



Penentuan Status Mutu Air Sungai Dosay Kabupaten Jayapura Dengan Metode Indeks Pencemaran

Anna MF Rumabar , Rolling S. Gaspersz², Gabriella Moisiери

^{1,2,3}Teknik Pertambangan Universitas Sains Dan Teknologi Jayapura

Abstract

Received: 07 Juni 2024

Revised: 12 Juni 2024

Accepted: 20 Juni 2024

This research aims to determine the water quality status of the Dosay river in Dosay village, Jayapura district, Papua province. Water quality status aims to determine the level of water pollution. The Dosay river is a place for sand and andesite mining. People who live around the river also use the Dosay river water for washing and bathing. Mining activities and community activities can cause river water to be polluted. Therefore, through this research, the water quality status of the Dosay river has been determined. The method used to determine the water quality status of the Dosay river is Pollution Index method. Water quality measurements use several chemical, physical and biological parameters. Testing of the Dosay river water quality was carried out at the Regional Health Laboratory of Papua province. There are two locations for sampling river water, namely around community settlements exceed the quality standard limit with a value of 0.38 mg/L. In river water near the mining location, it is known that several parameters have values that exceed the quality standard limits. Some of these parameters are TSS with a value of 55 mg/L, phosphate with a value of 0.76 mg/L and copper with a value of 0.045 mg/L. From the results of laboratory tests, it is known that river water around community settlements experiences light pollution and river water around mining sites experiences moderate pollution. Determination of pollution levels using the Pollution Index Method. for location 1 the Pollution Index value is 1.76. Meanwhile, for the second location, the Pollution Index value is 2.83. With this pollution index value, the Dosay River can be said to be lightly polluted

Keywords: *Dosay River, Jayapura Regency, Water Quality Status, Pollution Index*

(*) Corresponding Author : annamerry3683@gmail.com

How to Cite: Rumabar, A., Gaspersz, R., & Moisiери, G. (2024). Penentuan Status Mutu Air Sungai Dosay Kabupaten Jayapura Dengan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(12), 1064-1072. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13325054>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan industri pertambangan yang cukup besar. Karena, industri pertambangan merupakan salah satu industri yang mendatangkan devisa bagi negara serta sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD) bagi kabupaten dan kota yang memiliki wilayah pertambangan [1]. Namun, selain memberikan keuntungan bagi negara kegiatan penambangan juga dapat memberi dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya. Penambangan pasir dan batuan andesit merupakan salah satu jenis penambangan yang banyak terdapat di wilayah Indonesia. Karena, Indonesia memiliki banyak sekali sungai yang mengandung pasir dan batuan andesit.

Menurut Undang-Undang No. 07 Tahun 2004 tentang sumber daya air, wilayah sungai adalah kesatuan daerah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya ± 2000 km [2]. Pasir merupakan komoditas tambang yang berperan penting sebagai bahan baku



material dalam pembangunan berbagai infrastruktur. Pasir merupakan materil yang mudah sekali ditemukan di sepanjang sungai. Pasir sering digunakan sebagai bahan utama material bangunan yang digunakan untuk pembangunan rumah, jalan, gedung dan dapat juga dijadikan sebagai bahan baku dalam industri semen. [3]. Sebagai salah satu sumber daya alam yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia setelah air dapat dipastikan kebutuhan pasir akan semakin meningkat seiring waktu. Kegiatan penambangan pasir memberikan dampak positif dan juga negatif bagi masyarakat. Terciptanya lapangan pekerjaan merupakan salah satu dampak positif dari kegiatan penambangan pasir. Penurunan kualitas air sungai, hilangnya tutupan lahan dan keanekaragaman hayati air sungai merupakan dampak negatif dari aktivitas penambangan pasir [4]. Pengerukan pasir juga dapat menyebabkan gangguan fisik pada sedimen yang meningkatkan kekeruhan air akibat terpengaruhnya padatan tersuspensi (TSS). Nilai TSS menentukan kualitas lingkungan perairan [5]. Perubahan kualitas air sungai akibat masuknya zat-zat pencemar seperti logam berat yang dapat mengakibatkan keracunan bagi kehidupan di dalam air yang menyebabkan punahnya organisme dalam air [6].

Penentuan status mutu kualitas air mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Indeks Pencemaran (IP) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan status mutu air. Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan [7]. Indeks Pencemaran air ini berbeda dengan Indeks Kualitas Air (*Water Quality Index*) karena ditentukan untuk suatu peruntukan dan dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai [8].

Nilai Indeks Pencemaran (IP) ditentukan dengan rumus :

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}}$$

Dimana :

IP_j = Indeks pencemaran

C_i = Kualitas air

L_{ij} = kualitas air baku mutu

M = maksimum

R = Rata-rata

Evaluasi terhadap nilai IP adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai Cemaran Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran

Range Nilai	Keterangan
$0 \leq Ip_j \leq 1.0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1.0 \leq Ip_j \leq 5.0$	Cemar ringan

$5.0 \leq I_{pj} \leq 10$	Cemar sedang
$I_{pj} > 10$	Cemar berat

Sumber : *KepMen LH No. 115 Tahun 2003*

METODE

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan menganalisis status mutu air sungai berdasarkan indeks pencemaran. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli 2023. Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode purposive sampling, yaitu penentuan lokasi berdasarkan karakteristik daerah penelitian seperti kedalaman daerah, arus dan keadaan lingkungan sekitar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara botol sampel membelakangi laju arus air dan langsung ditutup di dalam air. Hal ini dilakukan agar sampel air tidak tercemar oleh gangguan akibat arus yang dapat menyebabkan terjadinya gelembung udara sehingga mempengaruhi kualitas air [9].

Lokasi penelitian adalah sungai Dossay di kampung Dossay distrik Sentani Barat kabupaten Jayapura provinsi Papua. Penelitian ini menggunakan metode survey dan analisis laboratorium. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Papua. Penetapan dan pengambilan sampel air dilakukan di dua titik lokasi. Lokasi pertama berada dekat lokasi penambangan pasir dengan koordinat $140^{\circ}24'36''E$. Lokasi kedua diambil dari sungai dekat pemukiman masyarakat dengan koordinat $140^{\circ}24'34''E$.

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah sifat fisik dan kimia air. Analisis kualitas air sungai Dossay menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) dengan didasari pada nilai sebelas parameter kualitas air yaitu TDS, TSS, pH COD, Nitrat, Phospat, Besi, Mangan, Tembaga, Total Coliform dan Kekeruhan.

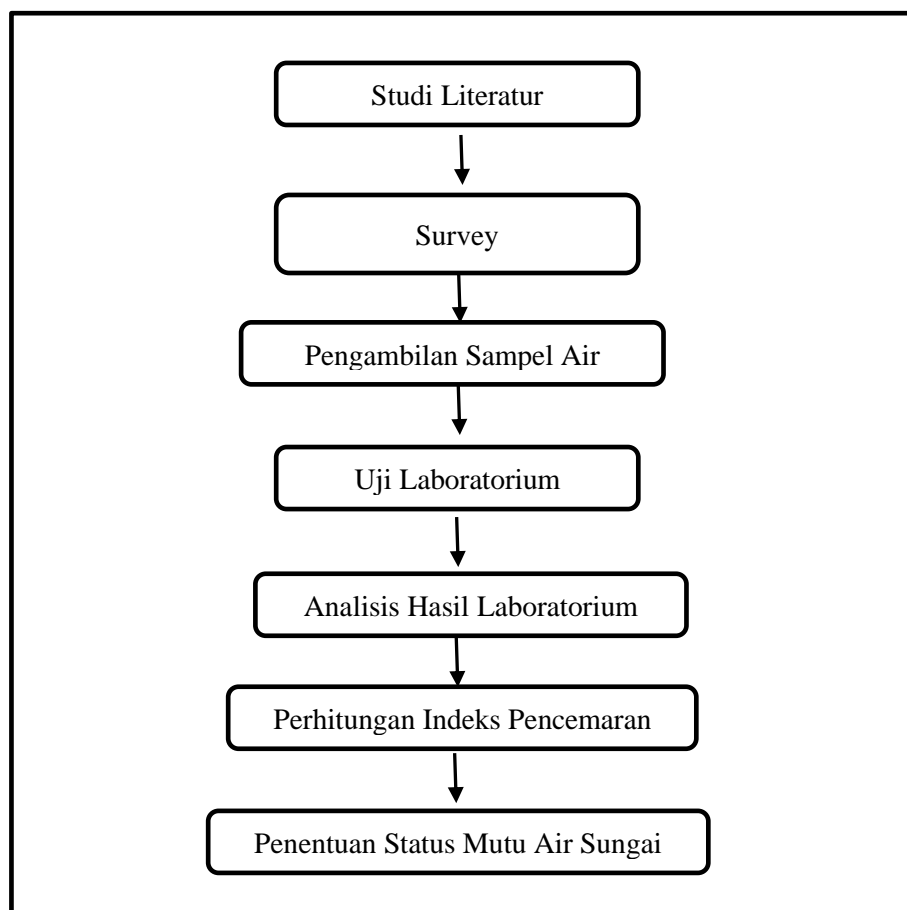


Gambar 1. Lokasi Sungai Dossay



Gambar 2. Pengambilan Sampel Air Sungai Dossay

Adapun proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil analisis laboratorium untuk parameter-paramater TDS, TSS, pH COD, Nitrat, Phospat, Besi, Mangan, Tembaga, Total Coliform dan Kekeruhan dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai Baku Mutu mengacu pada PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Pedoman penentuan Status Mutu Air berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Baku mutu air adalah tingkat kondisi kualitas air yang menunjukkan kondisi baik atau cemar untuk suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan baku mutu air yang sudah ditetapkan.

Tabel 2.
Hasil Uji Laboratorium Lokasi Penelitian 1

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji Lokasi 1	Hasil Uji Lokasi 2
Parameter Fisika					
1	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	1000	100	105,0
2	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	45,0	55,0
Kimia					
3	pH		6,0 – 9,0	7,96	7,16
4	Chemical Oxygen Demand	mg/L	10	10	15
5	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	10	0,8	0,13
6	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/L	0,2	0,38	0,76
7	Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,017	0,014
8	Mangan (Mn)	mg/L	0,1	0,016	0,020
9	Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,009	0,045
Mikrobiologi Air					
10	Total Coliform	MPN/100 mL	1000	0	0
11	Kekeruhan	NTU	25	4,10	4,20

Dari tabel 1 di atas, diketahui bahwa parameter TSS, COD, Tembaga dan Phospat memiliki nilai di atas baku mutu. Nilai zat padat tersuspensi(TSS) pada lokasi 2 memiliki nilai 55 mg/L melebihi nilai baku mutu 50 mg/L. Untuk nilai *Chemical On Demand* (COD), lokasi 1 memiliki nilai sama dengan baku mutu yaitu 10 mg/L, namun untuk lokasi 2 nilainya melebihi baku mutu yaitu 15 mg/L. Sedangkan, untuk nilai phospat, lokasi 1 dan 2 memiliki nilai di atas baku mutu. Lokasi 1 memiliki nilai 0.38 mg/L dan lokasi 2 memiliki nilai 0.76 mg/L. Untuk parameter tembaga (Cu) lokasi 2 memiliki nilai 0.045 mg/L yang melebihi nilai baku mutu 0.02.

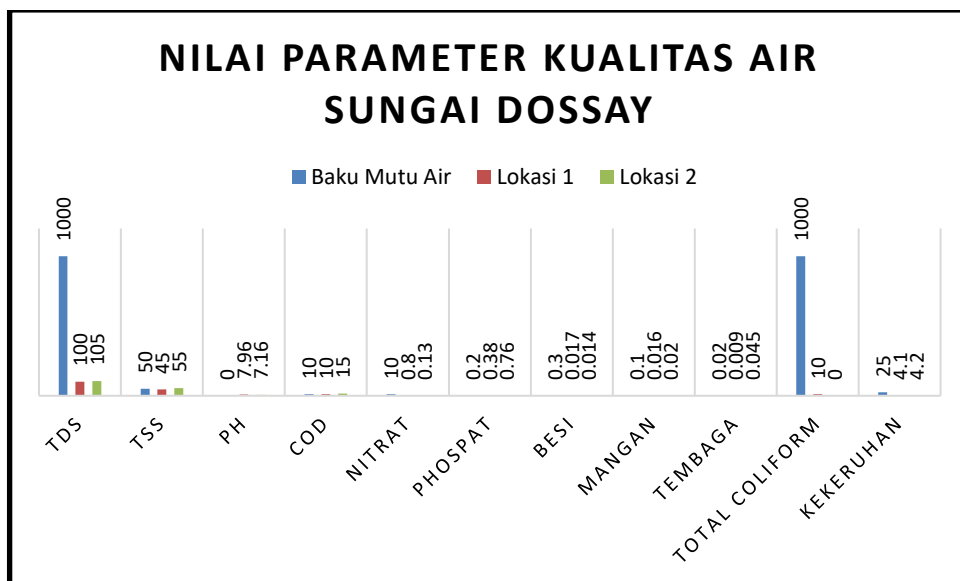
Chemical On Demand (COD) adalah kebutuhan oksigen kimia yang menunjukkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan

organik secara kimiawi. Nilai COD yang melebihi baku mutu menunjukkan bahwa air sungai telah tercemar bahan organik. Hal ini menunjukkan bahwa air sungai Dossay telah tercemar limbah yang berasal dari aktivitas rumah tangga seperti kamar mandi, dapur, tempat mencuci pakaian dan peralatan rumah tangga [10]. Karena, lokasi 2 merupakan lokasi yang dekat dengan pemukiman masyarakat maka bisa dikatakan bahwa pencemaran air sungai Dossay akibat aktivitas rumah tangga masyarakat sekitar.

Zat padat tersuspensi (TSS) adalah bahan-bahan tersuspensi dalam air sungai (diameter > 1µm) dalam air yang terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik yang terbawa ke dalam air. Tingginya nilai TSS di lokasi penambangan dikarenakan adanya penambahan partikulat yaitu lumpur dan pasir halus yang terbuang ke sungai semakin banyak volume pasir yang terbuang maka semakin tinggi nilai TSS [11]. Pada lokasi 2 nilai TSS tinggi karena aktivitas truk yang bermuatan pasir melewati lokasi tersebut. Sehingga, tumpahan air dan pasir jatuh ke dalam air sungai Dossay pada lokasi kedua. Selain itu, lokasi kedua adalah lokasi yang dekat dengan pemukiman masyarakat, sehingga faktor limbah rumah tangga juga dapat memperbesar nilai TSS.

Tembaga merupakan logam terlarut, yang dibutuhkan oleh organisme dalam jumlah yang kecil. Namun, jika kadar tembaga berlebih dapat menimbulkan sifat racun [12]. Kadar tembaga pada lokasi 2 memiliki nilai lebih di atas baku mutu sehingga dapat dikatakan bahwa air sungai Dossay pada lokasi 2 telah tercemar logam tembaga.

Tingginya nilai fosfat pada kedua lokasi diperkirakan karena adanya kegiatan mencuci yang dilakukan di sekitar sungai Dossay. Detergen dan sabun merupakan sumber fosfat yang dapat mencemari air sungai. Jika nilai kandungan fosfat terlalu tinggi akan terjadi proses koagulasi pada air sungai. Sumber fosfat juga dapat berasal dari erosi tanah. Erosi tanah dikaitkan dengan tingginya laju transfer fosfat dari darat ke air dalam bentuk sedimen tersuspensi yang terikut banjir [13]



Gambar 4. Nilai Parameter Uji Kualitas Air Sungai Dossay

Adapun hasil perhitungan Indeks Pencemaran dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2.
Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Air Sungai Dossay

Lokasi	Nilai	Klasifikasi
Lokasi 1	1,76	Cemar Ringan
Lokasi 2	2,83	Cemar Ringan

Dari hasil perhitungan Indeks Pencemaran pada Tabel 2 di atas, diketahui bahwa kedua lokasi yang ada di Sungai Dossay telah tercemar ringan. Untuk lokasi 1 nilai Indeks Pencemarannya adalah 1,76 sedangkan lokasi 2 memiliki nilai Indeks Pencemaran sedikit lebih tinggi yaitu 2,83. Dengan melihat nilai Indeks Pencemaran tersebut maka dapat diketahui bahwa pencemaran air sungai Dossay lebih banyak diakibatkan oleh aktivitas masyarakat sekitar. Namun, kegiatan penambangan yang ada juga memberikan sedikit dampak negatif bagi kualitas air sungai Dossay. Pengerukan pasir serta mobilisasi pengangkutan pasir menyebabkan kadar TSS pada air sungai meningkat. Akibat dari tingginya kadar TSS dapat menyebabkan kekeruhan sehingga dapat mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam air sungai dan menyebabkan terganggunya kehidupan organisme di dalam air [14]. Penggunaan ekskavator dalam penambangan pasir dapat juga menyebabkan penurunan kejernihan air sungai [15]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kualitas air pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa air sungai Dossay telah tercemar ringan. Hal ini dikarenakan tingginya beberapa parameter seperti COD, TSS, Kadar Tembaga dan Kadar Phospat. Terutama pada lokasi 2 yang dekat dengan pemukiman masyarakat. Akibat aktivitas rumah tangga maka air sungai Dossay telah tercemar ringan oleh bahan-bahan seperti detergen dan sabun yang sering digunakan untuk masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air sungai antara lain pengerukan pasir dan aktivitas rumah tangga.

REFERENSI

- [1] Yudhistira, "Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Kegiatan Gunung Merapi," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 9, no. 2, pp. 76-84, 2011.
- [2] I. Imroatusshoolikhah dan P. S. d. S. Slamet, "Kajian Kualitas Air Sungai Code Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta," *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 28, no. 1, pp. 23-32, 2014.

- [3] D. W. Suherman, D. T. Suryaningtyas dan M. Sri, "Impact of Sand Mining to the Land and Water Conditions at Sukaratu Sub District, Tasikmalaya District," *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, vol. 5, no. 2, pp. 99 - 105, 2015.
- [4] S. Fahima, J. C. Tanjung, A. Sinatrya, I. R. Wulan, N. Ngadisih dan P. Lestari, "Kajian Dampak Penambangan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Untuk Irigasi di Indonesia," *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 12, no. 1, pp. 284-293, 2024.
- [5] H. Bawu, S. Maryati dan D. Yusuf, "DAMPAK PENAMBANGAN PASIR TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI BUNGALO," *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, vol. 8, no. 3, pp. 133 - 142, 2023.
- [6] T. I. Johan dan E. Ediwarman, *DAMPAK PENAMBANGAN EMAS TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI SINGINGI DI KABUPATEN KUANTAN SINGINGI PROVINSI RIAU*, vol. 5, no. 2, pp. 168-183, 2011.
- [7] F. S. Fathrizky, "Tinjauan Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada Penggal Jembatan Wreksodiningrat hingga Jembatan Sayyidan," *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 1-23, 2022.
- [8] A. Pradhana, E. Sutrisno dan W. D. Nugraha, "Analisis Kualitas Air Sungai Bringin Kota Semarang Menggunakan Metode Indeks Pencemaran," *Jurnal Teknik Lingkungan*, pp. 1 - 14, 2014.
- [9] F. S. Fathrizky, "Tinjauan Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada Penggal Jembatan Wreksodiningrat hingga Jembatan Sayyidan," *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 1-23, 2022.
- [10] N. H. Pohan dan A. Harahap, "Analisis Kualitas Air Di Sungai Merbabu," *Bioedusains*, vol. 6, no. 1, pp. 239-247, 2023.
- [11] D. W. Suherman, D. Suryaningtyas, Tjahyandari dan M. Sri, "Impact of Sand Mining to the Land and Water Conditions at Sukaratu Sub District, Tasikmalaya District," *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, vol. 5, no. 2, pp. 99 - 105, 2015.
- [12] C. D. Makatipu, H. S. Koleangan dan A. Wuntu, "Kualitas Air Sungai Dimembe Di Sekitar Pertambangan Emas Tanpa Izin Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara," *Jurnal MIPA*, vol. 8, no. 2, pp. 36-41, 2019.
- [13] P. T. Trisnaning, A. Zamroni, O. Sugarbo, H. N. Prasetya, S. T. Sagala dan M. Y. Hardiansyah, "Quality of surface water due to sand mining activity: A case study from the Progo River,

Daerah Istimewa Yogyakarta Province, Indonesia,” dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Yogyakarta, 2022.

- [14] S. Fahima, J. C. Tanjung, A. Sinatrya, I. R. Wulan, N. Ngadisih dan P. Lestari, “Kajian Dampak Penambangan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Untuk Irigasi di Indonesia,” *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 12, no. 1, pp. 284 - 293, 2024.
- [15] M. Hasibuan, R. Rifardi dan Z. Zulkifli, “Pengelolaan kualitas air anak Sungai Kampar sekitar penambangan galian C (sirtu) di Desa Palung Raya Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar,” *Jurnal Zona*, vol. 4, no. 2, pp. 71 - 82, 2019.