



**KADAR LOGAM BERAT KROMIUM PADA AKAR, BATANG, DAN
DAUN *Avicennia marina* SERTA STRUKTUR ANATOMISNYA DI
PESISIR KUALA TAMBANGAN, KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

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

Oleh :

FRIENDTIN IVANA SINAGA

NIM. 2111013220017

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

2025



**KADAR LOGAM BERAT KROMIUM PADA AKAR, BATANG, DAN
DAUN *Avicennia marina* SERTA STRUKTUR ANATOMISNYA DI
PESISIR KUALA TAMBANGAN, KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

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

Oleh :

FRIENDTIN IVANA SINAGA

NIM. 2111013220017

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

KADAR LOGAM BERAT KROMIUM PADA AKAR, BATANG, DAN
DAUN *Avicennia marina* SERTA STRUKTUR ANATOMISNYA DI
PESISIR KUALA TAMBANGAN, KALIMANTAN SELATAN

Oleh:
Friendtin Ivana Sinaga
NIM. 2111013220017

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 3 Februari 2025

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si.
NIP. 196909111994031006

Dosen Penguji :

1. Dr. Ir. Badruzaufari.M.Sc.



2. Dr.Dindin Hidayatul Mursyidin, S.Si.,M.Sc



Manbaru, 3 Februari 2025
Program Studi Biologi FMIPA ULM
Dean

M. Mamat, S.Si., M.Sc
19740816200212002

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, 3 Februari 2025



Friendtin Ivana Sinaga
NIM. 2111013220017

ABSTRAK

KADAR LOGAM BERAT KROMIUM PADA AKAR, BATANG, DAN DAUN *Avicennia marina* SERTA STRUKTUR ANATOMISNYA DI PESISIR KUALA TAMBANGAN, KALIMANTAN SELATAN

(Oleh: Friendtin Ivana Sinaga; Pembimbing: Evi Mintowati Kuntorini; 2025; 52)

Pesisir Kuala Tambangan merupakan wilayah yang rentan terhadap pencemaran logam berat, terutama kromium (Cr), akibat aktivitas perikanan, transportasi, dan limbah domestik. *Avicennia marina* dipilih sebagai bioindikator karena kemampuannya dalam menyerap logam berat dari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan kadar Cr pada akar, batang, dan daun *A. marina* dan sedimen serta mengamati struktur anatomis di dua lokasi Pesisir Kuala Tambangan. Pengambilan sampel dilakukan di dua stasiun yang berbeda tingkat aktivitas manusianya, dengan tiga kali pengulangan. Pengukuran kadar Cr dilakukan menggunakan metode (SSA), dan analisis data dilakukan dengan uji statistik ANOVA sedangkan pengamatan struktur anatomis dilakukan dengan metode *embedding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Cr pada sampel akar (7,19 mg/kg), batang (2,37 mg/kg), dan daun (2,77 mg/kg) di Stasiun A serta akar (5,50 mg/kg), batang (2,28 mg/kg), dan daun (1,85 mg/kg) di Stasiun B melebihi ambang batas baku mutu WHO (>1,30 mg/kg). Sementara itu, kadar Cr dalam sedimen di kedua lokasi (A: 30,9 mg/kg dan B: 30,7 mg/kg) masih berada dalam batas aman yang ditetapkan NOAA (<52,3 mg/kg). Hasil pengamatan struktur anatomis *A. marina* pada Stasiun A mengalami perubahan yaitu ditemukannya pigmentasi (berwarna gelap) pada bagian epidermis bawah dan trikoma helai daun serta peningkatan kepadatan sel pada aerenkim akar.

Kata kunci: *Avicennia marina*, kromium, mangrove, anatomis.

ABSTRACT

CHROMIUM HEAVY METAL CURRENCY IN THE ROOTS, BODIES, AND LEAVES OF *Avicennia marina* AND THEIR ANATOMICAL STRUCTURE IN KUALA TAMBANGAN BEACH, SOUTH KALIMANTAN (By: Friendtin Ivana Sinaga; Supervisors: Evi Mintowati Kuntorini; 2025; 52)

The Kuala Tambangan coastal area is vulnerable to heavy metal pollution, especially chromium (Cr), due to fisheries, transportation, and domestic waste activities. *Avicennia marina* was chosen as a bioindicator for its ability to absorb heavy metals. This study aimed to measure and compare Cr levels in the roots, stems, leaves, and sediments and observe anatomical structures in two locations. Sampling was conducted at two stations with different human activities, with three repetitions. Cr levels were measured using the SSA method, data were analyzed with ANOVA, and anatomical structures were observed using the *embedding* method. The results showed that Cr levels in roots (7.19 mg/kg), stems (2.37 mg/kg), and leaves (2.77 mg/kg) at Station A, and roots (5.50 mg/kg), stems (2.28 mg/kg), and leaves (1.85 mg/kg) at Station B exceeded the WHO threshold (>1.30 mg/kg). Meanwhile, sediment Cr levels (A: 30.9 mg/kg, B: 30.7 mg/kg) remained within NOAA's safe limit (<52.3 mg/kg). Anatomical changes at Station A included dark pigmentation on the lower epidermis, trichomes on the leaf blade, and increased cell density in root aerenchyma, indicating adaptation to heavy metal exposure.

Keywords: *Avicennia marina*, anatomy, chromium, mangrove.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada hadirat Bapa Yang Maha Kuasa, Yesus Kristus yang telah melimpahkan hikmat dan karunia-Nya karena atas izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Kadar Logam Berat Kromium Pada Akar, Batang, dan Daun *Avicennia Marina* Serta Struktur Anatomisnya di Pesisir Kuala Tambangan, Kalimantan Selatan”. Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana/S1. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan proposal skripsi ini, diantaranya yaitu kepada:

1. Kedua orang tua saya, dan keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, doa, material, dan dukungan penuh kepada penulis.
2. Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ir. Badruzsaufari, M.Sc., Ph.D. dan Dr. Dindin Hidayatul Mursyidin, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji atas arahan, saran dan masukan serta perbaikan dalam penulisan skripsi.
4. Rini Fariani, S.Si, selaku laboran yang telah memberikan banyak arahan dan bantuan selama proses penelitian di Laboratorium.
5. Tim penulis skripsi, Enda Kartika Sari yang sudah bekerja keras bersama penulis dalam seluruh proses penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
6. Para sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi *support* dan selalu berbagi keluh kesah bersama, serta memberikan semangat dan bantuan selama penulisan skripsi

Banjarbaru, 3 Februari 2025



Friendtin Ivana Sinaga
NIM. 2111013220017

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Logam Berat Kromium (Cr).....	5
2.2 Kadar Kromium Pada Sedimen	6
2.3 Morfologi dan Struktur Anatomis Tumbuhan Mangrove Api-Api	7
2.4 Kadar Kromium Pada <i>Avicennia marina</i>	11
2.5 Profil Perairan Pesisir Kuala Tambangan	12
BAB III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian.....	14
3.5 Analisis Data	19

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Keadaan Umum Lokasi Pengambilan Sampel	20
4.2 Kadar Kromium Pada Tumbuhan dan Sedimen	22
4.3 Struktur anatomis akar, batang, dan daun <i>A. marina</i>	25
4.3.1 Akar	25
4.3.2 Batang	28
4.3.3 Daun	32
BAB V. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43
Lampiran 1. Waktu tempuh menuju tempat pengambilan sampel	43
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	44
Lampiran 3. Proses pengerjaan uji kromium	46
Lampiran 4. Proses pembuatan preparat struktur anatomis akar, batang, dan daun <i>A. marina</i> dengan metode embeding	47
Lampiran 5. Analisis statistik Uji t akar, batang, daun <i>A. marina</i> dan sedimen di dua lokasi berbeda	48
Lampiran 6. Hasil Uji Anova	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Tabel rancangan uji Kromium pada sampel	14
Tabel 2. Lokasi titik sampling	15
Tabel 3. Data kadar Cr pada sampel tanaman dan sedimen di dua lokasi berbeda.....	22
Tabel 4. Uji homogenitas sampel akar <i>A. marina</i> di dua lokasi berbeda.....	48
Tabel 5. Uji normalitas sampel akar <i>A. marina</i> di dua lokasi berbeda.	48
Tabel 6. Uji t sampel akar <i>A. marina</i> di dua lokasi berbeda	49
Tabel 7. Uji homogenitas sampel batang <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda	49
Tabel 8. Uji normalitas sampel batang <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda.....	50
Tabel 9. Uji t sampel batang <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda	50
Tabel 10. Uji homogenitas sampel daun <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda.....	50
Tabel 11. Uji normalitas sampel daun <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda.....	51
Tabel 12. Uji t sampel daun <i>A.marina</i> di dua lokasi berbeda	51
Tabel 13. Uji homogenitas sampel sedimen di dua lokasi berbeda.	52
Tabel 14. Uji normalitas sampel sedimen di dua lokasi berbeda.....	53
Tabel 15. Uji t sampel sedimen di dua lokasi berbeda.....	53
Tabel 16 . Uji anova keseluruhan sampel di Stasiun A.....	54
Tabel 17. Uji anova keseluruhan sampel di Stasiun B.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Morfologi Tumbuhan <i>A.marina</i>	8
Gambar 2. Tumbuhan <i>A. marina</i> di Kuala Tambangan	8
Gambar 3. Struktur anatomis pada irisan melintang batang <i>Avicennia marina</i> normal (A) dan tercemar kromium (B) (Raju dan Ramakrishna, 2021).	10
Gambar 4. Struktur anatomis pada irisan melintang daun <i>Avicennia marina</i> normal (A) dan tercemar kromium (B) (Raju dan Ramakrishna, 2021).	10
Gambar 5. Struktur anatomis pada irisan melintang daun <i>Avicennia marina</i> perairan tercemar (a), dan perairan relatif bersih (b); 1. epidermis atas, 2. xilem, 3. floem, 4. epidermis bawah (Arisandy et al., 2012).	10
Gambar 6. Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Perairan Kuala Tambangan	12
Gambar 7. Dokumentasi sampel yang digunakan; akar (a), batang (b), daun (c) (Dokumentasi pribadi, 2024).	16
Gambar 8. Kondisi lingkungan lokasi pengambilan sampel. Stasiun A: Aktivitas transportasi, pengolahan hasil ikan, dan pemukiman (a), (b), (c) dan Stasiun B: Sabana pesisir pantai yang jarang dilalui aktivitas manusia (d), (e), (f) (Dokumentasi pribadi, 2024).	21
Gambar 9. Pohon Api-api di lokasi pengambilan sampel. Stasiun A, dan Stasiun B. (Dokumentasi pribadi, 2024).	21
Gambar 10. Struktur anatomis penampang melintang akar <i>A. marina</i> di Stasiun A. A: Bagian tengah akar (vaskular), B: Bagian pinggir akar (korteks). Keterangan: (en) endodermis, (fl) floem, (xi) xilem, (p) empulur, (co) korteks, (per) periderm.	25
Gambar 11. Struktur anatomis penampang melintang akar <i>A. marina</i> di Stasiun B. C: Bagian tengah akar (vaskular), D: Bagian pinggir akar (korteks). Keterangan: (en) endodermis, (fl) floem, (xi) xilem, (p) empulur, (co) korteks, (per) periderm.	25
Gambar 12. Struktur anatomis penampang melintang akar <i>A. marina</i> di Stasiun A bagian lentisel.	26
Gambar 13. Struktur anatomis penampang melintang pada bagian vaskular batang <i>A. marina</i> di Stasiun A. Keterangan: (p) empulur, (xi) xilem, (fl) floem, (f) serat xilem (co) korteks.	28
Gambar 14. Struktur anatomis penampang melintang pada bagian vaskular batang <i>A. marina</i> di Stasiun B. Keterangan: (p) empulur, (xi) xilem, (fl) floem, (f) serat xilem.	29
Gambar 15. Struktur anatomis penampang melintang batang <i>A. marina</i> di Stasiun A, beberapa lapis jaringan vaskular. Keterangan: (p) empulur, (xi) xilem, (fl) floem, (f) serat xilem.	29
Gambar 16. Struktur anatomi penampang melintang daun <i>A. marina</i> di Stasiun A. (A) Ibu tulang daun, (B) helai daun. Keterangan: (scl) sklerenkim, (tri) trikoma, (xi) xilem, (fl) floem, (pr) parenkim ibu tulang daun, (ea) epidermis atas, (eb) epidermis bawah, (pl) parenkim palisade, (sp) parenkim spons, (tri) trikoma, (k) kutikula, (hip) hipodermis	32
Gambar 17. Struktur anatomi penampang melintang daun <i>A. marina</i> di Stasiun B. (A) Ibu tulang daun, (B) helai daun. Keterangan: (scl) sklerenkim, (tri) trikoma, (xi) xilem, (fl) floem, (pr) parenkim ibu tulang daun, (ea) epidermis atas, (eb) epidermis bawah, (pl) parenkim palisade, (sp) parenkim spons, (tri) trikoma, (k) kutikula, (hip) hipodermis, (kg) kelenjar garam.	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Waktu tempuh menuju tempat pengambilan sampel.....	43
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	44
Lampiran 3. Proses pengerjaan uji kromium	46
Lampiran 4. Proses pembuatan preparat struktur anatomis akar, batang, dan daun <i>A. marina</i> dengan metode embeding	47
Lampiran 5. Analisa statistik Uji t akar, batang, daun <i>A. marina</i> dan sedimen di dua lokasi berbeda.....	48
Lampiran 6. Hasil Uji Anova.....	54