

Pengaruh karakteristik habitat mangrove terhadap akumulasi timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sedimen di sekitar Pelabuhan Lembar, Lombok Barat

Diah Permata Sari^{1*}, Eni Hidayati¹, Kornelia Webliana B¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat

*Email: diahpermatasari@unram.ac.id

Artikel diterima : 24 Mei 2024 Revisi diterima 17 September 2024

ABSTRACT

Mangrove habitat is an important factor that supports the growth, development and success of rehabilitation and management of mangrove ecosystems. Pollution is one of the factors of mangrove damage where heavy metals as one type of pollutant can enter the waters and settle on the bottom of the waters with sediment and then enter the food chain system of the aquatic ecosystem. Mangrove forests as one of the aquatic ecosystems can act as bioaccumulators of heavy metals. The purpose of this study was to analyze the effect of mangrove habitat characteristics on the accumulation of Pb and Cu in sediments in the mangrove area around Lembar Port. The parameters of mangrove habitat characteristics taken include mangrove density, mud thickness, temperature, pH, Dissolved Oxygen (DO), and salinity. Density data were taken from 30 observation plots as well as sediment sampling for Pb and Cu analysis in the laboratory. The effect was tested using correlation and regression with SPSS software. The results showed that the characteristics of mangrove habitats including pH, temperature, salinity and dissolved oxygen (DO) still met the quality standards. The accumulation of Pb and Cu in mangrove sediments also still met the quality standards. The average density of mangrove trees is 44.89 individuals/ha and the density of saplings is 151.11 individuals/ha, which means that mangrove trees and saplings have a sparse density. The characteristics of mangrove habitat around Lembar Port that affect Cu in sediment are only pH and mud thickness, while those that affect Pb are none

Keyword: KEE Lembar Bay; heavy metal; mangroves; pollution

ABSTRAK

Habitat mangrove merupakan faktor penting yang mendukung pertumbuhan, perkembangan dan keberhasilan rehabilitasi serta pengelolaan ekosistem mangrove. Pencemaran menjadi salah satu faktor kerusakan mangrove yang mana logam-logam berat sebagai salah satu jenis polutan dapat masuk ke dalam perairan dapat mengendap di dasar perairan dengan sedimen kemudian akan masuk ke dalam sistem rantai makanan ekosistem perairan. Hutan mangrove sebagai salah satu ekosistem perairan dapat berperan sebagai bioakumulator logam berat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh karakteristik habitat mangrove terhadap akumulasi Pb dan Cu pada sedimen di kawasan mangrove sekitar Pelabuhan Lembar. Parameter karakteristik habitat mangrove yang diambil meliputi kerapatan mangrove, ketebalan lumpur, suhu, pH, Dissolved Oxygen (DO), dan salinitas. Data kerapatan diambil pada 30 plot pengamatan sekaligus pengambilan sampel sedimen untuk analisis Pb dan Cu di laboratorium. Pengaruh diuji menggunakan korelasi dan regresi dengan software SPSS. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik habitat mangrove yang meliputi pH, suhu, salinitas dan dissolved oxygen (DO) masih memenuhi baku mutu. Akumulasi Pb dan Cu pada sedimen mangrove juga masih memenuhi baku mutu. Rata-rata kerapatan pohon mangrove 44,89 individu/ha dan kerapatan pancang 151,11 individu/ha yang berarti pohon dan pancang mangrove memiliki kerapatan jarang. Karakteristik habitat mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar yang berpengaruh dengan Cu pada sedimen hanya pH dan ketebalan lumpur, sedangkan yang berpengaruh dengan Pb tidak ada.

Kata kunci: KEE Teluk Lembar ; logam berat; mangrove; pencemaran

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki panjang garis pantai terpanjang kedua di dunia (Affressia dkk., 2017) yang memungkinkan tingginya potensi ekosistem perairan dan pesisir. Salah satu ekosistem perairan yang tumbuh di wilayah pesisir pantai yaitu hutan mangrove. Hutan mangrove merupakan salah satu tipe ekosistem pesisir yang tumbuh pada substrat berlumpur dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut serta masukan air tawar dari aliran sungai (Sari

dkk., 2023). Peran dan fungsi mangrove cukup penting bagi perlindungan kawasan pesisir, selain sebagai habitat biota perairan maupun flora fauna pesisir, hutan mangrove juga berperan dalam menjaga kawasan pesisir dari abrasi, tsunami, gelombang tinggi serta angin kencang. Namun demikian, peran dan fungsi mangrove dapat hilang atau berkurang apabila kondisi mangrove rusak (Sari dkk., 2022). Kerusakan hutan mangrove akan berdampak pada seluruh komponen ekosistem di dalamnya baik komponen biotik (vegetasi

mangrove itu sendiri, fauna maupun mikroorganisme) serta komponen abiotik (substrat, iklim mikro, perairan mangrove, dan lain sebagainya). Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Suharjo (2017), bahwa kerusakan ekosistem mangrove berdampak pada kualitas lingkungan perairan di sekitarnya.

Komponen biotik dan abiotik sebagai penyusun ekosistem mangrove berperan penting dalam mendukung seluruh proses ekologi mangrove yang akan memengaruhi keseimbangan ekosistem mangrove dan kelestariannya. Komponen-komponen ini membentuk habitat yang khas bagi ekosistem mangrove. Menurut Poedjirahajoe dkk. (2017), habitat mangrove merupakan faktor penting yang mendukung pertumbuhan, perkembangan dan keberhasilan rehabilitasi serta pengelolaan ekosistem mangrove. Apabila terjadi perubahan kondisi habitat mangrove maka dapat berdampak pula pada seluruh proses ekologi dalam ekosistem mangrove. Menurut Akamaking dkk. (2022), perubahan kondisi habitat mangrove dapat mengubah dominasi jenis pada ekosistem mangrove karena jenis yang mampu beradaptasi akan mendominasi dan menggeser jenis-jenis yang kurang mampu beradaptasi.

Pelabuhan Lembar merupakan salah satu pelabuhan besar di Pulau Lombok yang menjadi pintu masuk Pulau Lombok melalui jalur laut. Aktivitas di Pelabuhan Lembar dapat menjadi penyumbang bahan pencemar ke wilayah perairan dan pesisir di sekitarnya. Menurut Taguge dkk. (2014), aktivitas pelayaran di pelabuhan mampu menurunkan kualitas perairan dan lingkungan karena menjadi penyumbang bahan pencemar di perairan. Perairan di sekitar pelabuhan rentan terhadap pencemaran akibat dari aktivitas-aktivitas tersebut. Bahan pencemar dapat masuk ke dalam kawasan mangrove dan tersimpan di dalamnya. Pencemaran menjadi salah satu faktor kerusakan mangrove (Majid dkk., 2016).

Logam-logam berat yang masuk ke dalam perairan dapat mengendap di dasar perairan dengan sedimen (Harahap, 2001 dalam Natsir dan Hanike, 2019). Selanjutnya logam berat pada sedimen tersebut akan masuk ke dalam sistem rantai makanan ekosistem perairan dan berpengaruh terhadap organisme perairan (Natsir dan Hanike, 2019) salah satunya adalah hutan mangrove. Hutan mangrove dapat berperan sebagai bioakumulator logam berat dari perairan dan mengurangi kandungan logam berat yang dapat membahayakan biota perairan.

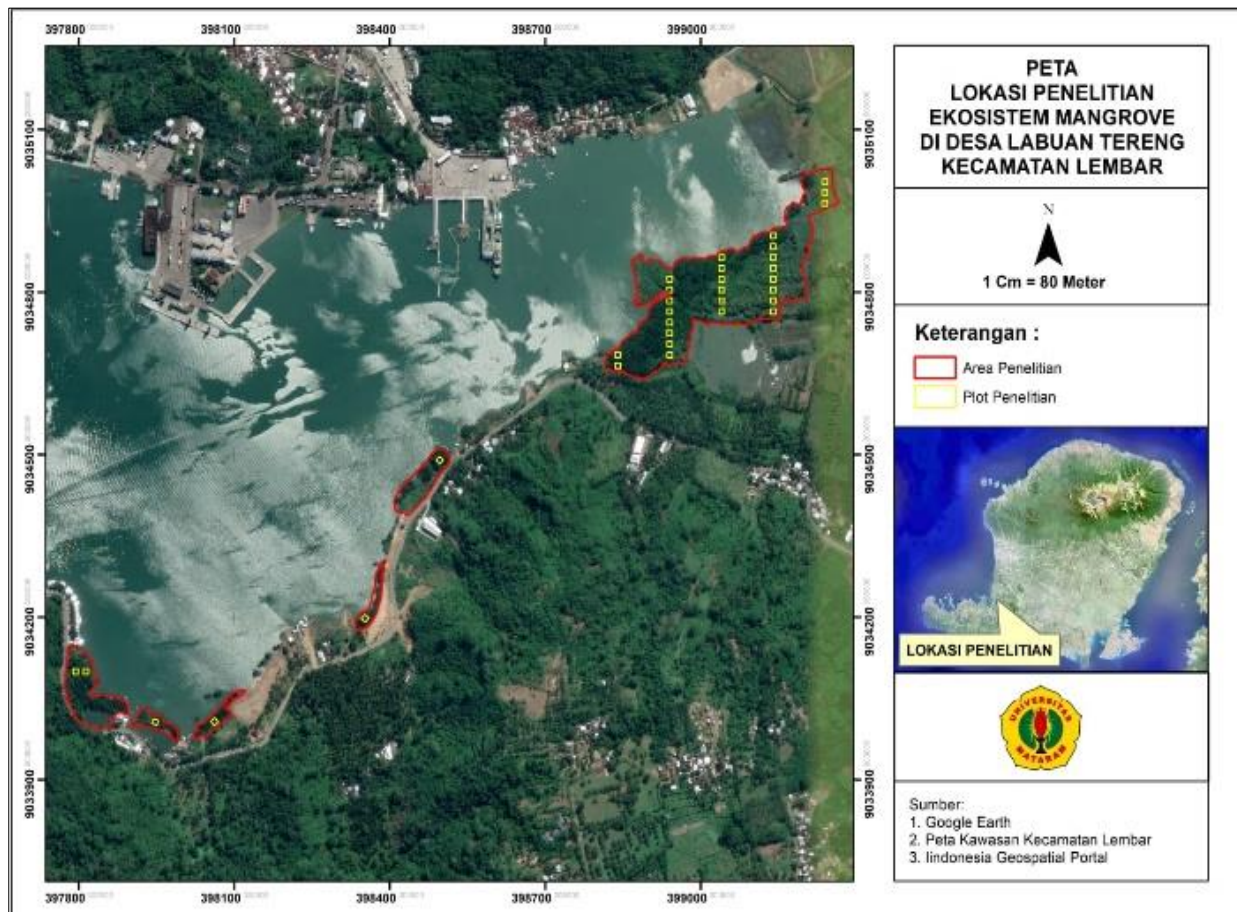
Jenis logam berat yang sering teridentifikasi di perairan laut antara lain Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu). Menurut Nur dan Karneli (2015), perairan merupakan wilayah yang rentan terhadap pencemaran logam berat jenis Timbal (Pb) yang bersumber dari limbah industri, aktivitas masyarakat di permukiman dan transportasi laut. Selain itu, kawasan pelabuhan sering dimanfaatkan sebagai tempat docking kapal atau proses penggeseran kapal dari perairan ke dermaga untuk perawatan atau perbaikan kapal (Putri dkk., 2016). Proses ini berkaitan dengan penggunaan logam berat Tembaga (Cu) sebagai bahan pengawet dalam pembuatan galangan kapal (Febrita dkk., 2011) dan dapat menjadi penyumbang pencemaran logam berat Tembaga (Cu) ke dalam perairan di sekitar pelabuhan.

Kawasan mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar secara administratif terletak di wilayah Desa Labuan Tereng, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. Kawasan mangrove ini termasuk ke bagian dari Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Koridor Mangrove Teluk Lembar. KEE Teluk Lembar merupakan salah satu upaya konservasi insitu untuk ekosistem mangrove yang berada di luar kawasan konservasi yang ditujukan untuk konservasi keanekaragaman hayati mangrove (Sari dkk., 2023). Jenis *Rhizophora mucronata* merupakan jenis mangrove yang dominan di kawasan mangrove Labuan Tereng (Hambali dkk., 2023). Sedangkan data mengenai karakteristik habitat mangrove di kawasan mangrove sekitar Pelabuhan Lembar belum tersedia. Menurut Schadow (2018), dalam pengelolaan kawasan mangrove diperlukan data mengenai kondisi habitat mangrove. Menurut Sitorus (2004), akumulasi logam berat di perairan saling berpengaruh pada kondisi lingkungan perairan. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh karakteristik habitat mangrove terhadap akumulasi Pb dan Cu pada sedimen di kawasan mangrove sekitar Pelabuhan Lembar.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2023. Penelitian ini dilakukan di kawasan mangrove dekat dengan Pelabuhan Lembar yang secara administratif terletak di dalam kawasan Desa Labuan Tereng, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. Analisis sampel sedimen untuk menilai kandungan Pb dan Cu dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Barat.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Alat yang digunakan meliputi sekop untuk mengambil sedimen mangrove, plastik sampel, kertas label, GPS, alat tulis, refraktometer, termometer, DO meter, pH meter, galah berskala, dan rollmeter. Bahan dalam penelitian ini berupa sedimen pada kawasan mangrove. Pengambilan sampel dilakukan pada 30 stasiun pengamatan yang ditentukan secara sistematis ditunjukkan pada Gambar 1.

Parameter karakteristik habitat mangrove yang diambil meliputi kerapatan mangrove, ketebalan lumpur, suhu, pH, kandungan oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/DO), dan salinitas. Akumulasi Pb dan Cu diperoleh dengan cara pengambilan sampel sedimen di bawah tegakan mangrove pada setiap plot. Sampel sedimen yang diambil merupakan sedimen pada bagian permukaan dasar perairan yang memiliki ketebalan sekitar 20 cm kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip sebanyak 200 gram untuk masing – masing titik pengambilan sampel dan diberi label (Husna, 2016).

Pengukuran kerapatan mangrove dilakukan pada petak ukur $10 \times 10 \text{ m}^2$ dengan tingkat pertumbuhan

pohon dan $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ dengan tingkat pertumbuhan pancang. Pengukuran parameter perairan mangrove dilakukan pada setiap plot pengamatan setiap stasiun yang meliputi :

Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu perairan dilakukan pada bagian permukaan air dengan cara mencelupkan *thermometer* ke dalam badan air sampai diperoleh angka konstan (Bonita, 2016)(

Pengukuran Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan pada bagian permukaan air menggunakan refraktometer yang dinyatakan dalam satuan ppt (*part per thousand*) (Effendi, 2003; Natsir dan Hanike, 2019).

Pengukuran Dissolve Oxygen (DO)

Pengukuran DO dilakukan pada bagian permukaan air dengan menggunakan DO meter dengan satuan mg/l.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan pada bagian permukaan air dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan alat ke dalam badan air

sampai diperoleh angka konstan (Natsir dan Hanike, 2019).

Pengukuran ketebalan lumpur

Pengukuran ketebalan lumpur dilakukan dengan menggunakan galah berskala dengan cara menancapkan galah pada substrat lumpur mangrove sampai dasar dan diukur berapa kedalamannya dengan satuan centimeter (cm).

Analisis Data

Data kerapatan mangrove dianalisis dengan menghitung jumlah individu mangrove pada plot 10

m × 10 m per satuan luas. Menurut Buwono (2017), kerapatan atau densitas merupakan jumlah individu organisme per satuan luas. Kerapatan vegetasi dianalisis dengan persamaan berikut (Buwono, 2017):

$$\text{Kerapatan} \left(\frac{\text{individu}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas petak contoh (ha)}}$$

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Kehutanan No. 201 Tahun 2004 tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove, kriteria kerapatan mangrove ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kerapatan Mangrove

	Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/Ha)
Baik	Sangat Padat	≥75	≥1500
	Sedang	≥ 50-< 75	≥1000-< 1500
Rusak	Jarang	< 50	<1000

Sumber : Kepmen LHK No.201 (2004)

Data karakteristik habitat mangrove selain kerapatan mangrove dianalisis secara deskriptif dan dilakukan tabulasi data. Analisis pengaruh antara karakteristik habitat mangrove dengan akumulasi Pb dan Cu pada sedimen dianalisis dengan menggunakan korelasi (*Pearson Correlation*) dan regresi linier berganda menggunakan *software SPSS (Statistical Product and Service Solution)*. Parameter karakteristik perairan mangrove yang akan diujikan meliputi pH, salinitas, DO, suhu, ketebalan lumpur dan kerapatan mangrove. Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui parameter mana saja yang memiliki hubungan dengan akumulasi Pb. Nilai korelasi berkisar antara -1

sampai +1, tanda (-) menunjukkan korelasi negatif sedangkan tanda (+) menunjukkan korelasi positif (Maharani, 2017). Apabila dua variabel nilainya 0, maka antara variabel tersebut tidak berhubungan, sedangkan apabila dua variabel memiliki nilai mendekati 1, maka antara variabel tersebut memiliki hubungan yang tinggi (hubungan semakin erat), tetapi jika mendekati nol maka tingkat hubungannya semakin lemah (Nuryadi, 2017 dalam N. D. Putri, 2021). Kriteria hubungan hasil analisis korelasi ditunjukkan dalam Tabel 2. Apabila ada parameter yang berkorelasi selanjutnya dilakukan uji pengaruh menggunakan regresi linier berganda.

Tabel 2. Kriteria Hasil Koefisien Korelasi

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Korelasi
0 ≤ 0,2	hubungan sangat lemah (atau dianggap tidak ada korelasi)
0,21 ≤ 0,4	hubungan lemah dan tidak erat
0,41 ≤ 0,7	hubungan sedang
0,71 ≤ 0,9	hubungan erat
0,91 ≤ 1	hubungan sangat erat

Sumber : Kurniawan (2016) dalam Akbaruddin dkk. (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Habitat Mangrove Sekitar Pelabuhan Lembar

Karakteristik perairan pada kawasan mangrove yang dikaji dalam penelitian ini meliputi parameter pH, suhu, salinitas, kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dan ketebalan lumpur. Parameter-parameter

tersebut diukur pada setiap plot sejumlah 30 plot pengamatan. Data pH pada seluruh plot berada pada kisaran 7,01 sampai dengan 7,17; suhu perairan berada pada kisaran 28,3 °C sampai dengan 33,67 °C; salinitas berada pada kisaran 29 ‰ sampai dengan 34,67 ‰; DO pada kisaran 2,8 mg/l sampai dengan 7,23 mg/l serta ketebalan lumpur berada pada kisaran 10 cm sampai

dengan 73 cm. Rata-rata karakteristik perairan mangrove disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Karakteristik Habitat Mangrove

Parameter	Satuan	Nilai	Baku Mutu	Sumber Baku Mutu
pH	-	7,10	7 - 8,5	PP No. 22 Tahun 2021
Suhu	°C	30,56	28 – 32	
Salinitas	‰	33,09	≤ 34	
<i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	mg/l	5,67	>5	
Ketebalan Lumpur	cm	25,73	-	CCME (<i>Canadian Council of Ministers of the Environment</i>) tahun 2001 dalam (Setyoko dkk., 2018)
Kerapatan pohon	individu/ha	44,89	-	
Kerapatan pancang	individu/ha	151,11	-	
Pb pada Sedimen	ppm	0,0043	<35	
Cu pada Sedimen	ppm	0,0869	<35,7	

Berdasarkan data pada Tabel 3, nilai rata-rata pH 7,10 dan masih sesuai dalam kisaran baku mutu, kisaran nilai pH pada seluruh plot penelitian juga masih sesuai dengan baku mutu. Kenaikan pH perairan akan menurunkan kelarutan logam berat karena kenaikan pH dapat mengubah kestabilan bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada perairan sehingga mengendap menjadi sedimen (Palar, 2004 dalam Supriyantini dkk., 2017). Menurut Jaya dkk. (2021), pH tinggi (basa) menyebabkan toksisitas logam berat berkurang dan sebaliknya pH rendah (asam) menyebabkan logam berat larut dalam air sehingga toksisitas tinggi.

Nilai rata-rata suhu perairan mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar yaitu 30,56 °C masih sesuai dengan baku mutu, tetapi pada kisaran suhu seluruh plot ada beberapa plot yang suhunya melebihi baku mutu yaitu plot 21, 25, 26 dan 27 yang memiliki suhu > 32 °C. Suhu berpengaruh pada kelarutan logam berat yang masuk ke perairan, semakin tinggi suhu maka kelarutan logam berat akan semakin tinggi sehingga toksisitas logam berat juga akan semakin tinggi (Li dkk., 2013).

Perairan di sekitar Teluk Lembar memiliki nilai salinitas rata-rata 33,09 ‰ dan masih sesuai baku mutu. Dari seluruh plot, masih ada 12 plot yang memiliki nilai salinitas melebihi baku mutu dengan nilai ≥ 34 ‰. Semakin tinggi salinitas juga akan meningkatkan kandungan logam berat pada perairan (Jaya dkk., 2021), salinitas yang tinggi ini disebabkan oleh penguapan yang tinggi.

Dissolved Oxygen (DO) merupakan jumlah kandungan oksigen yang terdapat dalam perairan yang dapat digunakan oleh biota perairan untuk melakukan proses fisiologis seperti respirasi dan fotosintesis. Hasil rata-rata nilai DO 5,67 mg/l dan masih sesuai dengan baku mutu, tetapi ada 6 plot pengamatan yang masih memiliki nilai DO < 5 mg/l atau tidak sesuai dengan baku mutu. Menurut Jaya

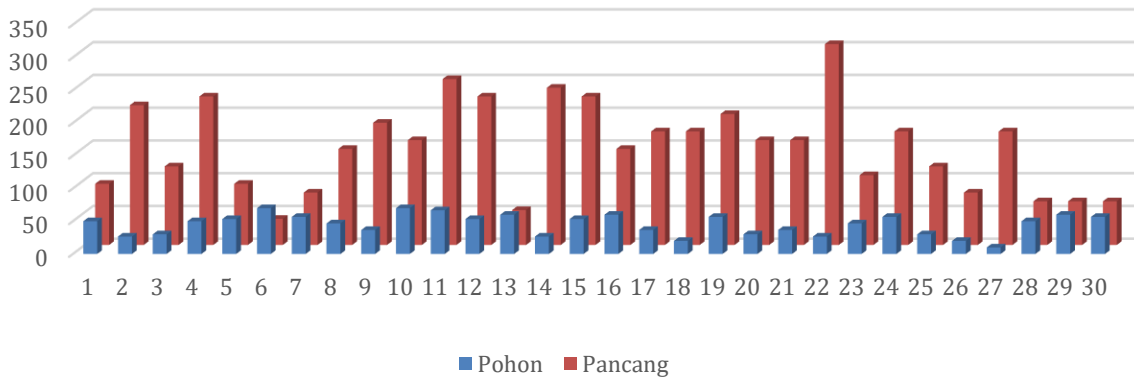
dkk. (2021), keberadaan logam berat di perairan dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut (DO). Apabila perairan memiliki DO yang rendah maka daya larut logam menjadi rendah dan mudah menguap sehingga konsentrasi logam berat juga berkurang (Napitu, 2002 dalam Jaya dkk., 2021). Selanjutnya Jaya dkk. (2021), juga mengemukakan bahwa DO yang rendah mengindikasikan adanya pencemaran bahan organik yang cukup tinggi.

Lumpur merupakan unsur penting pada ekosistem mangrove (Hogarth, 2007 dalam Affressia dkk., 2017). Ketebalan lumpur di kawasan mangrove sekitar Pelabuhan Lembar berkisar antara 10 sampai dengan 73 cm dengan rata-rata ketebalan lumpurnya 25,73 cm. Pada penelitian Matatula dkk. (2018), ketebalan lumpur berkisar antara 10 sampai dengan 60 cm yang berarti serupa dengan ketebalan lumpur pada kawasan mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar. Perbedaan ketebalan lumpur pada beberapa plot dapat disebabkan oleh kondisi pasang surut, karena menurut Badu dkk. (2022), pasang surut menyebabkan ketebalan lumpur terkonsentrasi pada beberapa tempat pada lokasi penelitiannya. Selain itu, ketebalan lumpur dipengaruhi oleh tingkat erosi dari hulu yang bermuara di hilir dan terakumulasi melalui proses sedimentasi di muara (Sulistyorini dkk., 2017). Lumpur yang merupakan sedimen dan menjadi substrat bagi ekosistem mangrove. Sedimen pada ekosistem mangrove dapat menahan logam berat yang terbawa oleh air (Maiti dan Chowdhury, 2013).

Rata-rata kerapatan pohon mangrove pada Tabel 3 yaitu 44,89 individu/ha dan kerapatan pancang 151,11 individu/ha yang berarti pohon dan pancang mangrove memiliki kerapatan jarang. Distribusi kerapatan mangrove pada setiap plot pengamatan ditunjukkan pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa pada plot 22 memiliki kerapatan pancang paling tinggi sedangkan plot 10

memiliki kerapatan pohon paling tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Manikasari dan Mahayani (2018), kerapatan mangrove memiliki

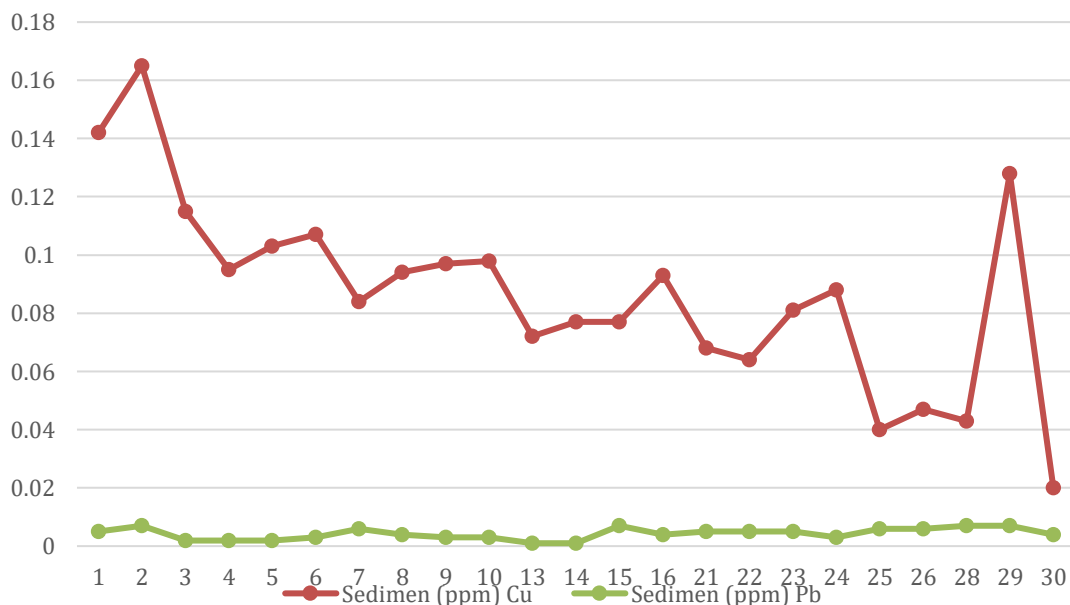
pengaruh dengan akumulasi Pb dan Cu, semakin tinggi kerapatan mangrove maka akan semakin tinggi akumulasi logam beratnya.



Gambar 2. Kerapatan Pohon Mangrove Setiap Plot Pengamatan

Hasil analisis laboratorium Pb dan Cu pada sedimen ditunjukkan pada Gambar 3. Akumulasi Cu pada sedimen lebih tinggi dibandingkan kandungan logam berat Pb. Pada penelitian Samosir *dkk.* (2023), pada sedimen mangrove juga memiliki kandungan Cu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pb. Kandungan logam berat Pb pada seluruh plot relatif sama berkisar antara

0,01 sampai dengan 0,07 ppm. Kandungan logam berat Cu pada seluruh plot berfluktuasi yang berkisar antara 0,02 sampai dengan 0,165 ppm. Dari ketentuan standar baku mutu akumulasi logam berat Cu dan Pb pada sedimen masih di bawah baku mutu yang menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cu dan Pb di sedimen mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar masih aman bagi organisme di kawasan mangrove.



Gambar 3. Akumulasi Pb dan Cu pada Sedimen Mangrove

Pengaruh Karakteristik Habitat Mangrove terhadap Akumulasi Pb dan Cu pada Sedimen

Hasil analisis korelasi yang dirangkum pada Tabel 4 menunjukkan bahwa hanya 2 hubungan saja yang memiliki signifikansi < 0,05 (berkorelasi).

Hubungan yang berkorelasi pertama yaitu antara parameter pH dengan kandungan Cu dengan nilai signifikansi 0,046 (< 0,05) yang berarti bahwa ada korelasi antara pH dengan kandungan Cu pada sedimen mangrove di kawasan sekitar Pelabuhan Lembar. Nilai koefisien korelasi pada hubungan

tersebut yaitu 0,367 yang berarti bahwa hubungan antara dua variabel tersebut lemah dan tidak erat. Arah korelasi antara pH dengan Cu pada sedimen di sekitar Pelabuhan Lembar positif (+) yang berarti bahwa apabila ada kenaikan pH maka kandungan Cu pada sedimen juga akan meningkat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Aryawan *dkk.*, (2017), pH merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap konsentrasi Pb dan Cu pada perairan laut, logam berat Pb dan Cu dapat mengalami pengendapan pada saat pH basa karena logam berat tersebut memiliki kelarutan yang rendah yang memudahkan logam tersebut terendap.

Hubungan yang berkorelasi kedua yaitu antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu dengan

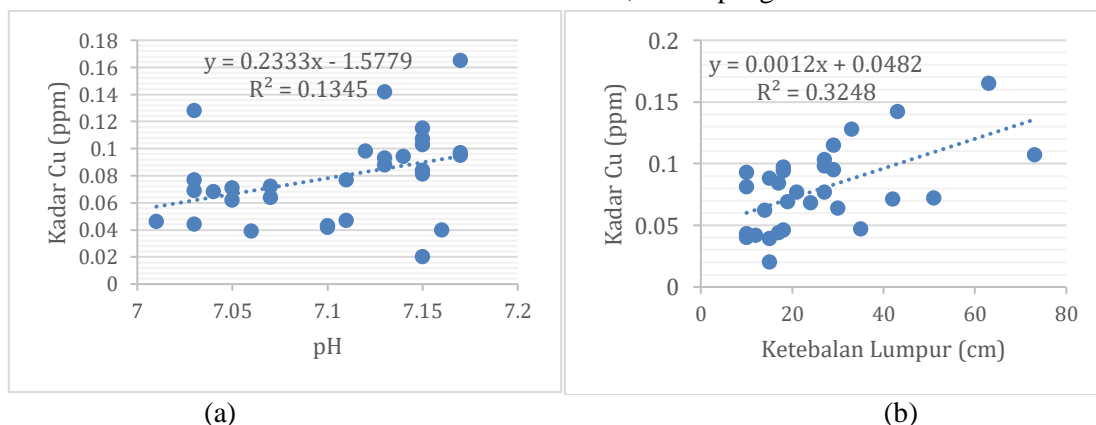
nilai signifikansi 0,001 (< 0,05) yang berarti bahwa terdapat hubungan atau korelasi antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu pada sedimen mangrove di kawasan sekitar Pelabuhan Lembar. Nilai koefisien korelasi hubungan tersebut yaitu 0,57 yang berarti bahwa antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu pada sedimen memiliki tingkat hubungan atau keeratan sedang. Arah korelasi antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu pada sedimen juga positif (+) yang berarti bahwa semakin tebal lumpur maka semakin besar kandungan Cu pada sedimen. Menurut Maslukah (2013), kandungan lumpur yang tinggi cenderung mengandung logam berat yang tinggi.

Tabel 4. Korelasi Karakteristik Habitat Mangrove dengan Cu dan Pb pada Sedimen

Hubungan	Signifikansi	Koefisien Korelasi
DO - Cu	0,452	-0,143
DO - Pb	0,616	-0,095
Kerapatan - Cu	0,999	0
Kerapatan - Pb	0,195	-0,244
pH - Cu	0,046	0,367
pH - Pb	0,995	0,001
Salinitas - Cu	0,599	-0,1
Salinitas - Pb	0,284	-0,202
Suhu - Cu	0,848	-0,036
Suhu - Pb	0,1	0,306
Ketebalan - Cu	0,001	0,57
Ketebalan - Pb	0,996	0,001

Selanjutnya analisis regresi dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari dua variabel yang berkorelasi. Hasil analisis regresi ditunjukkan pada Gambar 4. Hubungan antara pH dengan kandungan Cu pada sedimen mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar ditunjukkan dengan persamaan $Cu = -1,578$

+ 0,233(pH) dengan variabel independen (x) yaitu pH dan variabel dependen (y) yaitu kandungan Cu pada sedimen. Nilai koefisien determinasi dari persamaan tersebut yaitu 0,1345 yang berarti bahwa 13,45% variabel y (kandungan Cu pada sedimen) dipengaruhi oleh variabel x (pH), sedangkan 86,55% dipengaruhi oleh faktor lain.



Gambar 4. (a).Pengaruh pH dengan Cu pada Sedimen, (b).PengaruhKetebalan Lumpur dengan Cu pada Sedimen

Hubungan antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu pada sedimen mangrove di sekitar
 423

Pelabuhan Lembar ditunjukkan dengan persamaan $Cu = 0,048 + 0,001(ketebalan)$ dengan variabel

independen (x) yaitu ketebalan lumpur dan variabel dependen (y) yaitu kandungan Cu pada sedimen. Nilai koefisien determinasi dari persamaan tersebut yaitu 0,3248 yang berarti bahwa 32,48% variabel y (kandungan Cu pada sedimen) dipengaruhi oleh variabel x (ketebalan lumpur), sedangkan 67,52% dipengaruhi oleh faktor lain. Grafik hubungan antara ketebalan lumpur dengan kandungan Cu pada sedimen mangrove di sekitar Pelabuhan Lembar ditunjukkan pada Gambar 4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Desa Labuan Tereng yang telah memberikan ijin dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian pada kawasan mangrove Desa Labuan Tereng.

DAFTAR PUSTAKA

- Affressia, R., Poedjirahajoe, E. dan Hasanbahri, S. 2017. Karakteristik habitat mangrove di sekitar pertambangan timah lepas pantai Kabupaten Bangka Selatan', *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 24(3), pp. 131–140. doi: 10.22146/jml.22997.
- Akamaking, DIH., Paulus, CA. dan Ayubi, AAL. 2022. Karakteristik parameter fisika kimia perairan pada kawasan ekowisata mangrove di wilayah pesisir Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang', *Jurnal Bahari Papadak*, 3(2), pp. 41–48.
- Akbaruddin, IP., Sasmito, B. dan Sukmono, A. (2020) 'Analisis korelasi luasan kawasan mangrove terhadap perubahan garis pantai dan area tambak (Studi kasus: Wilayah pesisir Kabupaten Demak)', *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), pp. 217–226.
- Aryawan, I. G. N. R., Sahara, E. dan Suprihatin, I. E. (2017) 'Kandungan logam Pb dan Cu total dalam air, ikan, dan sedimen di kawasan pantai Serangan serta bioavailabilitasnya', *Jurnal Kimia*, 11(1), pp. 56–63.
- Badu, M. M. S., Soselisa, F. dan Sahupala, A. 2022. 'Analisis aktor ekologis vegetasi mangrove di Negeri Eti Teluk Piru Kabupaten SBB', *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1), pp. 44–57. doi: 10.30598/jhppk.2022.6.1.44.
- Bonita, MK. 2016. Analisis perbedaan faktor habitat mangrove alam dengan mangrove rehabilitasi di Teluk Sepi Desa Buwun Mas Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat', *Jurnal Sangkareang Mataram*, 2(1), pp. 6–12.
- Buwono, YR. 2017. 'Identifikasi dan kerapatan ekosistem mangrove di kawasan Teluk Pangpang Kabupaten Banyuwangi', *Semakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 8(1), pp. 32–37.
- Febrita, E., Darmadi dan Trisnani, T. 2011. 'Kandungan logam berat tembaga (Cu) pada siput merah (*Cerithidea* sp.) di perairan Laut Dumai Provinsi Riau', *Jurnal Biogenesis*, 8(1), pp. 36–40.
- Hambali, MR., Ichsan, AC., Valentino, N. dan Prasetyo, AR. 2023. 'Estimasi simpanan karbon tegakan menggunakan citra Sentinel-2A pada kawasan mangrove Labuan Tereng Kabupaten Lombok Barat', *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 9(4), pp. 723–738.
- Husna, MC. 2016. 'Akumulasi logam berat Hg pada akar dan buah mangrove (*Rhizophora mucronata*) di hutan mangrove Pancer kawasan Cengkong Desa Karanggandu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Jawa Timur', *Universitas Brawijaya*.
- Jaya, MS., Maharani, MDD. dan Febrina, L. 2021. 'Bioakumulasi logam berat pada *Avicennia marina* di Taman Wisata Alam Mangrove Angke Kapuk Jakarta', *Jurnal SEOI*, 3(2), pp. 1–15.
- Li, H., Shi, A., Li, M. dan Zhang, X. 2013. 'Effect of pH, temperature, dissolved oxygen, and flow rate of overlying water on heavy metals release from storm sewer sediments', *Journal of Chemistry*, 2013. doi: 10.1155/2013/434012.
- Maharani. 2017. Analisis hubungan kerapatan dan kepadatan bivalvia untuk menunjang restorasi di pesisir Tampi, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara', *Universitas Brawijaya*.
- Maiti, SK. dan Chowdhury, A. 2013. Effects of anthropogenic pollution on mangrove biodiversity: A review', *Journal of Environmental Protection*, 4, pp. 1428–1434. doi: 10.4236/jep.2013.412163.
- Majid, I., Muhdar, MHI., Rohman, F. dan Syamsuri, I. (2016) 'Konservasi hutan mangrove di pesisir pantai Kota Ternate terintegrasi dengan kurikulum sekolah', *Jurnal Bioedukasi*, 4(2), pp. 488–496.
- Manikasari, GP. dan Mahayani, NPD. 2018. Peran hutan mangrove sebagai biofilter dalam pengendalian polutan Pb dan Cu di hutan mangrove Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah', *Jurnal Nasional Teknologi Terapan*, 2(2), pp. 105–117.
- Masluhah, L. 2013. Hubungan antara konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan bahan organik dan ukuran butir dalam sedimen di

- estuari Banjir Kanal Barat, Semarang', *Buletin Oseanografi Marina*, 2, pp. 55–62.
- Matatula, J., Poedjirahajoe, E., Pudyatmoko, S. dan Sadono, R. 2018. Sebaran spasial kondisi lingkungan hutan mangrove di pesisir Pantai Kota Kupang', *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 9(2), pp. 467–482.
- Natsir, NA. dan Hanike, Y. 2019. 'Respon tumbuhan mangrove terhadap akumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) di perairan Tulehu Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah'.
- Nur, F. dan Karneli. 2015. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kima sisik (*Tridacna squamosa*) di sekitar pelabuhan feri Bira', *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*, pp. 188–192.
- Poedjirahajoe, E., Marsono, D. dan Wardhani, FK. 2017. Penggunaan principal component analysis dalam distribusi spasial vegetasi mangrove di pantai utara Pematang', *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), pp. 29–42.
- Putri, ADD., Yona, D. dan Handayani, M. 2016. 'Kandungan logam berat (Cd, Cu dan Zn) pada air dan sedimen perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan-Madura', *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan VI*, November, pp. 533–538.
- Putri, ND. 2021. Hubungan ketersediaan serasah mangrove dengan kelimpahan kepiting bakau (*Scylla spp.*) di kawasan hutan mangrove Desa Banyuurip, Kabupaten Gresik', *Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Samosir, AM., Syarifah, M. dan Sulistiono. 2023. 'Akumulasi logam berat tembaga dan timbal pada mangrove *Rhizophora mucronata* di Karangsong, Indramayu', *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 14(1), pp. 101–112.
- Sari, DP., Idris, MH. dan Aji, IML. 2022. Tingkat kerusakan kawasan mangrove di Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat', *Journal of Forest Science Avicennia*, 5(1), pp. 1–12. doi: 10.22219/avicennia.v5i1.19552.
- Sari, DP., Idris, MH., Anwar, H., Aji, IML. dan Webliana, BK. 2023. Analisis vegetasi mangrove di Desa Eyat Mayang, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat', *Empiricism Journal*, 4(1), pp. 101–109.
- Sari, DP., Idris, MH., Anwar, H., Aji, IML. dan Webliana, BK. 2023. Karakteristik perairan mangrove pada kepadatan yang berbeda di Desa Eyat Mayang Kabupaten Lombok Barat', *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 7(2), pp. 149–157. doi: 10.30598/jhppk.v7i2.10271.
- Schaduw, JNW. 2018. Distribusi dan karakteristik kualitas perairan ekosistem mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken', *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), pp. 40–49. doi: 10.22146/mgi.32204.
- Setyoko, Indriaty dan Pandia, ES. 2018. 'Kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada tumbuhan *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba* di pesisir hutan mangrove Kuala Langsa', *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*.
- Sitorus, H. 2004. Analisis beberapa karakteristik lingkungan perairan yang mempengaruhi akumulasi logam berat timbal dalam tubuh kerang darah di perairan pesisir Timur Sumatera Utara', *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan*, 11(1), pp. 53–60. Available at: <http://ilkom.journal.ipb.ac.id/index.php/jippi/article/view/7066>.
- Suharjo, M. 2017. Kerapatan mangrove dan pengaruhnya terhadap kualitas air di Taman Wisata Alam Tanjung Keluang Kabupaten Kotawaringin Barat', *Juristek*, 6(1), pp. 140–147.
- Sulistiyorini, IS., Poedjirahajoe, E., Edwin, M. dan Imanuddin. 2017. Potensi ekosistem mangrove untuk pengembangan silvofishery di Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur', *Jurnal AGRIFOR*, XVI(2), pp. 209–218.
- Supriyantini, E., Nuraini, RAT. dan Dewi, CP. 2017. Daya serap mangrove *Rhizophora sp.* terhadap logam berat timbal (Pb) di perairan Mangrove Park, Pekalongan', *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(1), pp. 16. doi: 10.14710/jkt.v20i1.1349.
- Taguge, A., Olii, AH. dan Panigoro, C. 2014. Studi status kandungan logam berat timbal di perairan sekitar pelabuhan Kota Gorontalo', *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), pp. 14–17.