

IDENTIFIKASI KADAR LOGAM TEMBAGA (Cu) DAN BESI (Fe) DALAM AIR LAUT DI WILAYAH PESISIR JEMBATAN PURI KOTA SORONG

Ainul Alim Rahman ¹, Firmanullah Fadlil²

^{1,2} Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Corresponding Author: ainulalim24@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penentuan kandungan logam berat Tembaga (Cu) dan Besi (Fe) pada Dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Jembatan Puri Kota Sorong dengan metode Spektrofotometri Ultra Violet Visible (UV-Vis). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pencemaran logam berat perairan Pesisir Wilayah Pesisir Jembatan Puri Kota Sorong. Sampel diambil dari 2 titik berbeda. Preparasi sampel dilakukan dengan cara destruksi basah dan dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Ultra Violet Visible (UV-Vis). Hasil analisis pada air laut menunjukkan bahwa kadar logam Cu dan Fe pada masing-masing lokasi sebesar (8,6325 ppm; 8,5901ppm, 8,5901ppm), (0,6411 ppm; 0,6077ppm, 0,6578ppm). Konsentrasi logam Cu dan Fe berada di atas ambang baku mutu dan yang ditetapkan Menteri Negara Lingkungan Hidup tahun 2004.

Kata kunci: Jembatan Puri, Logam Berat, Air Laut, Fe, Cu

ABSTRACT

The determination of the heavy metals Copper (Cu) and Iron (Fe) in seawater in the coastal area of Jembatan Puri, Sorong City, was conducted using the Ultra Violet Visible (UV-Vis) Spectrophotometry method. This study was conducted to determine heavy metal pollution in the coastal waters of Jembatan Puri, Sorong City. Samples were taken from two different locations. Sample preparation was carried out by wet digestion and analyzed using the Ultra Violet Visible (UV-Vis) Spectrophotometry method. The results of the seawater analysis showed that the levels of Cu and Fe metals at each location were (8.6325 ppm; 8.5901 ppm, 8.5901 ppm), (0.6411 ppm; 0.6077 ppm, 0.6578 ppm). The concentrations of Cu and Fe metals were above the quality standard threshold set by the Minister of Environment in 2004.

Keywords: Jembatan Puri, Heavy Metals, Seawater, Fe, Cu

1. Pendahuluan

Jembatan merupakan pelabuhan perikanan yang ada di Kota Sorong yang mempunyai peranan penting bagi perkembangan masyarakat di Kota Sorong. Jembatan merupakan sarana perdagangan dan bisnis. Setiap hari perahu dan kapal-kapal merapat untuk keperluan perikanan, bongkar muat, menaik turunkan penumpang serta kegiatan lainnya. Beberapa industri yang ada di sekitar Tanjung Emas seperti Galangan Kapal, Pariwisata, Pengalengan Ikan, ekspor-Impor, kegiatan budidaya, kegiatan rumah tangga dan beberapa kegiatan lainnya. Pesatnya perkembangan aktivitas masyarakat seringkali diikuti dengan meningkatnya polutan dari berbagai sumber (Dwangga, 2020). Diduga kegiatan-kegiatan aktivitas masyarakat yang ada disekitar perairan jembatan puri tersebut akan

menyumbangkan limbah yang banyak mengandung logam berat, salah satunya yaitu logam Fe dan Cu (Roza et al., 2019).

Pencemaran lingkungan merupakan masalah yang paling sering menonjol saat ini dari mulai bertambahnya jumlah pabrik-pabrik yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan populasi yang terus bertambah. Pencemaran lingkungan menjadi masalah yang sangat kritis bagi negara maju dan berkembang (Rahman, A.A., dkk., 2023). Pada daerah areal pertanian, khususnya pencemaran industri persawahan dan perkebunan, logam berat terkonsentrasi tidak hanya di tanah, akar, dan daun, tetapi juga pada makanan yang dihasilkan sangat berbahaya jika didistribusikan ke masyarakat (Satpathy et al., 2014 dalam Hidayat, 2015, hlm. 54). Polusi limbah logam berat dalam air merupakan satu permasalahan lingkungan yang

penting hingga saat ini (Khaira & Kuntum, 2013). Polusi logam berat berasal dari banyak sumber salah satunya bersumber dari limbah pembuangan industri. Konsentrasi logam yang tinggi dalam limbah apabila mencemari air dapat menyebabkan efek buruk bagi lingkungan dan kehidupan manusia (Apriyanti et al., 2018). Logam besi dan tembaga merupakan logam yang bersifat toksik dalam kadar tertentu yang melebihi baku mutu (Jeff Sires, 2017).

Keberadaan Cu dalam lingkungan dapat terakumulasi di perairan maupun mengendap di dalam sedimen. Diantara jenis logam yang banyak ditemukan sebagai buangan adalah logam Cu (Rahman, A.A., dkk., 2025). Cu merupakan logam berat yang banyak digunakan dalam campuran logam, pembuatan kabel, keramik dan pestisida. Cu bersifat sangat beracun dan sangat bioakumulatif (Rahman, A.A., dkk., 2024). Tingkat kelarutan Cu sangat rendah dalam cairan namun mudah teradsorpsi dalam partikel yang teralarut dalam air (Jundana, 2016).

Sebagian besar logam seperti Fe dan Cu mudah terlarut dan sangat mobil pada pH <5. Pada pH 6,5-7 adalah merupakan pH yang ideal. Unsur-unsur hara akan relative banyak tersedia pada pH tersebut. Sedangkan pada pH rendah unsur-unsur seperti Cu & Fe akan bersifat racun (Purnamasari et al., 2017). Kadar besi (Fe) >1 mg/L dianggap membahayakan kehidupan organisme akuatik.

Buangan industri yang mengandung persenyawaan logam berat Fe bukan hanya bersifat toksik terhadap tumbuhan tetapi juga terhadap hewan dan manusia (Dhimas, et al., 2013; Khaira & Kuntum, 2013). Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yang sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan, dapat terakumulasi dalam biota perairan termasuk kerang, ikan dan sedimen, memiliki waktu paruh yang tinggi dalam tubuh biota laut serta memiliki nilai factor konsentrasi yang besar dalam tubuh organisme. Logam Fe merupakan logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Tingginya kandungan logam Fe akan berdampak terhadap kesehatan manusia diantaranya bisa menyebabkan keracunan (muntah), kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, hepatitis, hipertensi, insomnia.

Spektrofotometri UV-Vis adalah salah satu teknis analisis spektroskopi dalam menggunakan sumber utama gelombang elektromagnetik dengan ultra violet (UV) untuk panjang gelombang (190-380 nm) dan sinar tampak (Visible) dengan panjang gelombang (380-780 nm). Spektrofotometri UV-Vis biasanya digunakan sebagai analisa kuantitatif daripada analisis kualitatif. Metode spektrofotometri UV-Vis telah digunakan untuk analisis kadar Fe ammonium dan fosfat. Untuk analisis kadar besi, Beberapa senyawa pengompleks yang dapat digunakan adalah molybdenum selenit, difenilkarbazon, fenantrolin dan Alizarin Red S (ASR). Pada penelitian ini menganalisis Kandungan Cu dan Fe pada perairan di Jembatan Puri, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya.

Adapun tujuan penelitian adalah untuk menentukan peta kualitas perairan di Kota Soron dan untuk menentukan kadar logam Berat Cu dan Fe di Perairan Jembatan Puri Kota Sorong.

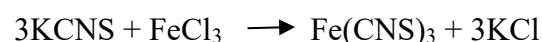
2. Metode

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel sedimen dan air dilakukan di tiga titik berbeda yang masing-masing berjarak 10 meter, pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan grab sampler sedangkan pengambilan sampel air menggunakan water sampler. Sampel air diambil 250 ml pada setiap titik sampling kemudian dimasukkan ke dalam botol *polyethylene* (PE) dan ditambahkan HNO₃ 2 – 3 tetes.

b. Analisis Kadar Fe

Penentuan kadar Fe menggunakan spektrofotometri dalam sampel perairan sudah banyak dilakukan. Analisis kadar Fe mempunyai warna larutan uji berwarna merah-jingga dengan panjang gelombang 510 nm. Reagen lain yang digunakan sebagai senyawa pengompleks dalam dalam penentuan kadar Fe dalam sampel air adalah kalium tiosianida. Reaksi yang terjadi antara Fe dan kalium tiosianida adalah sebagai berikut:



Ion besi (Fe³⁺) yang terdapat pada sampel air akan beraksi dengan ion tiosianida (CNS⁻) kemudian membentuk senyawa kompleks besi(III)tiosianat atau Fe(SCN)₃ sehingga muncul warna merah jingga. Dalam review artikel analisis kadar besi ini, ditemukan banyak perbedaan dalam

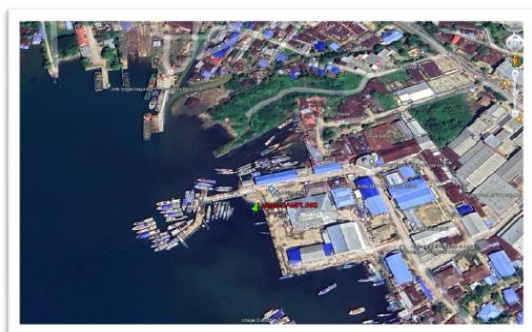
panjang gelombang dan reagen yang digunakan. Penentuan panjang gelombang ditentukan berdasarkan warna yang timbul setelah pencampuran larutan uji dengan reagen.

c. Analisis Kadar Cu

Pembuatan larutan induk dengan melarutkan massa $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan aquades hingga 100ml. Larutan ini dibuat dengan kadar tinggi dan akan digunakan untuk membuat larutan baku dengan kadar yang lebih rendah 4. Kondisi operasional spektrofotometri UV-Vis. Kondisi operasional spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada nilai absorbansi suatu konsentrasi dengan kuvet yang mempunyai ketebalan 1 cm pada panjang gelombang sampel yang dianalisa. Pengukuran ini dilakukan dengan mengambil masing masing larutan sebanyak 2,5 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml untuk direaksikan dengan reagen pengompleks yaitu sebesar 2,5 ml larutan Na- dietilditiokarbonat 1% dan 2,5 ml larutan NH_4OH 5% kemudian tambahkan aquades.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan sampel sedimen dan air dilakukan tiga titik berbeda yang masing-masing berjarak 10 meter di Jembatan Puri Kota Sorong karena daerah ini sangat pada aktivitas penduduk dan waran perairannya terlihat kotor. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan grab sampler sedangkan pengambilan sampel air menggunakan *water sampler*. Sampel air diambil 250 ml pada setiap titik sampling kemudian dimasukkan ke dalam botol Konsentrasi Logam Fe dan Cu dalam Air Laut Hasil perhitungan konsentrasi kedua logam selengkapnya disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa konsentrasi logam Fe dalam air laut sebesar 0,6355 mg/L dan logam Cu sebesar 8,667 mg/L. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan

Hidup tahun 2004 nilai ambang batas yang diperbolehkan Cu dalam air laut sebesar 0,008 mg/L untuk kepentingan biota laut, Dengan demikian, konsentrasi logam Fe dalam air laut di kawasan jembatan puri telah melewati ambang batas yang diperbolehkan untuk logam Fe dalam air laut dan logam Cu sudah melewati ambang batas. Banyaknya aktivitas masyarakat di Jembatan Puri diduga penyebab pencemaran di perairan tersebut. Adanya konsentrasi logam Fe dalam air dapat disebabkan oleh banyaknya aktivitas nelayan di sekitar pantai serta penambahan kandungan logam Fe pada bodi kendaraan kapal yang menyebabkan logam tersebut larut dalam air di perairan. Adanya logam Cu berasal dari pewarna cat yang melapisi badan perahu. Di samping itu, jembatan puri juga berdekatan dengan pemukiman penduduk sehingga peluang terjadi.

Pengulangan ke-	Konsentrasi Fe (ppm)	Konsentrasi Cu (ppm)
1	0,6411	8,6326
2	0,6077	8,5901
3	0,6578	8,5901
Rata-rata	0,063±0,02	8,6678±0,10

Pencemaran lebih tinggi dikarenakan oleh adanya limbah dari kegiatan rumah tangga. Derajat keasaman (pH), suhu dan salinitas dapat mempengaruhi konsentrasi logam Fe dan Cu dalam air laut ini. Dalam pH basa, logam Fe dan Cu dalam air laut dapat mengalami pengendapan karena kedua logam mengalami kelarutan yang kecil sehingga memudahkan terbentuknya endapan. Salinitas yang tinggi menyebabkan potensi logam Fe dan Cu untuk berikatan dengan ion klorida menjadi semakin tinggi. Hal ini menyebabkan biota laut sangat sulit beradaptasi di Kawasan tersebut sehingga jarak tangkap nelayan semakin jauh dari bibir Pantai.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis pada air laut menunjukkan bahwa kadar logam Cu dan Fe pada masing- masing lokasi sebesar (8,6325 ppm; 8,5901ppm, 8,5901ppm), (0,6411 ppm; 0,6077ppm, 0,6578ppm). Konsentrasi logam Cu dan Fe berada di atas ambang baku mutu dan yang ditetapkan Menteri Negara Lingkungan Hidup tahun 2004.



5. Daftar Pustaka

- Apriyanti, H., Elvinawati, E., dan Candra, I. N. (2018). Karakterisasi Isoterm Adsorpsi Dari Ion Logam Besi (Fe) Pada Tanah Di Kota Bengkulu. *Alotrop*, 2(1), 14–19.
- Dhimas Firmansyaf A, Sri Sedjati., dan Bambang Yulianto. (2013). Studi Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen Dan Jaringan Lunak Kerang Darah (Anadara Granosa Linn) Di Sungai Morosari Dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Marine Research*, 2(2), pp. 45–54.
- Dwangga, M. (2020). Analisis Kualitas Air Sumur Bor Warga Kabupaten Sorong (Studi Kasus Distrik Aimas-Distrik Mariat) Makhluk Hidup Di Bumi Ini. Penting Bagi Kita Sebagai Agar Air Yang Digunakan Tetap Terjaga Kelestariannya. Observasi Air Sumur Bor Di Wilayah Kabupaten S. *Rancang Bangun*, 2(2), pp. 1–9.
- Fadlil, F., Rahman, A.A., Difinubun Y., dan La Goa, Y., (2025) “Study Awal Pengelolaan Food Waste terhadap Global Warming (Pemanasan Global) di Kota Sorong”, *Agitasi: Jurnal Teknik Kimia*, 1(1), pp. 1–14.
- Jeff Sires. (2017). A review of potential zinc and copper pollution sources in the kenai river watershed. Kenai Watershed Forum. *Environmental Scientist Kenai Watershed Forum*.
- Khaira dan Kuntum. (2013). Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Sainstek*, 5(1), pp. 17–23.
- Purnamasari, I., dan Trisnaliani, L., (2017). Pengaruh Derajat Keasaman Dan Waktu Adsorpsi Terhadap Penurunan Kadar Logam (Fe Dan Mn) Menggunakan Adsorben Zeolit Dalam Air Sungai Enim Di Desa Darmo Tanjung Enim (The Effect of pH and Adsorption Time in Fe and Mn Concentration Decreasing using Zeolite in Sungai Enim River at Desa Darmo Tanjung Enim). In *Indah Purnamasari dkk.*
- Rahman, A. A. and Difinubun, M. I. (2023) “Pengaruh pH Terhadap Kemampuan Adsorben Daun Matoa Menyerap Logam Fe (III)”, *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), pp. 1110–1117.
- Rahman, A.A., Fadhil, F., Tuheteru, H., Halijah, S. 2024. Identifikasi Potensi Limbah Kulit Pinang Sebagai Absorben Logam Berat Cu(II), *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 5(2). pp. 1-8.
- Rahman, A.A., Fadlil, F., Tuheteru, H., Halijah, S., (2025) Innovation and Characterization of Zeolite from Matoa Fruit for Adsorption of Heavy Metals Cu(II), *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 9 (2). pp. 74-80.
- Roza, Y., Jurusan, L. M., Sumber, M., Perairan, D., Kelautan, F., dan Perikanan, D. (2019). Analisis Kandungan Cd, Cu Dan Pb Pada Air Permukaan Dan Sedimen Permukaan Di Muara-Muara Sungai Kota Padang. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4(1).
- Supriatna, I., dan Rahman A.A., (2026), Low-Carbon and Environmentally Sustainable Aquaculture in Coastal Ecosystems: A Systematic Literature Review, *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*, 10 (1), pp 36-40.