

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Pb PADA LAMUN *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* SEBAGAI BIONDIKATOR KUALITAS PERAIRAN DUSUN PUNTONDO, TELUK LAIKANG, KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh:

**AULIA ARWITAH
L011191091**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

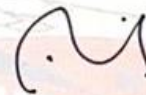
Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Pb pada *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acorides* sebagai Bioindikator Kulaitas Perairan Dusun Puntondo, Teluk Laikang, Kab Takalar

Nama Mahasiswa : Aulia Arwita
Nomor Pokok : L011191091
Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M. Sc
NIP. 196708261991032001

Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud.
NIP. 196907061995121002

Mengetahui,



Safriuddin, S.Pi.,M.P.,Ph.D
NIP. 19750611 200312 1 003



Dr. Khairul Amri, S.T.,M.Sc. Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Arwita

NIM : L011191091

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul "**Analisis Kandungan Logam Pb pada *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acorides* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Dusun Puntondo, Teluk Laikang, Kab Takalar**" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendeknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 10 Juli 2023



Aulia Arwita
NIM. L011191091

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Arwita

NIM : L011191091

Program Studi: Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 10 Juli 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud
NIP. 19650706 199512 1 002

Penulis



Aulia Arwita
L011 19 1091

ABSTRAK

Aulia Arwita. L011191091. Analisis Kandungan Logam Pb pada Lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Dusun Puntondo, Teluk Laikang, Kabupaten Takalar. Di bawah bimbingan **Shinta Werorilangi** dan **Khairul Amri**.

Lamun merupakan salah satu jenis tumbuhan laut yang dapat digunakan sebagai biomonitoring, bioindikator, dan bioakumulator logam karena memiliki pergerakan terbatas dan diferensiasi jaringan yang dapat dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konsentrasi Pb pada kolam air, sedimen, *above and below ground* lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* di perairan Dusun Puntondo, mengetahui hubungan antara konsentrasi Pb di lamun dengan konsentrasi di kolam air dan sedimen di perairan Dusun Puntondo, dan mengetahui nilai BCF lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* sebagai kriteria bioindikator logam perairan di Dusun Puntondo. Pengambilan data dilakukan berdasarkan keberadaan lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* di perairan Dusun Puntondo. Hasil Uji T logam Pb pada air, logam Pb pada sedimen, kerapatan dan biomassa *Enhalus acoroides* antar stasiun menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$). Adapun hasil Uji T pada konsentrasi logam Pb pada lamun, tutupan lamun, biomassa dan kerapatan *Thalassia hemprichii* antar stasiun menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ($p > 0,05$). Hasil Uji T menunjukkan bahwa konsentrasi *above and below ground E. acoroides* tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 1,00 dan 2,00 $\mu\text{g/gr}$, sedangkan konsentrasi *above and below ground E. acoroides* terendah pada stasiun 1 yaitu 0,30 dan 0,82 $\mu\text{g/gr}$. Konsentrasi *above and below ground T. hemprichii* tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 1,44 dan 1,56 $\mu\text{g/gr}$, sedangkan konsentrasi *above and below ground T. hemprichii* terendah pada stasiun 1 yaitu 0,77 dan 0,81 $\mu\text{g/gr}$. Hasil analisis Korelasi Pearson menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsentrasi logam Pb pada lamun dengan konsentrasi logam di kolom air dan sedimen. Berdasarkan perhitungan faktor biokonsentrasi (BCF), lamun *Enhalus acoroides* memiliki nilai BCF tertinggi pada bagian bawah lamun di stasiun 2 dengan nilai masing masing sebesar 0,97 (kolom air) dan 0,52 (sedimen). Sedangkan lamun *Thalassia hemprichii* memiliki nilai BCF terendah pada bagian atas lamun di stasiun 1 dengan nilai 0,67 (kolom air) dan lamun *Enhalus acoroides* di stasiun 1 pada bagian atas lamun dengan nilai 0,36 (sedimen).

Kata Kunci : Bioindikator, Logam Timbal, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*

ABSTRACT

Aulia Arwifah. L011191091. Analysis of Pb Metal Content in Seagrass *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* as a Biondikator of Water Quality in Puntondo Hamlet, Laikang Bay, Takalar Regency. Under the guidance of **Shinta Werorilangi** dan **Khairul Amri**.

Seagrass is one type of marine plant that can be used as biomonitoring, bioindicators, and metal bioaccumulators because it has limited movement and tissue differentiation that can be analyzed. This study aims to compare Pb concentrations in water pools, sediments, above and below ground seagrass *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* in the waters of Puntondo village, determine the relationship between Pb concentrations in seagrasses with concentrations in water pools and sediments in the waters of Puntondo Hamlet, and determine the BCF value of seagrass *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* as bioindicator criteria for aquatic metals in Pungtondo Hamlet. Data were collected based on the presence of seagrass *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* in the waters of Puntondo Hamlet. The results of the T test of Pb metal in water, Pb metal in sediment, density and biomass of *Enhalus acoroides* between stations showed a difference ($p < 0.05$). The T-test results on Pb metal concentrations in seagrass, seagrass cover, biomass and density of *Thalassia hemprichii* between stations showed no significant difference ($p > 0.05$). The T-test results showed that the highest above and below ground concentrations of *E. acoroides* were found at station 2, namely 1.00 and 2.00 $\mu\text{g}/\text{gr}$, while the lowest above and below ground concentrations of *E. acoroides* were at station 1, namely 0.30 and 0.82 $\mu\text{g}/\text{gr}$. The highest above and below ground concentrations of *Thalassia hemprichii* were found at station 2, namely 1.00 and 2.00 $\mu\text{g}/\text{gr}$, respectively. *Hemprichii* is highest at station 2, namely 1, 44 and 1.56 $\mu\text{g}/\text{gr}$, while the concentration of above and below ground *T. hemprichii* is lowest at station 1, namely 0.77 and 0.81 $\mu\text{g}/\text{gr}$. The results of Pearson Correlation analysis show that there is no significant relationship between the concentration of Pb metal in seagrass with metal concentrations in the water column and sediment. Based on the calculation of bioconcentration factor (BCF), seagrass *Enhalus acoroides* has the highest BCF value at the bottom of seagrass at station 2 with values of 0.97 (water column) and 0.52 (sediment), respectively. While *Thalassia hemprichii* seagrass has the lowest BCF value at the top of seagrass at station 1 with a value of 0.67 (water column) and *Enhalus acoroides* seagrass at station 1 at the top of seagrass with a value of 0.36 (sediment).

Keywords: Bioindicator, Lead Metal, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan juga sesuai waktunya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Logam Pb pada Lamun *Enhalus acorides* dan *Thalassia hemprichii* Sebagai Bioindikator Perairan Dusun Putondo, Teluk Laikang Kab Takalar”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya tantangan yang dihadapi dan tidak lepas dari sumbangsih dari berbagai pihak baik berupa kritikan dan saran yang tentunya membangun. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

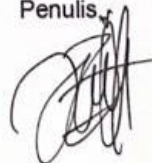
1. Orang tua tercinta Ayahanda **Dr. Nasrullah Arsyad S.H,M.H** dan Ibunda **Almha Andi Monaeda Tamar S.H** serta **Dr. Satrih Hasyim S.M,M.H** atas didikan dan curahan limpahan kasih sayang, doa dan nasehat yang selalu setia diberikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada kakak dan adik saya **Nahdar Arwijayah Nasrullah S.H, Nasrid Arwijayah S.H, dan Hidayah Arwita** yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. **Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si.** selaku Dosen Penasehat Akademik dan penguji yang selalu memberikan arahan, nasehat dan dukungan kepada penulis.
3. **Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M. Sc** selaku pembimbing utama yang berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi ini, baik dalam hal kritikan dan saran beliau yang membangun dan senantiasa memberikan arahan yang positif dalam penyelesaian skripsi ini.
4. **Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud.** selaku dosen pendamping yang selalu memberikan kritikan dan saran yang membangun dan senantiasa memberikan arahan yang positif dalam penyelesaian skripsi ini.
5. **Dr. Widyastuti, S.Kel** selaku penguji yang memberikan saran dan kritiknya terhadap penyusunan skripsi serta banyak memberikan ilmu dan berkontribusi terhadap penyelesaian skripsi ini.
6. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak **Safruddin, S.Pi MP., Ph.D**, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** Beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian skripsi ini.

7. Tim lapangan Ulfi Syamsiah, Sitti Magfirah M Hambali, Nurul Afta, Muh Faizal Rahman, Muh Mahdar, Andi Ibnu, Arif Rahmanul yang telah ikhlas membantu dalam pengambilan data lapangan dan berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi serta Kak Kasim yang telah membantu pada saat pengambilan sampel di lapangan.
8. Seluruh teman-teman baik saya terkhusus anak-anak SARJANA yaitu Ulfi, Firah, Devi, Adel, dan Indri yang senantiasa memberikan *support* dan sebagai tempat berkeluh kesah semasa penyelesaian studi penulis dan penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman (MARIANAS) Kelautan UNHAS Angkatan 2019 terkhusus Afta, Bagas, Mahdi, Uga, Miftah yang telah memberikan bantuan yang besar terhadap penyelesaian studi penulis dan penyusunan skripsi ini.
10. Resky Amalia Putri yang senantiasa selalu membantu serta menghibur penulis.
11. Kim jisoo, Kim Jennie, Park Chaeyoung, Lalisa Manoban, Kim Namjoon, Kim Soekjin, Min Yonggi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Joen Jungkook yang telah memberikan banyak *support* dan motivasi melalui lagu-lagunya.
12. Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) yang telah memberikan banyak masukan dan berbagai pengalaman dalam setiap kegiatan sedari awal perkuliahan hingga akhir masa studi penulis.
13. Kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan satu per satu dengan tumpuan harapan semoga Allah SWT membalas segala budi baik para pihak yang telah membantu dan semuanya menjadi pahala ibadah.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan karena masih terbatasnya pengalaman dan ilmu yang dimiliki. Tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan Hidayah -Nya kepada kita semua, Aamiin.

Makassar, 10 juli 2023

Penulis,



Aulia Arwita

BIODATA PENULIS



Aulia Arwita lahir di Makassar, 01 April 2001 yang merupakan putri ketiga dari **Nasrullah Arsyad** dan **Andi Monaeda Tamar**. Penulis menempuh pendidikan di SDN Impres Tamalanrea 3 pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 12 Makassar pada tahun 2013, selanjutnya menempuh pendidikan di SMAN 18 Makassar pada tahun 2016 dan diterima sebagai Mahasiswa Prodi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN pada tahun 2019.

Selama bekuliah, penulis aktif dalam organisasi internal kampus Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) dan pernah memegang jabatan sebagai Anggota Departemen Seni dan Olahraga KEMAJIK FIKP-UH periode 2021-2022. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi eksternal kampus yaitu anggota penuh UKM Seni Tari Universitas Hasanuddin serta *Triangle Diving Club* dan pernah memegang jabatan sebagai Anggota Departemen *Training* periode 2021-2022, Anggota Departemen *Tourism* periode 2022-2023. Di bidang akademik, penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Iktiologi pada tahun 2021 dan Rehabilitasi Penangkaran Biota Laut pada tahun 2022. Serta penulis juga pernah menjadi *Mentor Balance* pada tahun 2021.

Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Gelombang 109 di Kelurahan Kampung Pisang, Kecamatan Soreang, Kota Parepare pada tahun 2023.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana, penulis melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Kandungan Logam Pb pada *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Dusun Puntondo, Teluk Laikang, Kab Takalar**” pada tahun 2023 yang dibimbing oleh Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M. Sc selaku pembimbing utama dan Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud. selaku pembimbing anggota.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Logam Pb (Timbal)	3
B. Peran dan Fungsi Lamun	4
C. Morfologi Lamun	4
D. Lamun Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan.....	5
E. Parameter Lingkungan	6
F. BCF	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Penentuan Lokasi Penelitian.....	13
2. Tahap pengambilan sampel.....	13
3. Tahap Pengukuran Logam pada Air, Sedimen dan Lamun	14
4. Analisis BCF	15
5. Pengukuran Parameter Lingkungan.....	15
D. Analisis Data	20
IV. HASIL	21
A. Gambaran Umum Lokasi.....	21
B. Konsentrasi Logam Pb	21
1. Konsentrasi logam Pb pada Air laut	21

2. Logam pada Sedimen.....	22
3. Konsentrasi logam Pb pada lamun	22
C. Korelasi logam Pb pada lamun dengan konsentrasi di kolam air dan sedimen....	23
D. Parameter Kualitas Perairan, Ukuran Butir dan Tekstur Sedimen	23
E. Lamun	25
F. BCF	28
V. PEMBAHASAN.....	30
1. Konsentrasi Logam Pb.....	30
2. Analisis Korelasi logam Pb pada lamun dengan konsentrasi di kolam air dan sedimen.....	36
3. Analisis BCF	37
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Dusun Puntondo.....	11
Gambar 2. Konsentrasi logam air di perairan Dusun Puntondo.....	21
Gambar 3. Konsentrasi logam sedimen di perairan Dusun Puntondo.....	22
Gambar 4. Konsentrasi Logam Pb pada lamun di perairan Dusun Puntondo.....	23
Gambar 5. Persentase ukuran butir sedimen di perairan Dusun Puntondo.....	24
Gambar 6. Persentase tekstur sedimen di perairan Dusun Puntondo	25
Gambar 7. Biomassa <i>Enhalus acoroides</i> di perairan Dusun Puntondo	25
Gambar 8. Biomassa <i>Thalassia hemprichii</i> di perairan Dusun Puntondo	26
Gambar 9. Persentase tutupan lamun di Perairan Dusun Puntondo	27
Gambar 10. Kerapatan <i>Enhalus acoroides</i> di Perairan Dusun Puntondo	27
Gambar 11. Kerapatan <i>Thalassia hemprichii</i> di Perairan Dusun Puntondo.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala Wentworth	9
Tabel 2. Alat dan kegunaan.....	12
Tabel 3. Bahan dan kegunaan	12
Tabel 4. Skala Kondisi Padang Lamun Berdasarkan Kerapatan	18
Tabel 5. Hasil korelasi logam Pb pada bagian lamun <i>Enhalus acoroides</i> di perairan Dusun Puntondo	23
Tabel 6. Hasil korelasi logam Pb pada bagian lamun <i>Thalassia hemprichii</i> di perairan Dusun Puntondo	23
Tabel 7. Parameter Fisika Kima Perairan, Ukuran Butir dan Tekstur Sedimen di perairan Dusun Puntondo (rerata \pm SE).....	24
Tabel 8. Hasil BCF logam Pb air pada above and below ground lamun di Perairan Dusun Puntondo	28
Tabel 9. Hasil BCF logam Pb air pada above and below ground lamun di Perairan Dusun Puntondo	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kandungan Logam Pb pada Air	48
Lampiran 2. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Pb pada Sedimen	48
Lampiran 3. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Pb <i>above ground Enhalus acoroides</i>	48
Lampiran 4. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Pb <i>below ground Enhalus acoroides</i>	48
Lampiran 5. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Pb <i>above ground Thalassia hemprichii</i>	48
Lampiran 6. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Pb <i>below ground Thalassia hemprichii</i>	48
Lampiran 7. Hasil Uji T Konsentrasi <i>above and below ground Enhalus acoroides</i> dan <i>Thalassia hemprichii</i>	49
Lampiran 8. Konsentrasi Logam Pb Pada Air di Perairan Dusun Puntondo	50
Lampiran 9. Konsentrasi Logam Pb Pada Sedimen di Perairan Dusun Puntondo.....	50
Lampiran 10. Biomassa <i>above and below ground Enhalus acoroides</i> di Perairan Dusun Puntondo	51
Lampiran 11. Biomassa <i>above and below ground Thalassia hemprichii</i> di Perairan Dusun Puntondo	53
Lampiran 12. Tutupan Lamun di Perairan Dusun Puntondo.....	54
Lampiran 13. Kerapatan <i>Enhalus acoroides</i> di Perairan Dusun Puntondo	54
Lampiran 14. Kerapatan <i>Thalassia hemprichii</i> di Perairan Dusun Puntondo.....	55
Lampiran 15. Data Hasil Analisis Parameter Oseanografi di Perairan Dusun Puntondo	56
Lampiran 16. Data Hasil Analisis Ukuran Butiran Sedimen di Perairan Dusun Puntondo.....	57
Lampiran 17. Data Hasil Analisis Konsentrasi BOT Sedimen di Perairan Dusun Puntondo.....	58
Lampiran 18. Data Hasil Analisis Tekstur Sedimen di Perairan Dusun Puntondo.....	59
Lampiran 19. Data Hasil Analisis BCF Air di Perairan Dusun Puntondo	59
Lampiran 20. Data Hasil Analisis BCF Sedimen di Perairan Dusun Puntondo.....	59
Lampiran 21 Data Hasil Analisis Biomassa Lamun di Perairan Dusun Puntondo	60
Lampiran 22 Data Hasil Analisis Kerapatan & Tutupan Lamun di Perairan Dusun Puntondo.....	60
Lampiran 23. Data Hasil Analisis Morfometrik <i>Enhalus acoroides</i> di Perairan Dusun Puntondo.....	61
Lampiran 24. Data Hasil Analisis Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Perairan Dusun Puntondo.....	61
Lampiran 25. Pengambilan Sampel Lapangan di Perairan Dusun Puntondo.....	62
Lampiran 26. Pengamatan Sampel di Laboratorium FIKP UH	64

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu logam dengan penyebaran yang cukup melimpah di perairan laut adalah logam Pb. Logam ini dapat ditemukan dimana saja. Pb merupakan logam yang sangat rendah daya larutnya bersifat pasif, dan mempunyai daya translokasi yang rendah mulai dari akar sampai organ tumbuhan lainnya (Arsisusanti & Purwani, 2013). Pb juga memiliki toksisitas yang tinggi dan menyebabkan racun bagi beberapa spesies (Adhani & Husaini, 2017). Keberadaan logam Pb dapat berasal dari alam dan akibat aktivitas manusia terutama pada kegiatan industri dan transportasi yang menyebabkan jumlah konsentrasi Pb akan terus mengalami peningkatan (Khatimah *et al.*, 2016). Logam pada umumnya memiliki sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup, akan tetapi terdapat beberapa diantaranya masih diperlukan dalam jumlah yang kecil (Supriyantini *et al.*, 2016)

Peran lamun sebagai bioindikator konsentrasi logam dalam perairan diantaranya adalah dengan cara mempengaruhi bioavailabilitas logam pada sedimen. Lamun cukup responsif terhadap suatu perubahan kondisi lingkungan sekitarnya terutama perubahan lingkungan akibat tekanan atau gangguan oleh aktivitas manusia (Zulfikar *et al.*, 2020). Lamun memiliki potensi dalam menyerap logam karena dapat berinteraksi secara langsung dengan kolom perairan melalui daunnya dapat berinteraksi secara langsung dengan sedimen melalui akarnya, sehingga daun dan akar lamun merupakan bagian dari penyerapan ion logam yang baik (Tupan, 2014).

Thalassia hemprichii merupakan jenis lamun tropis dimana jenis lamun ini paling sensitif terhadap tekanan lingkungan dan merupakan produsen primer utama di pantai tropis. Jenis lamun ini mempunyai potensi dan sangat sesuai digunakan sebagai kandidat bioindikator kualitas lingkungan di perairan Indonesia (Zulfikar *et al.*, 2020). Menurut penelitian Falah *et al.* (2020) salah satu jenis lamun *Enhalus acoroides* dapat dikatakan sebagai biomonitoring, bioindikator dan bioakumulator logam dikarenakan memiliki mobilitas terbatas sehingga dapat digunakan dalam memperkirakan sumber dan arah penyebaran logam dan memiliki cukup diferensiasi jaringan untuk dianalisis. Hal ini juga ditunjukkan dari hasil penelitian Werorilangi *et al.* (2016) dimana lamun *Enhalus acoroides* dapat mempengaruhi bioavailabilitas logam dalam sedimen dengan proses fisiologis yang terjadi pada akar dan rhizoma. Keberadaan lamun dapat meningkatkan ketersediaan biologis logam dalam sedimen yang kemudian berpotensi meningkatkan toksistas logam terhadap organisme sekitar. *Thalassia hemprichii* dan

Enhalus acoroides juga merupakan salah satu jenis lamun yang paling banyak dan sering ditemukan di perairan Dusun Puntondo, Kabupaten Takalar (Asmidar, 2015).

Dusun Puntondo merupakan salah satu dusun di Kabupaten Takalar yang memiliki ekosistem lamun dengan jumlah jenis lamun yang terdapat di perairan Dusun Puntondo sebanyak 8 sampai 10 jenis lamun (Priosambodo, 2007). Hasil penelitian yang telah dilakukan Asmidar (2015) menyatakan bahwa terdapat enam jenis lamun yang ditemukan di Perairan Puntondo diantaranya yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Cymodocea serrulata*, dan *Syringodium isoetifolium*.

Berdasarkan sifat toksik logam Pb serta kemampuan lamun yang dapat dijadikan bioindikator pencemaran logam, maka penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis konsentrasi logam Pb pada spesies lamun (*Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides*) sebagai bioindikator kualitas perairan di Dusun Puntondo.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Membandingkan konsentrasi Pb pada kolom air, sedimen, *above and below ground* lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* di perairan Dusun Puntondo
2. Mengetahui hubungan antara konsentrasi Pb di lamun dengan konsentrasi di kolom air dan sedimen di perairan Dusun Puntondo
3. Mengetahui nilai BCF lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* sebagai kriteria bioindikator logam Pb di perairan di Dusun Puntondo

Kegunaan dari penelitian ini ialah untuk memperoleh atau menambah informasi mengenai konsentrasi logam Pb sebagai bioindikator perairan pada lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* di Dusun Puntondo

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Logam Pb (Timbal)

1. Karakteristik Logam Pb

Logam timbal (Pb) merupakan logam yang mempunyai empat bentuk isotop, berwarna kebiru-biruan atau abu-abu keperakan dengan titik didih 1740°C, titik leleh 327,5 °C, nomor atom 82, massa atom 207,2. Timbal termasuk ke dalam logam non esensial serta pada sistem tabel periodik timbal termasuk kedalam kelompok logam berat golongan IVA (Gusnita, 2012)

2. Sumber Logam Pb di Perairan

Timbal yang terdapat di perairan kebanyakan berasal dari aktifitas transportasi, dimana konsentrasi timbal terdapat pada bahan bakar anti pemecah minyak. Akibat dari aktifitas ini, polusi timbal dilepaskan ke atmosfer dan kemudian terlarut dalam air laut (Harmesa & Cardova, 2021). Secara alamiah Pb dapat masuk ke dalam perairan melalau pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Konsentrasi logam Pb dalam air juga dapat disebabkan karena adanya aktivitas manusia seperti pengecatan kapal, pembersihan kapal, pengelasan kapal serta pembuatan kapal sehingga menimbulkan adanya pencemaran logam Pb serta penggunaan bahan bakar kapal juga menjadi salah satu penyebab masuknya timbal ke perairan (Rizkiana *et al.*, 2017)

3. Dampak Logam Pb Pada Lamun

Logam Pb dapat menyebabkan pengurangan konsentrasi klorofil dalam daun lamun. Konsentrasi Pb yang tinggi dapat merusak bagian kloroplas. Menurut Arunakumara & Zhang (2009), kerusakan kloroplas dapat menyebabkan kerusakan pada pigmen fotosintesis yang kebanyakan disebabkan oleh toksisitas logam Pb. Logam Pb juga dapat terikat sehingga aktivitas fotosintesis terganggu dan menghalangi pertumbuhan atau matinya sel-sel dalam jaringan terutama tumbuhan lamun itu sendiri (Kamaruddin *et al.*, 2016). Peningkatan kadar logam pada air laut akan mengakibatkan logam yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut (Herfina *et al.*, 2014)

Menurut hasil penelitian Rappe *et al.* (2011) efek pemaparan logam Pb pada tumbuhan lamun dinyatakan dapat menghambat pertumbuhan. Mekanismenya mirip dengan mekanisme kimiawi untuk menghambat pembentukan klorofil di dalam tumbuhan (Patang, 2018). Menurut KepMen LH No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu

air laut bagi biota laut pada logam Pb sebesar 0,008 mg/L. Nilai baku mutu logam timbal pada biota laut sebesar 0,3 mg/Kg (SNI 7387:2009)

B. Peran dan Fungsi Lamun

Lamun (*Seagrass*) dapat dikatakan tumbuhan berbunga atau tumbuhan tingkat tinggi yang dapat ditemukan di perairan laut dangkal. Lamun juga berperan sebagai penyaring limbah, stabilator pantai dan obat-obatan. Lamun umumnya ditemukan dalam bentuk hamparan yang dapat berisi satu atau lebih jenis lamun dengan kerapatan tanaman padat, sedang atau jarang atau biasa disebut padang lamun. Padang lamun termasuk dalam salah satu ekosistem di wilayah pesisir yang memiliki produktivitas tinggi dan mempunyai peranan penting dalam menciptakan kelestarian serta keanekaragaman organisme laut dan juga keseimbangan ekosistem di perairan (Jalauddin *et al.*, 2020).

Dalam penelitian Jalauddin *et al.* (2020) mengemukakan bahwa fungsi dan manfaat padang lamun di ekosistem perairan laut dangkal sebagai berikut :

a. Sebagai produsen primer

Padang lamun sebagai produsen primer dikarenakan lamun dapat mengikat sejumlah karbon organik dan sebagian masuk dalam rantai makanan serta lamun dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat apabila faktor lingkungannya mendukung.

b. Sebagai habitat biota

Padang lamun dapat dijadikan tempat perlindungan bagi biota laut, sebagai daerah asuhan dan juga sebagai tempat untuk mencari makan bagi jenis ikan herbivora dan *coral fish*.

c. Sebagai penangkap sedimen

Padang lamun memiliki fungsi sebagai penangkap sedimen yang dilakukan oleh akar lamun dan juga dapat mencegah terjadinya erosi oleh daun lamun yang lebat akibat dari pergerakan arus dan gelombang

d. Sebagai pendaur zat hara

Padang lamun memiliki fungsi sebagai pendaur zat hara dimana zat hara hasil dari dekomposisi yang dimanfaatkan langsung oleh fitoplakton sehingga terjadinya rantai makanan.

C. Morfologi Lamun

Lamun mempunyai organ dan jaringan yang sama dengan tumbuhan berbunga yang pada umumnya dijumpai di daratan. Tumbuhan berbunga yang telah dewasa pada umumnya mempunyai morfologi tersendiri untuk bagian di atas tanah (*above ground*) dan bagian di bawah tanah (*below ground*). Bagian di atas tanah sebagai tunas yang

berkembang menjadi beberapa daun. Bagian di bawah tanah, pada umumnya terdiri atas akar sebagai penjangkaran dan rhizoma sebagai penyangga (Azkab, 2006).

a. Lamun *Thalassia hemprichii*

Lamun *Thalassia hemprichii* merupakan jenis lamun yang mirip dengan *Cymodocea serrulata* dimana jenis lamun ini memiliki bentuk yang rimpang bulat serta tebal dibandingkan jenis lamun lainnya. *Thalassia hemprichii* memiliki helai daun yang membujur berbentuk menyerupai pita diikuti berbagai garis coklat serta berbentuk bulat dengan ukuran panjang : 5-20 cm, lebar : 4-10 mm, pada bagian pinggir lamun memiliki garis seluruhnya tetapi sedikit bergerigi dekat ujung lamun. Bunga jantan serta betina akan terlihat pada tanaman yang berbeda serta buahnya berbentuk sedikit bulat dengan panjang : 2-3 cm, lebar : 1-3 cm (Coremap, 2016).

b. Lamun *Enhalus acoroides*

Menurut Irawan *et al.* (2015) *Enhalus acoroides* memiliki karakteristik mudah dikenal karena memiliki ukuran akar dan daun yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya. Daun berbentuk pipih dengan tulang daun sejajar serta ujung daun berbentuk gerigi, lebar daun dapat mencapai 2 cm dan panjang mencapai 1 cm. pada kedua bagian tepi daun memiliki struktur yang menyerupai tulang daun yang keras. Akarnya berukuran besar pada pangkal batang terdapat struktur menyerupai ijuk berwarna hitam (tidak dimiliki oleh jenis lainnya) (Coremap, 2018).

D. Lamun Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan

Menurut Listiawati (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa lamun ialah tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki potensi sebagai bioindikator kualitas perairan di wilayah perairan pesisir dimana konsentrasi logam yang terdapat di perairan akan mempengaruhi bioavailabilitas logam yang terdapat di sedimen. Lamun memiliki peran sebagai pengoksidasi sedimen yang terletak di akar dengan cara O_2 yang di transportasikan oleh daun ke akar dengan tujuan untuk melakukan proses respirasi serta adanya penyerapan *nutrient*. Pada proses penyerapan logam pada lamun maka lamun akan mentraslokasikan logam tersebut dari bagian bawah ke bagian atas tumbuhan atau sebaliknya.

Menurut Astuti (2011) lamun dapat dijadikan bioindikator pencemaran logam karena dapat menyerap dan mengakumulasi bahan pencemar. Oleh karena itu lamun dapat dijadikan suatu penanda kapasitas akumulasi logam karena berinteraksi secara langsung dengan badan air dan air tanah (substrat) melalui daun dan akarnya untuk uptake ion-ion sehingga lamun dapat merefleksikan status kesehatan perairan secara

keseluruhan. Lamun memiliki kapasitas bioakumulasi logam yang luar biasa karena berinteraksi langsung dengan kolom air dan air (Ahmad *et al.*, 2015). Menurut penelitian Alwani *et al.* (2022) morfologi lamun dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran logam yang berasal dari perairan dan sedimen.

Dalam penelitian Fakaubun *et al.* (2020) menjelaskan bahwa bioakumulasi dalam suatu organisme laut merupakan tahap awal sebelum suatu organisme tersebut menunjukkan responnya terhadap bahan pencemar atau kontaminan dalam siklus geokimia, dimana hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ahmad *et al.* (2015) yang menunjukkan akumulasi logam As tertinggi terdapat pada *Halophila minor* (akar), akumulasi logam Cu tertinggi ada di *Halophila minor* (rimpang) dan akumulasi logam Cd tertinggi terdapat pada *Halophila ovalis* (daun-daun). *Halophila minor* dan *Halophila ovalis* juga menunjukkan korelasi positif terhadap translokasi logam di antara bagian tanaman, oleh karena itu *Halophila minor* dan *Halophila ovalis* dapat bermanfaat sebagai bioindikator.

E. Parameter Lingkungan

1. Suhu

Suhu termasuk sifat fisik dalam parameter lingkungan yang dimana mempengaruhi proses fotosintesis. Aktivitas suatu organisme serta metabolisme banyak dipengaruhi oleh suhu air (Effendi. 2003). Lamun dapat tumbuh optimal pada suhu 23- 32 °C Kenaikan suhu dalam suatu perairan maka dapat meningkatkan metabolisme tubuh suatu organisme perairan salah satunya adalah lamun (Rosalina. 2012).

Sukoasih *et al.* (2016) menambahkan kenaikan suhu tidak hanya akan meningkatkan metabolisme biota perairan, namun juga dapat meningkatkan toksisitas logam di perairan. Suhu mempengaruhi konsentrasi logam di kolom air dan sedimen, kenaikan suhu air yang lebih dingin akan memudahkan logam mengendap ke sedimen. Sementara suhu yang tinggi, senyawa logam akan larut di air.

2. Salinitas

Salinitas suatu perairan untuk pertumbuhan lamun yaitu sekitar antara 33 – 34‰ (KepMen Lingkungan Hidup. 2004). Nilai salinitas optimum bagi pertumbuhan lamun yaitu 35‰. Suatu proses fotosintesis akan meningkat apabila salinitas perairan terdapat peningkatan begitu pula sebaliknya. Lamun memiliki toleransi salinitas berdasarkan jenis yang diikuti pertambahan umurnya dimana lamun yang sudah tua dapat menolerir salinitas yang besar begitupula sebaliknya (Bidayani *et al.*, 2017).

Salinitas berpengaruh terhadap proses fisiologis seluruh organisme hidup dalam perairan tersebut. Salinitas juga dapat mempengaruhi keberadaan logam di perairan. Menurut penelitian Hutagalung (1984) jika terjadi penurunan salinitas, maka akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam dan tingkat akumulasi logam semakin besar.

3. Kecepatan Arus

Arus atau pergerakan air dapat membantu suplai unsur hara dan gas-gas terlarut pada tumbuhan lamun. Arus dapat pula menghalau sisa metabolisme dan limbah yang dapat mempengaruhi produktivitas primer dari tumbuhan lamun (Yusuf *et al.*, 2013). Arus juga kemudian membawa partikel sedimen yang halus dari darat kemudian mengendap di perairan (Rahman *et al.*, 2016).

Kecepatan dan arah arus mempengaruhi tingginya konsentrasi bahan organik dan logam di sedimen perairan yang dekat dengan daratan. Menurut Wood (1987) perairan yang tenang memungkinkan pengendapan sedimen sehingga bahan organik maupun logam terakumulasi ke dasar perairan.

4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat Keasaman (pH) dalam suatu perairan digunakan untuk melihat tingkat keasaman suatu benda/larutan. Nilai pH suatu perairan dikatakan normal apabila berkisar 6-8 adanya perubahan nilai pH maka akan berdampak pada organisme akuatik. Derajat keasaman air laut akan berpengaruh terhadap pengendapan suatu logam dalam sedimen dimana akumulasi logam yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan akan lebih mudah jika nilai pH tinggi (Bidayani *et al.*, 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian Hutagalung (1984) menyatakan penurunan pH dan salinitas perairan menyebabkan toksisitas logam semakin besar.

Derajat keasaman dalam sistem perairan merupakan suatu variabel yang sangat penting karena mampu mempengaruhi konsentrasi logam di perairan. Kenaikan pH pada badan perairan biasanya akan diikuti dengan semakin kecilnya kelarutan dari senyawa-senyawa logam (Palar, 1994)

5. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut atau biasa dikenal dengan DO dalam air memiliki fungsi bagi organisme perairan sebagai respirasi tumbuhan serta dapat mengurai zat-zat organik oleh mikro-organisme maka dari itu oksigen terlarut sangat penting bagi kelangsungan hidup suatu organisme perairan. Lamun dapat hidup di perairan dengan DO >5 mg/L.

Lamun dapat mengakumulasi logam terlarut dalam air melalui jaringan dalam yaitu akar atau daun didukung dengan nilai DO yang tinggi (Sugiyanto *et al.*, 2016).

Konsentrasi DO sangat berhubungan dengan pencemaran, jenis limbah dan banyaknya bahan organik di suatu perairan. Menurut hasil penelitian Poppo (2007) keberadaan oksigen dapat mempengaruhi keberadaan dan toksisitas logam. Semakin rendah oksigen maka daya racun logam umumnya semakin tinggi.

5. Biomassa Lamun

Biomassa didefinisikan sebagai bahan biologi yang berasal dari organisme atau makhluk hidup. Supriadi *et al.* (2014) menyatakan biomassa adalah total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon atau tanamam. Pada beberapa jenis tanaman, biomassa dapat diperoleh dengan menghitung berat basah ataupun berat kering yang kemudian dikonversi dalam carbon dengan satuan g/m^2 (Runtuboi *et al.*, 2018)

Biomassa lamun adalah dari semua material yang hidup pada suatu satuan luas tertentu, baik yang berada diatas maupun di bawah substrat. Biomassa lamun yang dihitung merupakan biomassa kering baik pada *above and below ground* (Zurba, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Supriadi (2012) menyatakan bahwa rata-rata biomassa di bawah substrat lebih dari tiga kali lipat dibanding biomassa pada bagian atas substrat.

6. Bahan Organik Total (BOT)

Bahan organik adalah kumpulan senyawa organik kompleks yang mengalami proses dekomposisi. Menurut Akbar *et al.* (2016) bahwa senyawa logam yang terlarut dalam air akan terdendapkan oleh sedimen serta akan mempengaruhi laju sedimentasi, hal ini sesuai dengan pendapat Maslukah (2013) dimana partikel sedimen yang halus dapat lebih efektif dalam mengikat logam daripada partikel sedimen yang lebih kasar. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Usman *et al.* (2015) bahwa pengaruh peningkatan BOT terhadap peningkatan logam dalam sedimen menunjukkan hubungan yang signifikan.

7. Potensial Redoks (Eh) Sedimen

Potensial redoks merupakan suatu besaran potensial listrik yang dapat menunjukkan proses reduksi atau oksidasi. Potensial redoks sedimen adalah besarnya nilai relatif dari proses oksidasi dan reduksi di lingkungan dasar perairan atau tambak (Paena *et al.*, 2014)

Menurut Patrick dan Delaune (1997), Potensial redoks merupakan pengukuran kuantitatif yang menunjukkan apakah suatu tanah teroksidasi atau tereduksi. Nilai potensial redoks yang positif merupakan oksidasi dengan kisaran +400 hingga +700mV dan nilai yang negatif merupakan reduksi dengan kisaran -250 hingga -300mV.

8. Ukuran Butir dan Tekstur Sedimen

Keberadaan logam yang terdapat pada sedimen sangat erat hubungannya dengan ukuran butiran sedimen. Pada sedimen yang halus persentasi bahan organik lebih tinggi dari pada sedimen yang kasar. Hal ini berhubungan dengan kondisi lingkungan yang tenang sehingga memungkinkan pengendapan sedimen halus berupa lumpur yang diikuti oleh akumulasi bahan organiknya lebih tinggi. Logam berat yang berasal dari aktifitas manusia maupun alam terdistribusi pada partikel sedimen yang memiliki ukuran berbeda. Konsentrasi bahan organik erat kaitannya dengan ukuran butir sedimen. Sedimen perairan yang mempunyai presentasi ukuran butir yang berbeda akan mempunyai konsentrasi bahan organik yang berbeda pula. Semakin halus sedimen, kemampuan dalam mengakumulasi bahan organik semakin besar. Konsentrasi bahan organik pada umumnya akan tinggi pada sedimen Lumpur (campuran *silt* dan *clay*). Meskipun demikian proses fisis ikut berpengaruh dalam menentukan distribusi ukuran butirnya. Sebagian besar penentuan ukuran partikel-partikel dilakukan dengan metode menyaring dengan ayakan, dimana partikel-partikel terpisah dalam kelompok ukuran ayakan tersebut (Maslukah, 2013)

Menurut Hanifah (2007), konsentrasi bahan organik dalam sedimen sangat berhubungan dengan jenis atau tekstur. Tekstur yang berbeda akan menyebabkan konsentrasi bahan organik yang berbeda juga.

Tabel 1. Skala Wentworth

Keterangan	Ukuran (mm)
Pasir Sangat Kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)	1- 2
Pasir Kasar (<i>Coarse Sand</i>)	0,5 – 1
Pasir Sedang (<i>Medium Sand</i>)	0,025 – 0,5
Pasir Halus (<i>Fine Sand</i>)	0,125 – 0,025
Pasir Sangat Halus (<i>Very Fine Sand</i>)	0,0625 – 0,125

Sumber : Hutabarat dan Evans (1985).

F. BCF

Faktor biokonsentrasi (BCF) merupakan kecenderungan suatu bahan kimia yang diserap oleh organisme akuatik. BCF merupakan rasio antara konsentrasi bahan kimia dalam 134 absorpsi logam dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi. Menurut

Ivanciuc *et al.* (2006) menyatakan bahwa bioakumulasi bahan kimia dalam suatu perairan merupakan kriteria penting dalam mengevaluasi ekologi dan tingkat pencemaran suatu lingkungan.

Adapun kategori nilai BCF menurut Baker (1981) dapat dibagi menjadi 3 yaitu :

- a. Akumulator : apabila nilai BCF >1 . Akumulator adalah tanaman yang dapat menimbun konsentrasi logam yang tinggi dalam jaringan tanamannya bahkan melebihi konsentrasi di dalam tanah.
- b. Excluder : apabila nilai BCF < 1 . Excluder adalah tanaman yang secara efektif mencegah logam berat memasuki area bagian atas tanaman, namun konsentrasi logam di sekitar area perakaran masih tinggi.
- c. Indikator : apabila nilai BCF = 1. Kategori tanaman sebagai bioindikator yaitu tanaman mentoleransi keberadaan konsentrasi logam dengan menghasilkan senyawa pengikat logam atau mengubah susunan logam dengan menyimpan logam pada bagian yang tidak sensitif.