBARU (By: Ahya Nabila; Supervisors: Sasi Gendro Sari; Muhamat; 2024; 47 Pages)**

Heavy traffic in Banjarbaru City had rose from the growing activity of the population. Air pollution such as heavy metals like cadmium (Cd) build up on atmosphere suspected as result of exhaust gas from transportation vehicle. Thus, monitoring upon air pollution were needed to help in assisting possible solution in the future. This research aims to find out the concentration of Cd on *H. involuta* that had been grown in places where the traffic is lowest and highest around the Banjarbaru City and to identified the effect of Cd on the anatomy of the thalus cell. Sample gathered from three different location, The Sultan Adam Forest Park (Taman Hutan Raya Sultan Adam) as the lowest traffic activity, Trikora Street and Karang Rejo Street as the highest traffic activity. Cd concentration determined using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) and cell observation using the Nikon Eclipse E100 light microscope. Data analysis with Kruskal-Wallis Test and post-hoc test using Mann-Whitney U and Spearman Correlation to see the correlation between Cd accumulation and the measured anatomical of *H. involuta* phyllid cell. The results shows Cd concentration is highest where the traffic is heaviest. Cd concentration high in the location in Karang Rejo street ( $0,143 \pm 0,056$ ) followed by the location of Tahura Sultan Adam ( $0,017 \pm 0,024$ ) as the lowest. Cd concentration in soil highest in Karang Rejo street ( $0,315 \pm 0,023$ ) and found to be lowest in the location of Tahura Sultan Adam ( $0,140 \pm 0,050$ ). Also, there is correlation between Cd concentration and the anatomy of phyllid cell. The phyllid cell anatomy shows wider and taller where the Cd concentration is highest. *H. involuta* had the ability to become bioindicator agent to detect high pollution of heavy metels in their surrounding.

Keyword: Cadmium, Cell, Exhaust Gas, *Hyophila involuta*, Moss

## PRAKATA

Assalaamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT. yang dalam kelimpaham ramat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **Efek Kadmium (Cd) terhadap Struktur Anatomi Sel Filoid *Hyophila Involuta* yang Hidup di Tepi Jalan Banjarbaru** untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 di Program Studi Biologi FMIPA ULM. Melalui kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc., selaku Kepala Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lambung Mangkurat.
3. Sasi Gendro Sari, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama dan Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing pendamping atas arahan, masukan, motivasi, dan dukungan sejak hari pertama hingga akhir penulisan skripsi ini.
4. Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si. dan Bapak Dr. Drs. Heri Budi Santoso, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang sangat membantu dalam membuat penelitian hingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Seluruh jejeran dan staf Program Studi Biologi FMIPA ULM yang memberikan pengetahuan, pengalaman, serta bantuan dalam perkuliahan hingga saat ini.
6. Orangtua, teman-teman dan sahabat, serta rekan-rekan Biothic (Biologi Angkatan 2020) yang menemani semenjak semester satu hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwasanya terdapat banyak kekurangan dalam penulis naskah skripsi ini. Dengan demikian, segala kritik dan saran sangat diharapkan guna membawa naskah skripsi ini selangkah lebih baik. Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat dan arahan yang membangun ilmu pengetahuan ke depannya.

Wa'alaikumsalam warrahmatullahi wabarakatuh.

Banjarbaru, 28 Oktober 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ahya Nabila', with a horizontal line extending to the right from the end of the signature.

Ahya Nabila

NIM. 2011013320010

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	12
BAB I. PENDAHULUAN .....	13
1.1. Latar Belakang.....	13
1.2. Rumusan Masalah.....	14
1.3. Tujuan Penelitian .....	15
1.4. Manfaat Penelitian .....	15
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	16
2.1. Lumut <i>Hyophila involuta</i> .....	16
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi .....	16
2.1.2. Habitat <i>Hyophila involuta</i> .....	17
2.1.3. Potensi Lumut Sebagai Bioindikator .....	18
2.2. Polusi Udara oleh Kadmium.....	18
BAB III. METODE PENELITIAN .....	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1. Alat .....	21
3.2.2. Bahan .....	22
3.3. Prosedur Kerja .....	22
3.3.1. Pengambilan Sampel Lumut <i>H. involuta</i> .....	22
3.3.2. Preparasi Sampel Lumut .....	24
3.3.3. Pengukuran Konsentrasi Logam Berat Cd menggunakan AAS ( <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> ).....	25
3.3.4. Pengamatan Anatomi Sel <i>Filoid H. involuta</i> .....	25

3.4. Analisis Data .....	26
3.5. Rancangan Penelitian.....	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1. Hasil .....	28
4.1.1. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd).....	28
4.1.2. Struktur Anatomi Sel <i>Filoid</i> Lumut <i>Hyophila involuta</i> .....	29
4.2. Pembahasan .....	31
4.2.1. Kandungan Kadmium (Cd).....	31
4.2.2. Struktur Anatomi Sel Lumut <i>Hyophila involuta</i> .....	33
BAB V. PENUTUP.....	34
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran .....	35
DAFTAR ISI .....	36
LAMPIRAN.....	39
RIWAYAT HIDUP .....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Kode Sampel dan Lokasi Peletakkan Sampel .....	22
<b>Tabel 2.</b> Pengamatan Kondisi Anatomi Sel Filoid <i>H. involuta</i> .....	26
<b>Tabel 3.</b> Kadar kadmium pada <i>H. involuta</i> di tiap lokasi .....	28
<b>Tabel 4.</b> Volume Kendaraan yang Melintas di Lokasi Sampel.....	28
<b>Tabel 5.</b> Hubungan antara Kadar Kadmium dengan Volume Kendaraan .....	29
<b>Tabel 6.</b> Ukuran Anatomi Sel Filoid Lumut <i>H. involuta</i> .....	29
<b>Tabel 7.</b> Hubungan antara ukuran panjang dan lebar sel thalus <i>H. involuta</i> terhadap kandungan kadmium lumut dengan menggunakan Spearman Correlation .....	31

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.** *Hyophila involuta* tumbuh berkelompok pada substrat bebatuan: (A) Lumut *H. involuta* pada substrat, (B) thalus *H. involuta*, (C) thalus *H. involuta* memiliki bentuk menggulung ..... 16
- Gambar 2.** Sumber antropogenik dan alami kadmium (Cd) beserta siklus biogeokimia yang menunjukkan melepaskan Cd di atmosfer..... 20
- Gambar 3.** Peta Lokasi Pengambilan Sampel..... 21
- Gambar 4.** *H. involuta* pada substrat tempat tumbuh (Kiri) & Lokasi Sampel di Jalan Karang Rejo (Kanan) ..... 23
- Gambar 5.** *H. involuta* pada substrat tempat tumbuh (Kiri) & Lokasi Sampel di Jalan Trikora (Kanan)..... 23
- Gambar 6.** *H. involuta* pada substrat tempat tumbuh (Kiri) & Lokasi Sampel di Tahura Sultan Adam (Kanan)..... 24
- Gambar 7.** Struktur anatomi sel thalus *H. involuta* di bawah pengamatan mikroskop cahaya pada perbesaran 400X (kanan) dan thalus daun di bawah mikroskop stereo pada perbesaran 10X (kiri). (A) . Lokasi Pengambilan di Jalan Karang Rejo, (B) Jalan Trikora, dan (C) Tahura Sultan Adam. Garis skala: 15  $\mu\text{m}$  (kanan) dan 20  $\mu\text{m}$  (kiri). ..... 30

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Pengambilan Sampel.....	39
<b>Lampiran 2.</b> Pengujian Kadar Kadmium.....	39
<b>Lampiran 3.</b> Pengamatan Struktur Anatomis Sel Filoid <i>H. involuta</i> .....	40