

Identifikasi Pencemaran Logam Berat di Sekitar Pelabuhan Lembar Menggunakan Analisa Parameter Fisika dan Kimia

Nurhidayati, Lalu A. Didik^{*}, Ahmad Zohdi

Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Nusa Tenggara Barat

^{*}Email korespondensi : laludidik@uinmataram.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux.v18i2.9873>

Submitted: 04 Januari 2021; Accepted: 27 Juli 2021

ABSTRAK- Pelabuhan Lembar merupakan pelabuhan penyeberangan yang ada di pulau Lombok yang keberadaannya sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat khususnya dampak air yang ditimbulkan oleh aktivitas keluar masuknya kapal- kapal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pencemaran logam berat yang ada disekitar Pelabuhan Lembar menggunakan analisa parameter fisika- kimia. Metode storet adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kualitas air yang parameter ujinya terdiri dari parameter fisika meliputi TDS, Konduktivitas Listrik, pH, serta suhu dan parameter kimia yang meliputi konsentrasi besi (Fe), kadmium (Cd), timbal (Pb), dan tembaga (Cu). Hasil uji tersebut menyatakan bahwa sebagian besar perairan di pelabuhan Lembar tidak terkontaminasi oleh logam berat. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengukuran rata- rata untuk Fe sebesar 0,048 ppm, Cu tertinggi sebesar 0,0137 ppm, Pb tertinggi sebesar 0,0364 ppm, dan Cd tertinggi sebesar 0,0107 ppm.

KATA KUNCI: *Logam Berat; Metode Storet; Parameter Fisika; Parameter Kimia*

ABSTRACT- Lembar port is a ferry port on the island of Lombok. This port connects Lombok Island and Bali Island. The existence of the Lembar Port is very influential on people's lives, especially the impact of water caused by loading and unloading activities, remaining fuel from cargo ships, as well as pestilence from residents around the port waters. This study aims to identify heavy metal contamination around Lembar port using physico-chemical parameter analysis. The experiment method used to identify water quality whose test parameters consist of physical parameters including TDS, Electrical Conductivity, pH, and temperature and chemical parameters including concentrations of iron (Fe), cadmium (Cd), lead (Pb), and copper (Cu). The test results stated that most of the waters in the Lembar port were not contaminated by heavy metals. This is evidenced by the average measurement results for Fe of 0.048 ppm, the highest Cu at 0.0137 ppm, the highest Pb at 0.0364 ppm, and the highest Cd at 0.0107 ppm.

KEYWORDS : *Heavy Metal; Storet Method; Physics Parameters; Chemical Parameters*

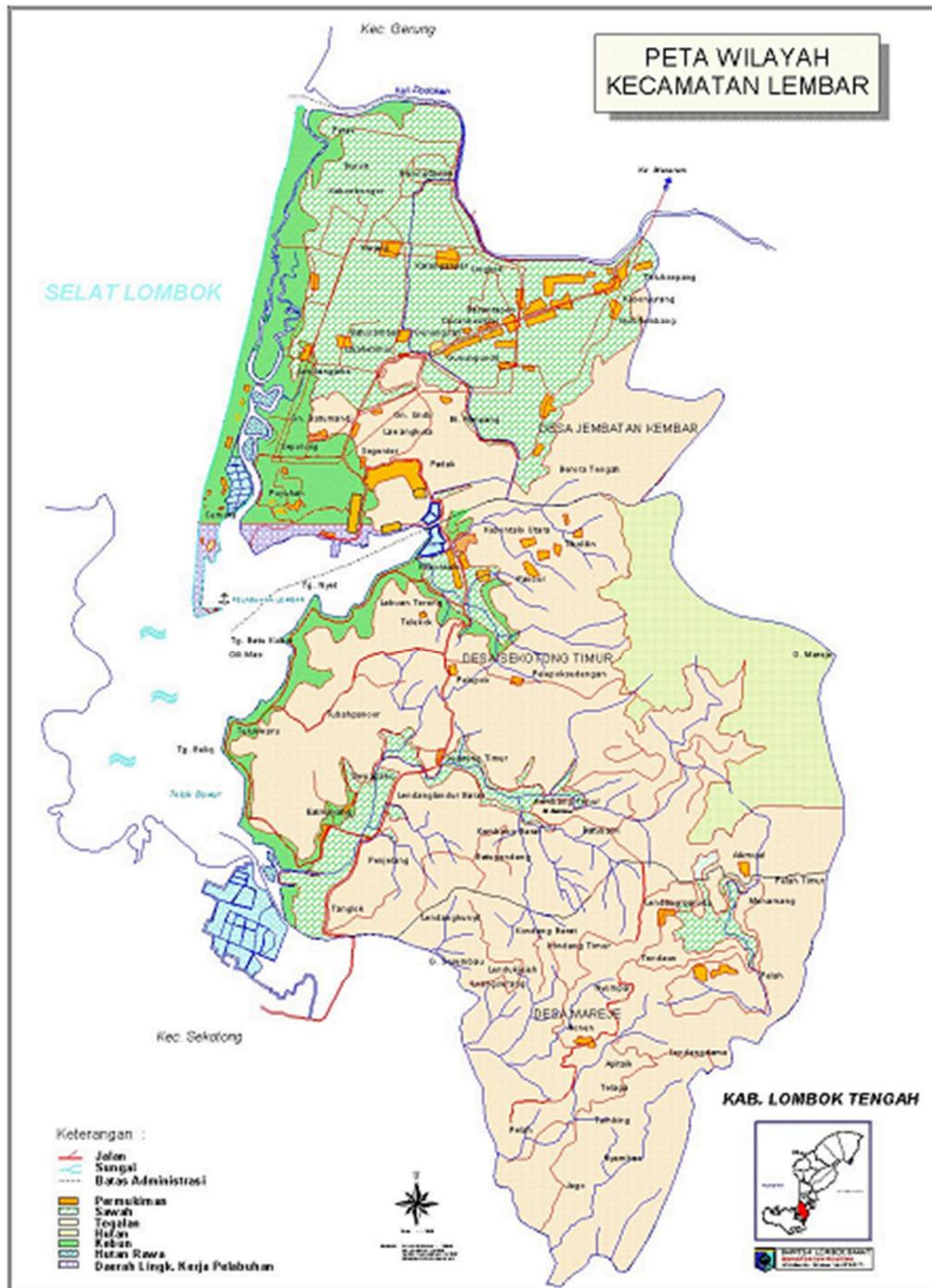
PENDAHULUAN

Pencemaran air terjadi setelah bahan yang tidak diinginkan masuk ke dalam air, mengubah standar air dan berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Hasan, Shahriar, & Jim, 2019). Logam berat merupakan salah satu pencemar berat di lingkungan alam karena toksisitas, persistensi, dan masalah akumulasi bioak. dalam air laut, konsentrasi logam berat air laut kecil sekali karena konsentrasi yang berlebihan dapat

mempengaruhi biota laut dan menimbulkan risiko bagi konsumen makanan laut. Dampak gangguan antropogenik paling kuat dirasakan oleh lingkungan muara dan pesisir yang berdekatan dengan kawasan perkotaan. Pencemaran lingkungan alam oleh logam berat merupakan masalah di seluruh dunia karena logam ini bersifat persisten dan sebagian besar memiliki efek toksik pada organisme hidup jika melebihi konsentrasi tertentu. Di lingkungan pesisir dan muara, yang sering dicirikan oleh

permukiman industri besar dan kawasan perkotaan, dampak pembuangan limbah mengarah ke akumulasi logam berat. Pembuangan polutan dalam jumlah yang lebih besar ke lingkungan akuatik dapat menyebabkan kerusakan ketidakseimbangan ekologi, mengubah sifat fisik dan kimia air dan biota perairan (R. S et al., 2012).

Dalam ekosistem akuatik alami, logam berat ditemukan pada konsentrasi rendah, biasanya nanogram atau mikrogram per liter, sementara saat ini mereka telah berkembang pesat. Alasan utama peningkatan jumlah logam berat adalah pertumbuhan penduduk yang pesat, urbanisasi, perluasan kegiatan industri, eksplorasi dan eksploitasi sumber daya alam,



Gambar 1 Lokasi tempat pengambilan sampel di perairan sekitar pelabuhan Lembar, Lombok Barat

perluasan irigasi, dan penggunaan yang berlebihan dari praktik pertanian modern lainnya. Hal tersebut membawa dampak langsung terhadap ekosistem, terutama jumlah pencemaran mikrobiologis. Kontaminasi mikrobiologi memiliki konsekuensi penting bagi kesehatan manusia dan spesies laut (flora dan fauna)(Bazzi et al., 2020).

Pertambahan penduduk, industrialisasi dan urbanisasi merupakan pemicu keberadaan logam berat sebagai polutan di lingkungan perairan dan ini sudah menjadi permasalahan global. Ditambah lagi dengan fakta bahwa logam berat merupakan polutan yang keberadaannya tidak dapat terdegradasi, beracun dan terus-menerus disertai konsekuensi ekologis yang serius terhadap lingkungan perairan (Sudarningsih, 2021).

Logam berat seperti Fe, Cd, Pb, Cu, Ti, dan lain-lain merupakan logam berat yang sering ditemukan dalam perairan. Adanya kandungan logam berat dalam perairan sangat mengawatirkan karena sifatnya yang sudah terdegradasi dan dapat terabsorpsi oleh biota perairan. (Siaka et al., 2016).

Aktivitas kapal di pelabuhan lembar yang sangat padat dapat mempengaruhi pelabuhan lembar sehingga akan berbeda dengan kondisi alamiahnya padahal laut memiliki potensi sangat penting bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, laut harus dimanfaatkan secara bijaksana demi keberlangsungannya (Rahmadani et al., 2017).

Logam berat yang berada dalam perairan akan mengalami pengendapan. Logam tersebut kemudian akan terabsorpsi oleh organisme hidup yang ada dalam perairan tersebut. Selain itu karena sifatnya yang mudah mengikat bahan organik, maka logam berat tersebut akan mengendap dan membentuk sedimen. Adanya sedimen logam berat yang tersuspensi akan mempengaruhi kualitas sedimen di perairan tersebut dan juga di perairan sekitarnya (Caroline & Moa, 2015).

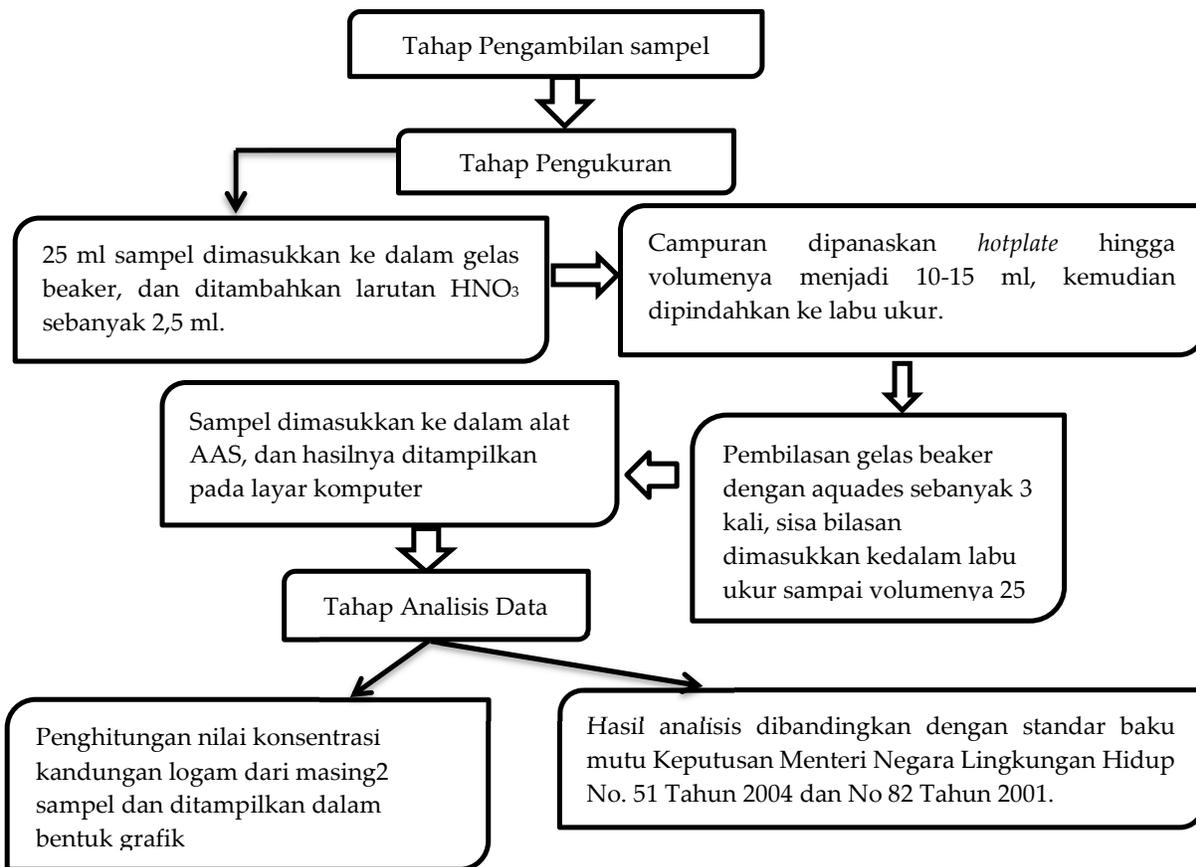
Keberadaan logam berat di dalam air dengan konsentrasi yang melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan pemerintah dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran dan

sangat merugikan masyarakat. Logam berat yang merupakan elemen intrinsik dan alami dapat menjadi racun pada konsentrasi rendah, yang terutama berasal dari pupuk, kotoran hewan, lumpur limbah, bahan kimia pertanian dan irigasi air limbah (Simul Bhuyan, 2017). Disekitar Pelabuhan Lembar, banyak juga masyarakat yang tidak mengetahui seberapa kandungan logam berat yang terkandung dalam air akibat banyaknya kapal yang lewat.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi logam berat yang terdapat di sekitar pelabuhan Lembar dengan mengukur parameter fisika dan kimia yang terkandung dalam air. Penelitian ini sangat perlu untuk dilakukan karena banyaknya aktivitas pelabuhan berpotensi mencemari laut. Untuk mengetahui kadar logam berat yang terkandung di dalam air laut digunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di laboratorium BPTP Narmada dan Laboratorium Tadris Fisika UIN MATARAM. Pengambilan sampel air dilakukan di perairan sekitar Pelabuhan Lembar yang diambil dari empat titik, dimana titik pertama berjarak 50 meter dari bibir pantai, titik kedua 100 meter dari bibir pantai, titik ketiga 150 meter dan titik keempat berjarak 200 meter dari bibir pantai. Alat yang digunakan pada saat pengambilan sampel yaitu botol bersih dengan ukuran 1,5 liter. Sampel air laut diambil pada pagi hari sekitar pukul 09.30 WITA. Pengukuran parameter fisika yang meliputi TDS, Konduktivitas, pH, dan suhu dilakukan di Laboratorium Tadris Fisika UIN MATARAM. Sedangkan pengukuran parameter kimia yang meliputi pengukuran konsentrasi logam besi (Fe), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan kadmium (Cd) dilakukan di laboratorium BPTP Narmada. Alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi logam berat adalah AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) (Didik & Wahyudi, 2020). Adapun diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Tabel 1 Hasil Pengukuran Parameter Fisika

No	Titik Sampling (m)	TDS (ppm)	Conduktivitas ($\mu\text{S} / \text{cm}$)	pH	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
1	50	26,2	127,50	7,95	31,7
2	100	25,7	137,10	8,02	31,5
3	150	24,7	136,00	6,84	31,4
4	200	25,2	124,30	7,97	31,1
Rata- rata		25,45	131,225	7,695	31,425
Nilai Minimum		24,7	124,30	6,84	31,1
Nilai Maksimum		26,2	137,10	8,02	31,7
Ambang Batas		1000	200-1500	6,5- 8,5	Alami

Tabel 2 Hasil Pengukuran Parameter Kimia

No	Titik Sampling (meter)	Konsentrasi Logam Berat (ppm)			
		Fe	Cu	Pb	Cd
1	50	0,0302	0,0033	0,0103	0,0105
2	100	0,0312	0,0072	0,0364	0,0102
3	150	0,0191	0,0104	0,0102	0,0107
4	200	0,1110	0,0137	Tidak terdeteksi	0,0086
Rata- Rata		0,048	0,0086	0,0142	0,01
Nilai Minimum		0,0191	0,0033	0,0102	0,0086
Nilai Maksimum		0,1110	0,0137	0,0364	0,0107
Ambang Batas		0,3	0,05	0,05	0,01

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia dari 4 titik sampel air laut di sekitar Pelabuhan Lembar menggunakan analisis parameter Fisika ditunjukkan pada Tabel 1. Sedang pada Tabel 2 menunjukkan hasil analisis parameter kimia. Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh bahwa sebagian besar lokasi titik-titik sampel mengandung logam berat. Namun ada juga lokasi pengambilan sampel yang tidak terdeteksi logam berat.

Analisis Parameter Fisika

TDS adalah parameter yang menunjukkan tingkat kelarutan suatu logam berat dan mineral lainnya di dalam air. Tujuan Pengukuran TDS adalah untuk mengetahui sebaran nilai TDS yang ada di sekitar Pelabuhan Lembar. Hasil pengukuran TDS ditunjukkan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 tampak bahwa hasil pengukuran TDS dari 4 titik berkisar antara 24,7 ppm- 26,2 ppm. Batas ambang nilai TDS berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 416 Tahun 1990 tentang Syarat- Syarat dan Pengawasan Kualitas Air adalah sebesar 1000 mg/L. Jika diperhatikan hasil pengukuran TDS dari keempat titik diatas, hasil yang didapatkan masih berada di bawah ambang batas yang sudah ditentukan.

Pada gambar 2, tampak bahwa nilai TDS semakin menurun seiring dengan jauhnya jarak pengambilan sampel. Pada grafik, tampak bahwa nilai TDS tertinggi didapatkan pada jarak 50 meter dengan nilai TDS sebesar 26,2 ppm. Hal ini disebabkan karena titik tersebut sangat dekat dengan tempat bersandarnya kapal- kapal yang ada di Pelabuhan Lembar, karena titik pengambilan sampel sangat berdekatan dengan kapal, ada tumpahan tumpahan minyak ataupun kotoran – kotoran dari kapal yang bercampur dengan air yang kemudian membuat air tersebut menjadi keruh dan lama kelamaan mengendap dan menjadi padatan yang terlarut dalam air. TDS sangat erat kaitannya dengan konduktivitas listrik. Besarnya nilai TDS dipengaruhi oleh banyaknya padatan terlarut dalam larutan, sedangkan nilai konduktivitas listrik dipengaruhi oleh jumlah ion yang

terkandung dalam perairan tersebut. Nilai TDS sebanding dengan konduktivitas. Apabila semakin banyak padatan terlarut, maka semakin banyak pula ion yang terkandung dalam larutan tersebut (Arlindia & Afdal, 2015).

Pengukuran konduktivitas air di Sekitar Pelabuhan Lembar bertujuan untuk mengetahui sebaran nilai konduktivitas atau daya hantar listrik yang ada Perairan sekitar Pelabuhan Lembar (data konduktivitas ditunjukkan pada tabel 1). Pada tabel 1, tampak bahwa hasil pengukuran konduktivitas berkisar antara 124,30 $\mu\text{S} / \text{cm}$ sampai 137,10 $\mu\text{S} / \text{cm}$. Pada grafik tampak bahwa nilai konduktivitas yang didapatkan bervariasi. Akan tetapi pada titik pengambilan sampel 1 dan 2 yang berjarak 100 meter dan 150 meter nilai konduktivitas yang didapatkan cukup tinggi, sedangkan pada titik pengambilan sampel 1 dan 4 yang berjarak 50 meter dan 200 meter nilai konduktivitas yang didapatkan rendah. Tingginya nilai konduktivitas listrik pada perairan Pelabuhan Lembar disebabkan karena kandungan logam terlarut dalam pelabuhan tersebut cukup tinggi sehingga mengandung lebih banyak ion di dalam air laut (Irwan & Afdal, 2016).

Menurut WHO, nilai ambang batas konduktivitas / daya hantar listrik sumber air minum yaitu 1500 $\mu\text{S} / \text{cm}$. (Arlindia & Afdal, 2015). Namun, jika diperhatikan hasil pengukuran konduktivitas keempat sampel di atas masih berada jauh dibawah ambang batas yang sudah ditentukan.

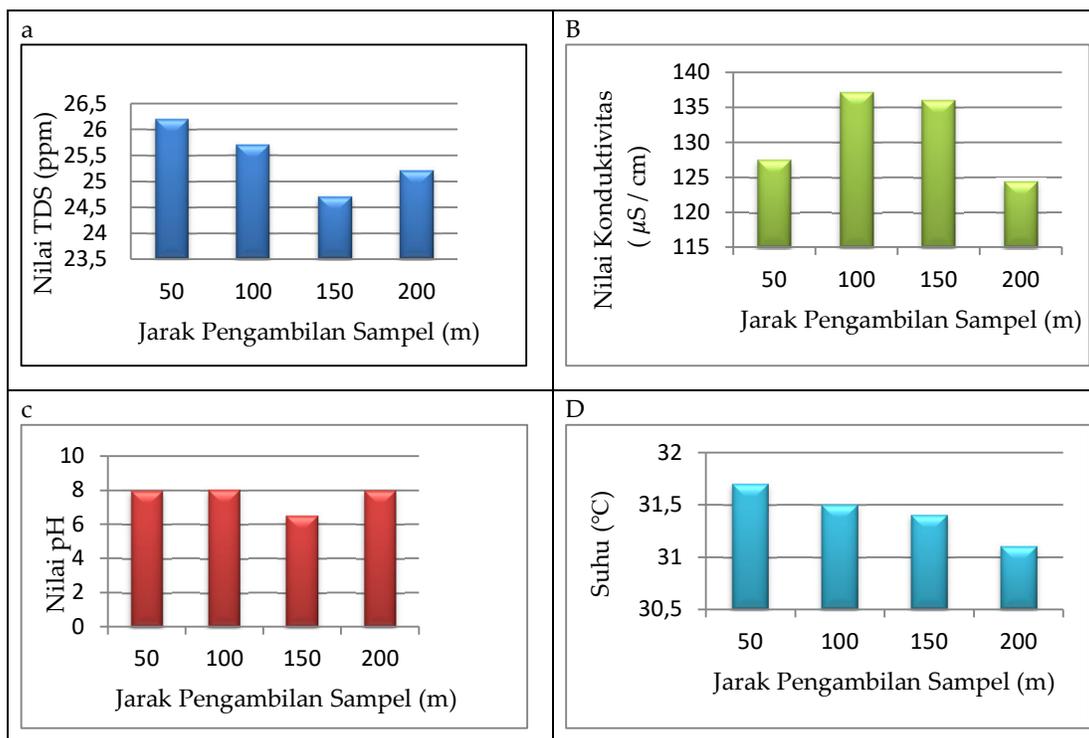
pH merupakan tingkat derajat keasaman suatu larutan. Nilai pH dapat berubah pada kurun waktu tertentu bergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai pH antara lain suhu, proses dekomposisi yang terjadi pada bahan organik serta unsur lain yang mungkin berada di dalam air (Sudewa & Hadiatna, 2017). Secara spasial, nilai pH di perairan Pelabuhan Lembar terlihat tersebar secara merata pada hampir seluruh titik pengambilan sampel. Pada Tabel 1, terlihat nilai pH mengalami penurunan dan peningkatan. Pola distribusi nilai pH terlihat cenderung tinggi pada titik ke 1 dan 2, kemudian menurun pada titik ke 3 dan 4. Pada

titik yang berjarak 100 meter dari bibir pantai terjadi kenaikan nilai pH yang cukup signifikan dimana pH yang didapatkan adalah 8,02. Terjadinya kenaikan nilai pH di suatu perairan mengindikasikan adanya penurunan senyawa organik di perairan tersebut. Selain itu, distribusi kadar salinitas diduga mempengaruhi persebaran nilai pH di perairan Pelabuhan Lembar. Peningkatan nilai pH dari sungai menuju laut disebabkan oleh adanya pencampuran antara air tawar dari daratan dengan kadar salinitas rendah dengan air laut dengan kadar salinitas tinggi (Saraswati *et. al* , 2017).

Berdasarkan Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, baku mutu pH yang sudah ditetapkan adalah antara kisaran 6,5 – 8,5. Jika diperhatikan keseluruhan nilai pengukuran pH yang di dapatkan di empat titik pada air laut Pelabuhan Lembar, semua hasil pengukuran tidak melebihi ambang batas yang sudah ditentukan, hal ini menunjukkan bahwa air laut laut yang ada di Pelabuhan Lembar masih layak untuk digunakan dengan kata lain tidak masuk ke dalam kategori air yang tercemar.

Berdasarkan Gambar 2, hasil pengukuran suhu yang diperoleh pada perairan Pelabuhan Lembar berkisar antara 31,1 °C - 31,7 °C. Akan tetapi dapat dilihat bahwa pada jarak 50 meter nilai suhu yang didapatkan cukup relatif tinggi. Sedangkan pada jarak 200 meter nilai suhu yang didapatkan cukup relatif rendah. Suhu yang semakin tinggi dalam suatu perairan, mengindikasikan bahwa kelarutan oksigen yang semakin rendah dan daya racun semakin tinggi. Kenaikan suhu di perairan Pelabuhan Lembar dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya matahari, cuaca, dan angin. (Rachmaningrum *et. al* , 2015). Kenaikan suhu dipengaruhi oleh kalor jenis air laut (Lalu A Didik, 2017).

Menurut KEPMENKES No 1 Tahun 2004 dan PP No 82 Tahun 2001 menyatakan bahwa baku mutu suhu untuk wilayah perairan pelabuhan adalah alami yaitu kondisi normal suatu lingkungan yang bervariasi setiap saat. Akan tetapi menurut PerMenKes No. 416 Tahun 1990 baku mutu suhu adalah $25 \pm 30^{\circ}\text{C}$. Jika dilihat hasil pengukuran suhu dari keempat titik sebagaimana yang telah



Gambar 2 Grafik Hasil Pengukuran Parameter Fisika

disebutkan di atas, semua hasil pengukuran dari keempat titik tersebut berada di atas 30 °C. Jika kita mengacu pada PerMenKes No. 416 Tahun 1990 menyatakan bahwa ambang batas suhu untuk air adalah $25 \pm 30^{\circ}\text{C}$, hal ini menunjukkan bahwa suhu air yang berada di Pelabuhan Lembar sudah melewati ambang batas yang sudah ditentukan dan ini menandakan bahwa jika dilihat dari suhunya, Perairan Pelabuhan Lembar sudah tergolong air yang tercemar dalam artian air yang sudah tidak layak untuk digunakan.

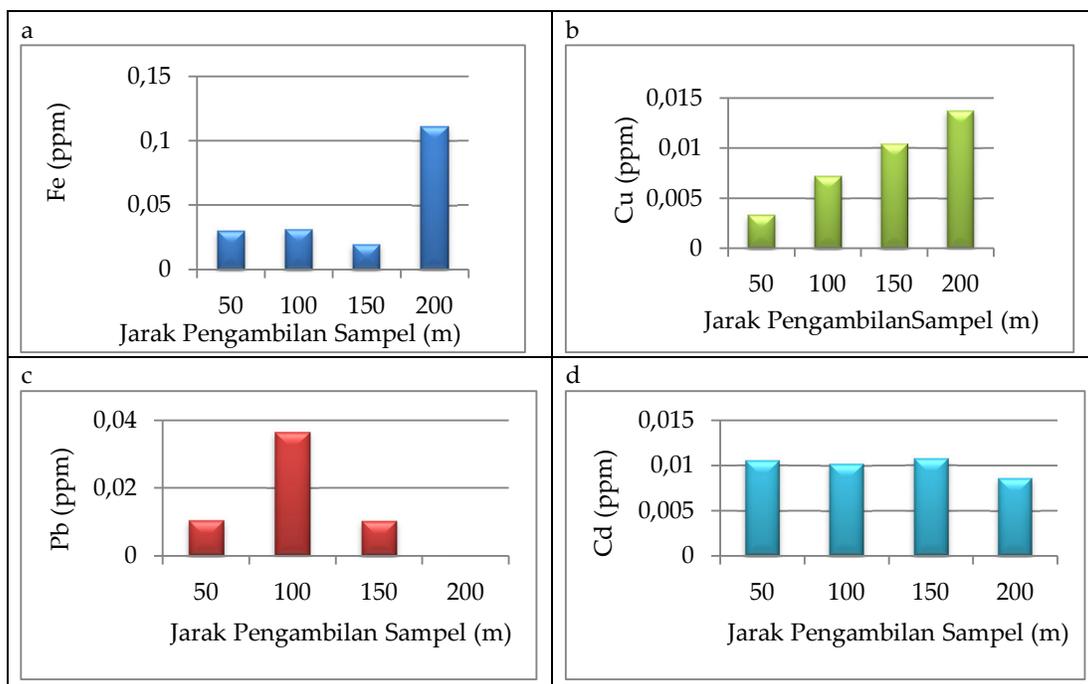
Analisis Parameter Kimia

Fe adalah logam paling berlimpah kedua di tanah dan hadir dalam bentuk sedimen. Berdasarkan Tabel 2, konsentrasi Fe pada pelabuhan lembar berkisar antara 0,0191 sampai 0,1110 ppm. Menurut PP No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, ambang batas untuk logam Fe (besi) adalah 0,3 mg/ L. Jika kita amati hasil pengukuran sampel air laut Pelabuhan Lembar yang diambil dari empat titik tersebut, konsentrasi logam Fe masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

Pada Gambar 3, tampak bahwa konsentrasi logam Fe yang didapatkan

bervariasi. Pada jarak 50 - 150 meter memiliki kandungan logam Fe yang hampir sama (rendah). Sedangkan pada jarak 200 meter konsentrasi logam Fe yang didapatkan mengalami peningkatan. Sedangkan pada jarak 200 meter terjadi peningkatan kandungan logam berat Fe yang cukup tinggi, dikarenakan lokasi pengambilan sampel pada titik ini berada pada jalur kapal yang bolak balik. Karena banyaknya aktivitas bolak balik kapal, dimana pada kapal-kapal tersebut terdapat besi – besi yang berkarat maka akan menyisakan logam Fe yang berasal dari karatan badan kapal tersebut. Jumlah Fe yang tinggi di dalam air biasanya disebabkan oleh pencemaran yang berhubungan dengan penambangan besi, jalur pelayaran dan rig minyak.

Cu adalah elemen penting yang mempengaruhi mekanisme fisiologis sebagian besar organisme (Erdogru & Ates 2006). Cu sangat bermanfaat bagi metabolisme organisme hidup (Eisler 1998). Namun, pada konsentrasi tinggi Cu dapat menjadi elemen yang sangat berbahaya bagi organisme (Rosli et al., 2018). Kandungan logam Cu pada lokasi penelitian berkisar antara 0,0033-0,0137 ppm. Nilai ini masih berada di bawah ambang batas jika dibandingkan dengan Kepmen LKH No 51



Gambar 3 Hasil Pengukuran Parameter Kimia

Tahun 2004, dinyatakan bahwa baku mutu untuk logam Cu adalah 0,05 mg / L. Berdasarkan gambar 3, tampak bahwa semakin jauh jarak pengambilan sampel maka semakin besar pula kandungan logam Cu. Kandungan logam Cu yang paling banyak ditemukan adalah pada titik pengambilan sampel yang berjarak 200 meter. Tingginya konsentrasi Cu pada titik ini dipengaruhi oleh aktivitas doking kapal di dermaga. Salah satu penyebab paling signifikan adalah pengecatan ulang kapal. Hal ini disebabkan karena logam Cu merupakan bahan utama pemberi warna biru dan metalik cat anti karat kapal (Santi *et. al* , 2018). Jika dikaitkan dengan pH, pada jarak pengambilan sampel yang berjarak 200 meter pH yang didapatkan melebihi 7 dimana pH yang melebihi cenderung bersifat basa. Kenaikan pH yang menuju basa pada badan perairan akan menyebabkan logam berat cenderung untuk mengendap. Hal inilah yang menyebabkan konsentrasi logam Cu meningkat (Putri *et al.*, 2016).

Hasil pengukuran logam Pb berkisar antara 0,0102 sampai 0,0364 ppm. Adanya kandungan Pb ini berasal dari bahan bakar kapal. Pb biasanya digunakan untuk meningkatkan mutu bahan bakar, pencegah korosi, anti pengembunan (Mthiyane & Hugo, 2019). Pada titik pengambilan sampel yang berjarak 100 meter kandungan logam Pb yang didapatkan cukup tinggi, hal ini terjadi karena tidak jauh dari Pelabuhan Lembar tersebut terdapat sebuah makam yang dinamakan makam keramat dan orang-orang pun sering berziarah ke makam tersebut. Karena banyaknya aktivitas perahu yang menggunakan bahan bakar dan melewati wilayah ini sehingga inilah menyebabkan kandungan logam Pb pada daerah ini menjadi meningkat.

Berdasarkan Kepmen LKH No 51 Tahun 2004, dinyatakan bahwa baku mutu untuk logam Pb (timbal) adalah 0,05 mg / L. Dari hasil pengukuran konsentrasi logam Pb yang diambil dari empat titik tersebut, semua hasil pengukurannya masih berada di bawah ambang batas yang sudah ditentukan

pemerintah. Hal ini menunjukkan bahwa logam Pb yang terkandung di perairan Pelabuhan Lembar masih sedikit dan perairan Pelabuhan Lembar masih tergolong air yang baik / tidak tercemar.

Konsentrasi logam Cd yang dihasilkan pada saat pengukuran berkisar antara 0,0086 sampai 0,0107 ppm. Pada gambar 3, tampak bahwa kandungan logam Cd pada jarak 50 – 150 meter tergolong cukup tinggi dan mendekati ambang batas yang sudah ditentukan. Sedangkan pada jarak 200 meter kandungan logam Cd cukup rendah. Karena lokasi penelitian berada di perairan pelabuhan dan juga di sekitar pelabuhan tersebut tidak terdapat pabrik- pabrik industri. Akan tetapi tingginya kadar logam berat Cd yang ada di perairan Pelabuhan Lembar ini disebabkan oleh aktivitas kapal - kapal yang lewat dan tumpahan- tumpahan minyak perahu nelayan yang mencari ikan di sekitar area Pelabuhan. Sedangkan pada titik pengambilan sampel ke 4 yang kandungan logam Cd cukup rendah dikarenakan pada titik pengambilan sampel ini jauh dari tempat kapal – kapal tersebut bersandar sehingga logam Cd yang terkandung pun cukup rendah.

Berdasarkan Kepmen LKH No 51 Tahun 2004, dinyatakan bahwa baku mutu untuk logam Cd adalah 0,01 mg / L. Berdasarkan hasil penelitian, nilai Cd yang terkandung dalam sampel yang diambil pada jarak 50 meter, 100 meter, dan 150 meter sudah melebihi ambang batas yang sudah ditentukan. Hal ini menandakan bahwa air yang berada pada jarak 50 – 150 meter tersebut sudah tergolong air yang tercemar. Sedangkan hasil pengukuran sampel pada jarak 200 meter konsentrasi logam Cd yang terkandung di dalamnya masih berada di bawah ambang batas yang sudah ditentukan pemerintah. Hal ini berarti bahwa air yang berada pada jarak 200 meter tersebut masih tergolong air yang bagus dengan kata lain tidak tercemar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jika dilihat berdasarkan parameter fisika kawasan perairan Pelabuhan

Lembar masih tergolong air yang bagus. Sedangkan jika dilihat berdasarkan parameter kimianya sebagian besar perairan Pelabuhan Lembar belum terkontaminasi oleh logam berat. Hanya saja pada jarak 200 meter terdapat logam Cd yang melebihi ambang batas. Hal ini didasarkan pada standar baku mutu Kepmen LKH No. 51 Tahun 2004 dan No 82 Tahun 2001.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak Laboratorium BPTP Narmada serta Kepala Laboratorium Tadris Fisika yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlindia, I., & Afdal. (2015). Analisis Pencemaran Danau Maninjau dari Nilai TDS dan Konduktivitas Listrik. *Jurnal Fisika Unand*, 4(4), 325–331.
- Bazzi, I., Mouaden, K. El, Chaouay, A., Addi, A. A., Hamdani, M., Issami, S. El, Hilali, M., Hammouti, B., Abbiche, K., & Salghi, R. (2020). Monitoring heavy metal contamination levels and microbiological pollution in seawater of Agadir coastal zones. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(3), 463–469. <https://doi.org/10.17509/ijost.v5i3.26208>
- Caroline, J., & Moa, G. A. (2015). Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) (*Echinodorus palaefolius*) Pada Industri Peleburan Tembaga dan Kuningan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III*, 733–744.
- Didik, L. A., & Wahyudi, M. (2020). Analisa Kandungan Fe dan Karakteristik Sifat Listrik Pasir Besi Pantai Telindung yang Disintesis Dengan Beberapa Metode. *Indonesian Physical Review*, 3(2), 64–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/ijpr.v3i2.58>
- Hasan, M. K., Shahriar, A., & Jim, K. U. (2019). Water pollution in Bangladesh and its impact on public health. *Heliyon*, 5(8), e02145. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02145>
- Irwan, F., & Afdal, A. (2016). Analisis Hubungan Konduktivitas Listrik Dengan Total Dissolved Solid (TDS) Dan Temperatur Pada Beberapa Jenis Air. *Jurnal Fisika Unand*, 5(1), 85–93.
- Lalu A Didik. (2017). *Pengukuran Kalor Jenis Material Dengan Menggunakan Modifikasi Persamaan Teorema Stefan Boltzmann*. 2(1), 1–4.
- Mthiyane, M. N., & Hugo, A. (2019). 肖沉 1, 2, 孙莉 1, 2Δ, 曹杉杉 1, 2, 梁浩 1, 2, 程焱 1, 2. *Tjyybjb.Ac.Cn*, 3(2252), 58–66.
- Putri, ayu D. D., Yona, D., & Handayani, M. (2016). Kandungan logam berat (Cd, Cu dan Zn) pada air dan sedimen Perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan-Madura. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan VI, November*, 533–538.
- R. S, R., R. Muduli, P., Vishnu Vardhan, K., Ganguly, D., R Abhilash, K., & Balasubramanian, T. (2012). Heavy Metal Contamination and Risk Assessment in the Marine Environment of Arabian Sea, along the Southwest Coast of India. *American Journal of Chemistry*, 2(4), 191–208. <https://doi.org/10.5923/j.chemistry.20120204.03>
- Rachmaningrum, M., Wardhani, E., & Pharmawati, K. (2015). Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Februari*, 3(1), 1–11.
- Rahmadani, T., Sabang, S. M., & Said, I. (2017). Analisis Kandungan Logam Zink (Zn) Dan Timbal (Pb) Dalam Air Laut Pesisir Pantai Mamboro Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4), 197. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2015.v4.i4.7871>
- Rosli, M. N. R., Samat, S. B., Yasir, M. S., & Yusof, M. F. M. (2018). Analysis of heavy metal accumulation in fish at terengganu coastal area, Malaysia. *Sains Malaysiana*, 47(6), 1277–1283. <https://doi.org/10.17576/jsm-2018-4706-24>
- Santi, S., Tiwow, V. M. A., & Gonggo, S. T.

- (2018). Analisis Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan Pantai Loli Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(4), 241. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i4.9456>
- Saraswati, N. L. G. R. A., Arthana, I. W., & Hendrawan, I. G. (2017). Analisis Kualitas Perairan Pada Wilayah Perairan Pulau Serangan Bagian Utara Berdasarkan Baku Mutu Air Laut. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), 163. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.163-170>
- Siaka, I., Suastuti, I., & Mahendra, I. (2016). Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Air Laut, Sedimen, Dan Rumput Laut Di Perairan Pantai Pandawa. *Jurnal Kimia*, 10(2).
- Simul Bhuyan, M. (2017). A Critical Review of Heavy Metal Pollution and Its Effects in Bangladesh. *Science Journal of Energy Engineering*, 5(4), 95. <https://doi.org/10.11648/j.sjee.20170504.13>
- Sudarningsih, S. (2021). Analisis Logam Berat Pada Sedimen Sungai Martapura , Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux*, 18(1), 1–8.
- Sudewa, B., & Hadiatna, F. (2017). Evaluasi Sensor Fit0348 Sebagai Alat Ukur Potential of Hydrogen (Ph) Larutan Evaluation of Sensor Fit0348 As Measuring Instrument of Potential of Hydrogen (Ph) Solution. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 570–578.
- Wibowo, M., & Rachman, R. A. (2020). Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Jelitik Kecamatan Sungailiat-Kabupaten Bangka. *Jurnal Presipitasi*, 17(1), 29–37.