

KUALITAS PERAIRAN RAWA PESISIR KUALA LUPAK BARITO KUALA KALIMANTAN SELATAN

Krisdianto ^{a*}, Heri Budi Santoso ^a, Rizmi Yunita ^b

^aProgram Studi Biologi FMIPA ULM, ^bProgram Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan ULM

Email korespondensi: krisdianto@ulm.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas antropogenik pada lahan di bantaran sungai Barito untuk pemukiman, kegiatan industri, aktivitas pertanian, transportasi batu bara berpotensi menghasilkan limbah yang berbahaya bagi ekosistem rawa pesisir Kuala Lupak, sehingga diperlukan upaya monitoring kualitas air guna peringatan dini dampak negatif pencemaran pada ikan dan manusia. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi kondisi aktual status pencemaran perairan di rawa pesisir Kuala Lupak berdasarkan uji kualitas fisika kimia air. Analisis dilakukan terhadap nilai pH, temperatur, salinitas, DO, BOD, COD, dan TSS sesuai dengan SNI, selanjutnya penentuan status pencemaran dengan metode Indeks Pencemaran (IP). Penentuan indeks pencemaran berdasarkan Kepmen LHK no 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil penelitian mengungkapkan perairan rawa pesisir Kuala Lupak di kabupaten Barito Kuala tercemar sedang, dengan nilai IP berkisar antara 7.02-7.03. Hal ini disebabkan oleh nilai BOD, COD, DO, dan TSS yang melebihi nilai ambang baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP RI no 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup: Baku mutu air laut untuk biota laut. Penyebab pencemaran perairan rawa pesisir Kuala Lupak diduga karena kontaminasi polutan yang bersumber dari aktivitas antropogenik. Urgen dilakukan penelitian untuk mencari sumber pencemaran, determinasi/kuantifikasi sumber pencemar dan efeknya pada biota, khususnya ikan konsumsi.

Kata kunci: Indeks Pencemaran, aktivitas antropogenik, rawa pesisir Kuala Lupak

PENDAHULUAN

Pencemaran logam berat pada ekosistem lahan basah rawa pesisir secara global sampai saat ini masih menjadi masalah serius yang membahayakan kehidupan biota, kesehatan manusia dan menurunkan kualitas perairan. Dampak negatif polusi logam berat menjadi ancaman serius bagi kesehatan organisme, kelestarian biologis, fungsi ekosistem lahan basah rawa pesisir. Dampak polusi logam berat dalam skala waktu yang lama mengakibatkan kehilangan atau degradasi habitat, kehilangan biodiversitas, dan perubahan sumber daya alam (Sarah *et al.*, 2019; Tabrez *et al.*, 2021). Polutan ini dapat mengganggu ikan pada tingkat molekuler, seluler dan fisiologis sehingga akan mengakibatkan dampak buruk pada tingkat populasi dan kesehatan masyarakat (Tanhan *et al.*, 2023). Polusi logam berat sebagian besar berasal dari kegiatan antropogenik sebagai akibat industrialisasi, kegiatan pertanian, dan pembangunan kota (Cheng *et al.*, 2021). Logam berat seperti Cu, Zn, Fe, Pb, Cd, Hg dan Ag sering mencemari estuari (Marques *et al.*, 2019). Muara sungai dan

pesisir Kuala Lupak termasuk ekosistem lahan basah rawa pesisir yang padat dengan aktivitas transportasi dan bongkar muat batubara. Lahan di sepanjang tepi sungai dimanfaatkan sebagai lahan multi fungsi berbagai aktivitas antropogenik seperti alih fungsi lahan mangrove ke tambak, terdapat kawasan industri seperti pabrik pengolahan kayu/*plywood*, pengolahan karet dan perkebunan sawit dengan buangan limbahnya berpotensi mencemari lingkungan (Sofarini *et al.*, 2012; Sopiana *et al.*, 2018), sehingga penting untuk dilakukan evaluasi kesehatan ekosistem perairan dengan program biomonitoring. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi kondisi aktual status pencemaran perairan di lahan basah rawa pesisir Kuala Lupak berdasarkan uji kualitas fisika kimia perairan

METODE PENELITIAN

Tempat pengambilan sampel air permukaan di Kuala Lupak kecamatan Tabunganen, kabupaten Batola, sedangkan analisis sampel dilakukan di laboratorium uji Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Banjarbaru. Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Mei 2023 secara *purposive* di dua stasiun yaitu perairan estuari dan perairan pesisir. Metode pengambilan sampel air di perairan estuari dan pesisir menurut SNI 6964.8:2015 yaitu penentuan titik pengambilan sampel air pada rentang salinitas 0,5-5 psu, kemudian ordinat lokasi tersebut ditentukan dengan *global positioning system* (GPS). Sampel air diambil dari setiap stasiun penelitian dengan tiga kali ulangan masing-masing sebanyak 500 ml pada kedalaman ± 50 cm dari permukaan air dan dilakukan secara *grab sample* (sampel sesaat). *Grab sample* adalah metode pengambilan sampel air secara langsung dari badan perairan yang sedang dievaluasi dan menggambarkan karakteristik sampel hanya pada saat pengambilan (Effendi, 2003).

Uji kualitas air dilakukan terhadap parameter pencemaran air yang meliputi parameter fisika [Temperatur, Padatan tersuspensi (*Total Suspended Solid/TSS*)] dan parameter kimia [Oksigen Terlarut (*Dissolved oxygen/DO*), pH, salinitas, *Biological oxygen demand/BOD*, *Chemical oxygen demand/COD*]. Pengukuran kadar/konsentrasi parameter kualitas air menggunakan metode seperti yang ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1 Metode analisis parameter kualitas air

Parameter	Satuan	Metode Uji
I. Fisika:		
1. Suhu	°C	SNI 6989.57 :2008
2. TSS	mg/l	SNI 06-6989.3-2004
II. Kimia:		
1. DO	mg/l	SNI 6989.57 :2008

Parameter	Satuan	Metode Uji
2. pH	-	SNI 06-6989.11-2004
3. Salinitas	mg/l CaCO ₃	Refraktometer
4. BOD	mg/l O ₂	SNI 6989.72:2009
5. COD	mg/l O ₂	SNI 6989.73:2009

Analisis Data

Analisis deskriptif data kualitas air secara kimia dan fisika dengan metode Indeks Pencemaran dan dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan untuk penentuan status mutu air. Baku mutu air yang ditetapkan adalah Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Tuliskan alat-alat yang digunakan dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis fisika dan kimia perairan rawa pesisir Kuala Lupak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai rata-rata kualitas air pada estuari dan pesisir Kuala Lupak

No	Parameter	Satuan	Estuari	Pesisir	Metode Uji	Baku mutu PP RI no 22 Tahun 2021
1	Biochemical oxygen demand (BOD ₅)	mg/L	22	23	Titimetri cara Winkler	20
2	Chemical oxygen demand (COD)	mg/L	55	50	SNI 6989.2:2019	40
3	Dissolved oxygen (DO)	mg/L	4,5	4.0	SNI 06-6989.14-2004	> 5
4	Total Suspended Solids (TSS)	mg/L	120	110	SNI 6989.3:2019	100
5	pH		7,5	8	SNI 06-6989.11-2004	7-8,5
6	Suhu	°C	30	30	SNI 6989.57:2008	28-30
7	Salinitas	ppt	6	30	refraktometer	33-34

Perhitungan indeks pencemaran dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. Perhitungan Indeks Pencemaran perairan estuari Kuala Lupak

Parameter	Lij	Ci estuari	Ci/Lij	Ci/Lij baru
pH	7-8,5	7,5	0,3	0,3
Suhu	28-30	30	1,0	1,0

Salinitas	33-34	6	55,0	9,70
-----------	-------	---	------	------

Parameter	Lij	Ci estuari	Ci/Lij	Ci/Lij baru
DO	>5	4,5	0,3	0,3
BOD ₅	20	22	1,15	1,30
COD	40	55	1,25	1,48
TSS	100	120	1,1	1,21
			maksimum	9,70
			rata-rata	2,19
				49,46
			PI	7,03
			Kategori	cemar sedang

Tabel 4. Perhitungan Indeks Pencemaran perairan pesisir Kuala Lupak

Parameter	Lij	Ci Pesisir	Ci/Lij	Ci/Lij baru
pH	7-8,5	8	0,3	0,3
Suhu	28-30	30	1,0	1,0
Salinitas	33-34	30	55,0	9,70
DO	>5	4,0	0,25	0,25
BOD ₅	20	23	1,05	1,11
COD	40	50	1,125	1,26
TSS	100	110	1	1
			maksimum	9,70
			rata-rata	2,09
				49,25
			PI	7,02
			Kategori	cemar sedang

Tabel 5. Indeks pencemaran perairan rawa pesisir Kuala Lupak

Stasiun	Nilai Indeks Pencemaran	Rentang IP ¹⁾	Kategori
Pesisir	7,02	$5,0 < IP_j \leq 10,0$	Tercemar Sedang
Estuari	7,03	$5,0 < IP_j \leq 10,0$	Tercemar Sedang

¹⁾ Kepmen LHK No. 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air

Pembahasan

Penentuan indeks pencemaran lokasi penelitian berdasarkan Kepmen LHK no 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Dari hasil ini nampak stasiun estuari perairan rawa pesisir Kuala Lupak di kabupaten Barito Kuala tercemar sedang, dengan nilai IP berkisar antara 7.02-7.03. Hal ini disebabkan oleh nilai BOD, COD, DO, dan TSS yang melebihi nilai ambang baku yang telah ditetapkan oleh PP RI no 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup: Baku mutu air laut untuk biota laut. Diduga penyebab pencemaran pada perairan disebabkan oleh kontaminasi polutan yang bersumber dari aktivitas antropogenik.

Tingginya nilai Chemical Oxygen Demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD), dan Total Suspended Solids (TSS) serta turunnya nilai Dissolved Oxygen (DO) pada perairan rawa pesisir estuari dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain polusi industri, pembuangan limbah, limbah organik, limpasan pertanian, dan limpasan perkotaan. Polusi Industri: Industri yang membuang air limbah yang tidak diolah atau diolah dengan buruk ke perairan estuari dapat secara signifikan berkontribusi pada nilai COD, BOD, dan TSS yang tinggi. Sebagai contoh, industri pengolahan kulit dapat mengeluarkan limbah dengan kandungan organik dan logam Cr yang tinggi, yang menyebabkan polusi air dan tingkat polutan yang tinggi. Pembuangan Limbah: Pembuangan limbah yang tidak diolah atau tidak diolah secara memadai dapat menyebabkan tingginya kadar bahan organik dan padatan tersuspensi ke dalam perairan muara. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan nilai COD, BOD, dan TSS. Limbah Organik: Tingginya kadar bahan organik, seperti limbah atau limbah industri, dapat menyebabkan peningkatan nilai COD, BOD, dan TSS di perairan pesisir. Bahan organik mengkonsumsi oksigen selama penguraian, sehingga menurunkan nilai DO. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan nilai COD dan BOD, yang menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk penguraian senyawa organik. Selain itu, bahan organik dapat berkontribusi pada nilai TSS yang lebih tinggi, karena partikel tersuspensi dapat hadir di dalam air. Limpasan Pertanian: Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dalam praktik pertanian dapat menyebabkan limpasan nutrisi dan sedimen ke dalam perairan estuari. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan bahan organik dan padatan tersuspensi, yang mempengaruhi nilai DO, COD, BOD, dan

TSS. Limpasan Perkotaan: Daerah perkotaan dengan pengelolaan air hujan yang tidak memadai berkontribusi pada tingginya nilai COD, BOD, dan TSS di perairan muara. Limpasan dari permukaan beraspal dan limbah domestik dapat membawa polutan, seperti minyak, logam berat, dan sedimen, ke dalam badan air, yang berdampak pada kualitas air (Nyabaro et al., 2013; Ansari et al., 2020).

Padatan Tersuspensi Total (TSS) di perairan pesisir dapat berasal dari berbagai sumber, yaitu erosi, limpasan pertanian, limbah industri, pembuangan limbah, kegiatan konstruksi. Erosi pasang surut dan erosi di dekat pantai dapat menjadi sumber sedimen tersuspensi yang signifikan di perairan estuaria. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kadar TSS di permukaan dan dasar perairan. Limpasan pertanian: Sumber-sumber pertanian yang tidak langsung dapat mendominasi input beban sedimen sungai, yang berkontribusi terhadap polusi TSS di perairan muara sungai. Limbah industri: Air limbah dari proses industri, mengandung padatan tersuspensi dalam jumlah besar, yang berkontribusi terhadap pencemaran TSS di perairan pesisir. Pembuangan limbah: Pembuangan limbah yang tidak diolah atau tidak diolah secara memadai dapat memasukkan padatan tersuspensi ke dalam perairan estuaria, yang menyebabkan peningkatan nilai TSS. Kegiatan konstruksi: Kegiatan konstruksi, seperti pengerukan dan pengembangan lahan, dapat berkontribusi pada polusi TSS di perairan estuaria. Kontaminasi logam berat dapat berkontribusi pada peningkatan kadar polutan di perairan estuaria, yang dapat berdampak pada nilai DO, COD, BOD, dan TSS. Keberadaan logam berat di dalam air dapat menyebabkan penurunan kadar DO, peningkatan nilai COD dan BOD, dan nilai TSS yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan logam berat dapat berkontribusi pada peningkatan kadar polutan di perairan estuaria, yang dapat berdampak pada kualitas air (Yendi dan Bulanin, 2015).

Logam berat dapat menurunkan kadar DO di perairan estuaria. Ketika logam berat mencemari perairan maka dapat mengganggu proses oksigenasi, mengurangi jumlah oksigen terlarut yang tersedia untuk organisme air. Hal ini dapat menyebabkan kondisi hipoksia atau anoksia, yang berdampak negatif pada kesehatan dan kelangsungan hidup kehidupan akuatik. Logam berat dapat meningkatkan nilai BOD di perairan estuaria. BOD adalah ukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam air. Logam berat dapat berkontribusi terhadap keberadaan polutan organik, yang membutuhkan lebih banyak oksigen untuk penguraian. Akibatnya, tingkat BOD dapat meningkat dengan adanya logam berat. Logam berat juga dapat meningkatkan nilai COD di perairan muara. COD mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dan anorganik secara kimiawi di dalam air. Logam berat dapat berkontribusi pada keberadaan polutan organik dan anorganik, yang membutuhkan lebih banyak oksigen untuk oksidasi. Hal ini dapat menyebabkan nilai COD yang lebih tinggi dengan adanya

logam berat.

Kuala Lupak di wilayah estuari Sungai Barito merupakan kawasan lahan basah rawa pesisir yang padat dengan aktivitas transportasi, bongkar muat batu bara dan menerima limbah dari penambangan batu bara. Limbah dari proses penambangan batu bara dan guguran batu bara pada saat bongkar muat/transportasi masuk ke badan air yang jika berlangsung lama dan akumulatif berpotensi menyebabkan pencemaran di estuari. Limbah dari aktivitas tersebut mengandung logam berat Fe, Mn, Hg, Cd, Cr, Pb, dan Cu (Kasmiarti et al., 2021). Selain itu, Kuala Lupak merupakan kawasan alih fungsi lahan mangrove ke tambak, tempat lalu lintas transportasi kapal, pemukiman, dan terdapat beberapa industri di sepanjang tepi sungainya seperti pabrik pengolahan kayu/plywood, karet, perikanan, perkebunan sawit, sehingga buangan limbahnya berpotensi mencemari perairan estuari. Limbah ini jika tidak diolah dengan benar dan dilepaskan ke badan air akan menimbulkan risiko buruk bagi ekosistem perairan dan kesehatan manusia.

KESIMPULAN

Perairan rawa pesisir Kuala Lupak di kabupaten Barito Kuala tercemar sedang, dengan nilai IP berkisar antara 7,02-7,03. Hal ini disebabkan oleh nilai BOD, COD, DO, dan TSS yang melebihi nilai ambang baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP RI no 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup: Baku mutu air laut untuk biota laut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh ULM dengan skema hibah Program Dosen Wajib Meneliti (PDWM) tahun anggaran 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari M, Othman F, El-Shafie A., 2020. Optimized fuzzy inference system to enhance prediction accuracy for influent characteristics of a sewage treatment plant. *Science of the Total Environment*. Jun 20; 722:137878
- Cheng, C. H., Ma, H. L., Deng, Y. Q., Feng, J., Jie, Y. K., & Guo, Z. X., 2021. Oxidative stress, cell cycle arrest, DNA damage and apoptosis in the mud crab (*Scylla paramamosain*) induced by cadmium exposure. *Chemosphere*, 263, 128277

Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*

Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Kasmiarti G, Sakinah RA, Yudono B., 2021. The Analysis of Manganese (Mn) in Waste Water Treatment (IPAL) of Coal Mine of PT Bukit Asam Indonesia. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*. Jun 18;6(2):53-8. <https://doi.org/10.24845/ijfac.v6.i2.53>

Marques, D. da S., Costa, P. G., Souza, G. M., Cardozo, J. G., Barcarolli, I. F., & Bianchini, A., 2019. Selection of biochemical and physiological parameters in the croaker *Micropogonias furnieri* as biomarkers of chemical contamination in estuaries using a generalized additive model (GAM). *Science of the Total Environment*, 647, 1456–1467. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.049>

Nyabaro O.M., Mosoti D., Muthoka TM, Onyancha E., 2013, Determination of Pollution Levels of Waste Water from Nakuru Tanners, Kenya. *African Journal of Education, Science and Technology: I*(3):200-10

Sarah, R., Tabassum, B., Idrees, N., Hashem, A., and Abd_Allah, E. F., 2019), Bioaccumulation of heavy metals in *Channa punctatus* (Bloch) in river Ramganga (U.P.), India. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(5), 979–984. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.02.009>

Sofarini, D., Rahman, A., and Ridwan, I., 2012, Permodelan uji logam berat pada badan air, biota dan sedimen di perairan muara DAS Barito. *Bumi Lestari*, 12(1), 32–44.

Sopiana, Y., Chandriyanti, I., and Suherti, L., 2018, Pemanfaatan lahan daerah aliran sungai (DAS) Barito, upaya identifikasi karakteristik sosial ekonomi masyarakat. dalam T. Gunarto, E. Hendrawati, R. Ekagamayuni, L. M. Hamzah, & I. Budiarti (Editor), *Pengabdian kepada masyarakat melalui diseminasi hasil penelitian terapan* (pp. 83–91). Lampung: FEB Universitas Lampung.

Tabrez, S., Zughaihi, T. A., & Javed, M., 2021, Bioaccumulation of heavy metals and their toxicity assessment in *Mystus species*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(2), 1459– 1464. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.11.085>.

Tanhan, P., Imsilp, K., Lansubsakul, N., & Thong-asa, W., 2023. Oxidative response to Cd and Pb accumulation in coastal fishes of Pattani Bay. *Italian Journal of Animal Science*, 22(1), 148–156. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2023.2166430>

Yendi J, and Bulanin U., 2015, Pengaruh Penambangan Emas Di Perairan Sungai Singingi Di Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau Terhadap Kualitas Air Dan Kualitas Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*). Article of Undergraduate Research, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bung Hatta University. 2015 Dec 28;8(1).