

Contamination Level Analysis of the Kelinjau River in Dun Village, Muara Ancalong District, East Kutai Regency, East Kalimantan Province

Shalehudin Denny Ma'ruf¹, Wardatul Hidayah¹, Daru Kelvin Argya Pradana¹, Diepa Febriana Wulandari^{1*}

¹Pengolahan Lingkungan, Jurusan Lingkungan dan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Corresponding email: diepafw19@politanisamarinda.ac.id

Submitted: 2025-05-19; Accepted: 2025-06-30; Published: 2025-06-30

ABSTRACT

Water is the most fundamental necessity for humans and other living beings. The growing population increases the demand for water resources. Rivers are one of the primary sources of water to fulfill human needs. Currently, the main issue is that surface water is often polluted, reducing its quality. The Kelinjau River, located in Muara Dun Village, plays a vital role, particularly in supporting the quality of life for various community activities. This study aims to analyze the water quality Index and contamination level in Kelinjau River at Muara Dun Village. The analysis results of the Kelinjau River water show average pH values for the upstream, midstream, and downstream points as 7.183, 7.475, and 7.459, respectively. The average TDS levels at the upstream, midstream, and downstream points are 5.11, 5.03, and 5.30 mg/l, respectively. The average DO levels in the river are 51.96, 50.95, and 47 mg/l, respectively. Based on these findings, the Kelinjau River in Muara Dun Village can be classified as slightly polluted based on the contamination index.

Keywords: Water Quality, Contamination Level, River Water, pH, TDS, DO

PENDAHULUAN

Air menempati posisi krusial dalam memenuhi kebutuhan esensial semua organisme hidup. Tingginya aktifitas di sekitar sumber air seperti mata air dan sungai akan meningkatkan potensi tercemarnya sumber air tersebut. Tingkat pencemaran air sungai bergantung pada seberapa padat aktivitas manusia dan industri di daerah tersebut (Agustina & Atina, 2022)

Pencemaran yang terjadi pada badan air di permukaan telah menjadi isu krusial yang berpotensi tinggi menimbulkan dampak terhadap penurunan kualitas sumber daya air tersebut. Sifat-sifat air dapat dinilai melalui berbagai indikator yang mencakup aspek fisik, kandungan kimiawi, maupun keberadaan organisme di dalamnya (Wulandari et al, 2023). Penelitian (Anwari et al., 2024) menunjukkan terjadinya penurunan mutu air di Desa Bina Baru,

Kecamatan Kampar Kiri Tengah, yang disebabkan oleh aktivitas pembuangan limbah yang berdampak negatif terhadap kondisi lingkungan perairan setempat.

Sungai adalah aliran air permukaan alami yang mengalir dari hulu ke hilir melalui suatu saluran atau lembah. Keberadaan sungai memegang peranan krusial dalam menunjang siklus kehidupan baik bagi makhluk hidup maupun lingkungan sekitarnya. Air sungai dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, pertanian melalui sistem irigasi, dan produksi air minum.. Peran sungai yang amat penting harus didukung oleh kualitas air sungai yang baik agar makhluk hidup yang mengonsumsi air sungai tidak mengalami dampak negatif dari kualitas air sungai yang buruk. Studi terbaru menunjukkan bahwa lebih dari 60% sungai besar di dunia telah mengalami fragmentasi aliran akibat

pembangunan infrastruktur manusia (Chan et al., 2025)

Data Purwandari (2023) menunjukkan dari tahun 2015-2023 kondisi mutu air sungai Indonesia masih didominasi status tercemar ringan. Rendahnya kondisi mutu air sungai di Indonesia umumnya diakibatkan oleh limbah domestik, limbah industri, aktivitas pertanian, erosi dan sedimentasi, serta perubahan iklim. Strategi pemerintah untuk rehabilitasi sungai mencakup tiga pendekatan utama seperti minimalisasi limbah pada titik sumber pencemaran; pemulihan kondisi ekologis badan sungai; dan evaluasi rutin parameter kualitas air sepanjang aliran sungai

Sungai Kelinjau merupakan badan air permukaan yang mengalir di wilayah administratif Kalimantan Timur, tepatnya melintasi Kabupaten Kutai Timur. Sungai ini berperan penting sebagai salah satu sumber daya air di kawasan timur Provinsi Kalimantan Timur.. Sungai ini mengalir melalui wilayah yang didominasi oleh hutan hujan tropis dan lahan gambut, yang merupakan ciri khas geografis Kalimantan. Berdasarkan penelitian Putra et al.(2023) sungai ini mengalir melalui kawasan dengan karakteristik gambut yang dominan, sehingga airnya memiliki warna kecokelatan akibat tingginya kandungan asam organik (*dissolved organic carbon/DOC*). Sungai Kelinjau berperan sebagai penyeimbang hidrologi, terutama dalam mencegah kebakaran hutan di musim kemarau.

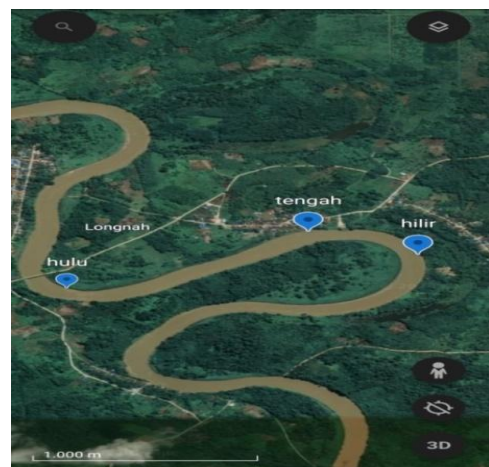
Sungai Kelinjau yang berada di Desa Muara Dun. Sungai Kelinjau merupakan salah satu anak sungai yang melewati Desa Muara Dun, hampir sebagian besar Kecamatan Muara Ancalong dilewati Sungai Kelinjau. Tingginya aktifitas masyarakat dapat meningkatkan menurunnya kualitas air sungai Kelinjau yang berada di Desa

Muara Dun. Kualitas air dapat menurun ketika berbagai polutan, termasuk zat kimia, organisme, atau energi, masuk ke dalam perairan melalui aktivitas manusia (Yudita et al., 2024).

Penelitian mengenai analisis kualitas air dengan menggunakan perhitungan Indeks Pencemaran di Kalimantan Timur telah dilakukan oleh Kartika et al., (2024) Lestari et al., (2023), Nugroho et al., (2024), Nur Annisa et al., (2022), Septyawan et al., (2022), dan Sujiaman, (2023) namun belum ada yang meneliti Indeks Pencemaran di Sungai Kelinjau yang melewati Desa Muara Dun. Dengan demikian, pemantauan parameter kualitas air diperlukan sebagai dasar ilmiah dalam menentukan kebijakan pengelolaan Sungai Kelinjau.

METODOLOGI

Lokasi pelaksanaan penelitian yaitu di Desa Muara Dun, Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, Proses pengambilan sampel dilakukan pada tiga lokasi yang terpisah, yaitu. hilir sungai yang jauh dari pemukiman warga, tengah sungai yang letaknya di belakang pemukiman warga, dan hulu sungai terletak didaerah jembatan Kelinjau 2 (gambar.1).



Gambar 1. titik pengambilan sampel

Data yang diambil meliputi pH, TDS (*Total Dissolved Solid*), dan DO

(*Dissolved Oxygen*) mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021(Tabel 1).

Tabel 1. Baku mutu air permukaan

Parameter	pH	DO	TDS
Unit		Mg/l	Mg/l
Kelas 1	6-9	6	1.000
Kelas 2	6-9	4	1.000
Kelas 3	6-9	3	1.000
Kelas 4	6-9	1	2.000

Keterangan :

Kelas 1: Air pada kelas ini diperuntukkan sebagai sumber baku bagi produksi air minum atau untuk keperluan lain yang membutuhkan kualitas air sebanding dengan kebutuhan konsumsi manusia.

Kelas 2: Air dalam kelas ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti fasilitas umum dan sarana rekreasi berbasis air, budidaya ikan air tawar, kegiatan peternakan, serta irigasi pertanian, atau untuk keperluan lain yang menuntut mutu air serupa.

Kelas 3: Kelas ini mencakup air yang layak dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya ikan air tawar, peternakan, serta pengairan tanaman, termasuk penggunaan lain yang memiliki standar kualitas air yang setara.

Kelas 4: Air dalam kelas ini digunakan untuk irigasi lahan pertanian atau keperluan lain yang memerlukan mutu air yang sebanding dengan kebutuhan pengairan tanaman..

Data yang diperoleh akan dianalisis untuk menghitung nilai Lij (parameter kualitas air sesuai baku mutu), j (peruntukan air), serta Ci (nilai parameter kualitas air aktual). Selanjutnya akan dihitung rasio maksimum dan rata-rata antara Ci dan Lij, serta nilai Pij sebagai Indeks Pencemaran, guna menentukan status pencemaran sungai berdasarkan kriteria yang berlaku pada KepMen LH No. 115 tahun 2003 (Tabel 2). Evaluasi terhadap kualitas badan air dilakukan menggunakan metode Indeks Pencemaran, dengan cara membandingkan parameter air terhadap nilai ambang baku mutu yang berlaku sesuai kategori pemanfaatannya. Langkah-langkah dalam menentukan tingkat pencemaran air melalui metode ini adalah:

- Menetapkan parameter yang menunjukkan bahwa semakin kecil nilainya, maka mutu air semakin meningkat.
- Menggunakan nilai ambang batas parameter yang bersifat tetap dan tidak memiliki rentang.
- Menghitung nilai perbandingan antara konsentrasi aktual parameter (Ci) dengan nilai baku mutu (Lij) pada masing-masing titik sampel.
- Menentukan kembali parameter dengan ambang batas yang spesifik dan tidak berubah-ubah

Apabila nilai Lij (Rumus 1 atau 2) memiliki rentang, maka:

Jika $C_i \leq (L_{ij})_{rata-rata}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{rata-rata}]}{(L_{ij})_{minimum} - (L_{ij})_{rata-rata}} \dots \dots (1)$$

Jika $C_i > (L_{ij})_{rata-rata}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{rata-rata}]}{(L_{ij})_{maksimum} - (L_{ij})_{rata-rata}} \dots \dots (2)$$

- Jika nilai hasil ukur (C_i/L_{ij}) kurang dari satu (Rumus 3), angka tersebut langsung digunakan. Tapi jika lebih

dari satu, nilai yang dipakai adalah versi penyesuaian yaitu $(Ci/Lij)_{baru}$.

$$(Ci/Lij)_{baru} = 1.0 + P.Log (Ci/Lij)_{Hasil}.....(3)$$

P adalah angka tetap yang nilainya bisa dipilih sesuai kondisi lingkungan yang diamati atau disesuaikan dengan tujuan pemanfaatannya. (biasanya digunakan nilai 5).

- f) Hitung nilai maksimum dan nilai rata-rata dari semua rasio Ci/Lij, yang disebut sebagai $(Ci/Lij)_M$ dan $(Ci/Lij)_R$

Analisis tingkat pencemaran air dilakukan melalui pendekatan kuantitatif menggunakan formula yang dijabarkan di Rumus (4) :

$$Pij = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}(4)$$

Keterangan:

Lij: Nilai konsentrasi parameter kualitas air yang merujuk pada standar Baku Mutu Air yang berlaku..

Ci: Nilai sebenarnya dari konsentrasi parameter mutu air yang diukur dari hasil laboratorium pada sampel air.

Pij: Tingkat Indeks Pencemaran Air untuk parameter yang dipilih.

$(Ci/Lij)_M$: Nilai minimum dari Ci/Lij

$(Ci/Lij)_R$: Nilai rata-rata dari Ci/Lij

Tabel 2. Status mutu air berdasarkan Nilai IP

Indeks pencemaran	Mutu perairan
$0 \leq Pij \leq 1,0$	Kondisi baik
$1,0 < Pij \leq 5,0$	Cemar ringan
$5,0 < Pij \leq 10$	Cemar sedang
$Pij > 10,0$	Cemar berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran pH air pada tiga titik Sungai Kelinjau, yaitu hulu, tengah, dan hilir, menunjukkan angka pH antara 7,18 hingga 7,48 (Tabel. 3). yang mendekati netral. Mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, kualitas air sungai pada bagian hulu, tengah, hingga hilir masih dikategorikan dalam kelas 1, dengan rentang pH yang ditetapkan berada antara 6 hingga 9. PH air akan cenderung bersifat asam atau basa tergantung sumber pencemar airnya, semakin tinggi pencemar pH air akan semakin berubah (Ikhsan et al., 2020)

Tabel 3. Nilai pH air sungai Kelinjau

pH	Hulu	Tengah	Hilir
Ci	7,18	7,48	7,46
Lij	7	7	7
Ci/Lij	1,03	1,07	1,07
Ci/Lij baru	1,06	1,14	1,14

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga lokasi yaitu hilir, tengah, dan hulu Sungai Kelinjau. Hasil pengukuran *Total Dissolved Solids* (TDS) di ketiga titik tersebut menunjukkan nilai berkisar antara 5,03 hingga 51,96 mg/l (Tabel. 4). Nilai TDS pada ketiga titik berada di bawah batas baku mutu sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 untuk kelas 1, yang menetapkan batas maksimal sebesar 1000 mg/l untuk peruntukan sarana dan prasarana. Dengan demikian, kadar TDS di hulu, tengah, dan hilir Sungai Kelinjau tergolong aman dan memenuhi standar baku mutu yang berlaku. Kadar TDS yang tinggi umumnya disebabkan oleh keberadaan zat padat terlarut yang meningkat akibat aktivitas manusia di sekitar wilayah sungai. (Badu et al., 2023)

Data pengukuran nilai TDS air sungai masih dalam kelas 1 sehingga masih dikatakan kualitas air baik. Namun data menunjukkan nilai TDS pada daerah hulu sungai bernilai jauh lebih tinggi dibanding tengah dan hilir. Tingginya nilai TDS hulu dapat diakibatkan karena aktifitas manusia

dari kegiatan pemukiman padat penduduk dan pertanian di hulu Sungai Kelinjau Desa Dun. Peningkatan Total Dissolved Solids dapat berasal dari limbah rumah tangga yang mengandung deterjen dan bahan organik terlarut, serta pupuk kimia pertanian seperti KNO_3 dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang terbawa oleh aliran permukaan. (E. I. Putra et al., 2018).

Tabel 4. Nilai TDS air sungai Kelinjau

TDS	Hulu	Tengah	Hilir
Ci	51,96	5,03	5,30
Lij	1000	1000	1000
Ci/Lij	0,05	1,26	1,33
Ci/Lij baru	0,05	1,50	1,61

Hasil pengukuran nilai oksigen terkarut (DO) di titik hulu, tengah, dan hilir Sungai Kelinjau sebesar 5,11, 50,95, dan 47,00 (Tabel. 5). Berdasarkan nilai baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 ketiga titik sampe air sungai masuk ke dalam kelas 2 karena berada di nilai 4-6 mg/l. Berarti DO pada titik hulu, tengah, hilir termasuk dalam DO yang di perbolehkan atau aman untuk di gunakan. Peningkatan aktivitas antropogenik, khususnya pembuangan limbah domestik ke badan air, dapat menghambat proses reaerasi dari atmosfer ke dalam air. Akibatnya, mekanisme difusi oksigen ke dalam perairan mengalami penurunan efisiensi, sehingga konsentrasi oksigen terlarut menjadi kurang optimal. (Napitupulu & Putra, 2024)

Data pengukuran nilai DO atau oksigen terlarut air sungai masih dalam kelas 2 sehingga dapat dikatakan kualitas air baik. Namun data DO air pada daerah hulu sungai bernilai jauh lebih rendah dibanding tengah dan hilir. Rendahnya nilai DO hulu berbanding terbalik dengan nilai TDSnya karena semakin banyak kontaminan dalam air baik dalam bentuk limbah rumah tangga maupun pertanian dapat mengurangi kandungan oksigen

dalam air. Limbah organik (misalnya dari pertanian atau limbah domestik) yang berkontribusi pada TDS juga meningkatkan *Biological Oxygen Demand* (BOD). Mikroorganisme mengurai bahan organik tersebut dan mengonsumsi oksigen terlarut, sehingga mengurangi DO (Sitorus et al., 2021).

Tabel 5. Nilai DO air sungai Kelinjau

DO	Hulu	Tengah	Hilir
Ci	5,11	50,95	47,00
Lij	4	4	4
Ci/Lij	1,28	0,05	0,05
Ci/Lij baru	1,53	0,05	0,05

Pengukuran ketiga parameter (pH, TDS, dan DO) pada titik hilir, tengah, dan hulu Sungai Kelinjau menunjukkan parameter pH dan TDS air sungai masih di kualitas kelas 1 namun DO masuk di kelas 2. Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021, penentuan kelas kualitas air berdasarkan kelas terendah parameter yang diambil. sehingga kelas air Sungai Kelinjau merupakan kelas 2.

Hasil analisis sampel air sungai hilir, tengah, dan hulu dengan metode Indeks Pencemaran menunjukkan nilai IP berkisar antar 1,25 hingga 1,32 (Tabel. 6). Nilai tersebut menggambarkan mutu air berada pada status cemar ringan karena memiliki nilai $1,0 < \text{Pij} \leq 5,0$. Indeks pencemaran air akan semakin tinggi dipengaruhi intensitas dan jenis pencemar sehingga perlu adanya pengendalian pencemaran air untuk memperbaikinya (Winandar et al., 2016)

Tabel 6. Indeks pencemaran air sungai Kelinjau

IP	Hulu	Tengah	Hilir
Ci/Lij Maksimum	1,53	1,50	1,61
Ci/Lij Rata-rata	0,88	0,90	0,93
Pij	1,25	1,24	1,32
Kriteria	Cemar ringan	Cemar ringan	Cemar ringan

KESIMPULAN

Hasil analisis pada air sungai Kelinjau memiliki hasil pengukuran parameter pH dan TDS termasuk dalam kelas 1. Untuk parameter DO air sungai masuk ke dalam kelas 2. Oleh karena itu kualitas air Sungai Kelinjau merupakan kelas 2. Kualitas air Sungai Kelinjau pada bagian hulu memiliki kualitas air paling rendah karena nilai TDS lebih tinggi dan DO lebih rendah dari kedua bagian lainnya, namun masih masuk dalam kualitas air kelas 2. Berdasarkan indeks pencemaran air hilir, tengah, dan hulu Sungai Kelinjau Desa Muara Dun termasuk dalam kategori Cemar ringan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., & Atina, A. (2022). Analisis Kualitas Air Anak Sungai Sekanak Berdasarkan Parameter Fisika Tahun 2020. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v4i1.7875>
- Anwari, C. M., Hidayat, R., Shara, Y., Alfiyani, Y. F., & Fatmawati. (2024). Analisis Kualitas Air Akibat dari Dampak Pembuangan Limbah Pabrik SSA Kampar Kiri Tengah. *Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 3(1), 22–35.
- Chan, J. C. F., Lam, B. Y. K., Dudgeon, D., & Liew, J. H. (2025). Global Consequences of Dam-Induced River Fragmentation on Diadromous Migrants: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Biological Reviews*. <https://doi.org/10.1111/brv.70032>
- Ikhsan, A., Auliya, A., Walid, A., & Putra, E. P. (2020). Pengaruh Sampah Rumah Tangga Terhadap Kualitas pH Air Tempat Pembuangan Akhir TPA Air Sebakul Kelurahan Sukarami Kecamatan Selebar Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 37–44. <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/manhaj/article/view/3253>
- Kartika, R., Gelung, A., Ricard, R. J., & Ilang, Y. (2024). *Kajian Status Mutu Air Sungai Mahakam Segmen Kabupaten Mahakam Ulu Berdasarkan Metode Storet Study on the Water Quality Status of the Mahakam River Segment of Mahakam Ulu District Based on the Storet Method*. 100–114.
- Lestari, D. S., Sari, Y. C., & Suharyanto, S. (2023). Status Kualitas Air DAS Sanggai di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Perumusan Strategi Pencegahan serta Pengendalian Pencemaran Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 914–932. <https://doi.org/10.14710/jil.21.4.914-932>
- Magfirah Badu, M., Ristianingsih Badu, R., Zahra Paramata, M., Gonibal, F., Ladua, S. M., Widya, T., Ningsih, R., Hamzah, N., Purnamasari Biga, K., Suci, S., Usman, C., Pambi, M., & Lahuding, M. R. (2023). Analisis Kandungan TDS dan pH untuk Mengetahui Kualitas Air Sungai Bone. *Journal of Environmental Engineering Research*, 1(1), 3030–9875.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2003). Pedoman Penentuan Status Mutu Air. *Vasa*, 1–15. <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Napitupulu, R. T., & Putra, M. H. S. (2024). Pengaruh Bod, Cod Dan Do Terhadap Lingkungan Dalam Penentuan Kualitas Air Bersih Di Sungai Pesanggrahan. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(2), 79. <https://doi.org/10.30595/civeng.v5i2.17878>
- Nugroho, S., Khoirunisa, I., Zulya, F., & Adnan, F. (2024). *Analisis Isu Lingkungan Prioritas Pada Kualitas Air Kota Samarinda Tahun 2024 Menggunakan Metode DPSIR*. September.
- Nur Annisa, N. A., Hakim, A., & Setyowati, R. D. N. (2022). Analisis Status Mutu Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Serambi*

- Engineering*, 7(4), 4201–4210.
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.5106>
- PP Nomor 22 Tahun 2021. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 1–483.
<http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Purwandari, L. (2023). Laporan Kinerja Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Tahun 2022. *Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara*, 53, 229.
[https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LA_KIN_DJTP_2022_UPDATE_ATAP\(2\).pdf](https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LA_KIN_DJTP_2022_UPDATE_ATAP(2).pdf)
- Putra, E. I., Cochrane, M. A., Vetrita, Y., Graham, L., & Saharjo, B. H. (2018). Determining critical groundwater level to prevent degraded peatland from severe peat fire. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 149(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/149/1/012027>
- Putra, R. T. N., Setiawan, Y., & ... (2023). Analisis Kualitas Air Danau Mesangat, Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Teknologi ...*, 7(115), 45–55.
<https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TL/article/view/10110%0Ahttps://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TL/article/viewFile/10110/5760>
- Septyawan, A. Y., Pramaningsih, V., & Hansen. (2022). Analisis Status Mutu Air Sungai Karang Mumus dan Dampak Kesehatan Segmen Tanah Datar dan Waduk Benanga Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah Biologi Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 18(3).
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/es/article/view/14811/8611>. [Diakses pada 23 Mei 2024].
- Sitorus, E., Mohamad, E., Srimulat, F. E., Marzuki, I., Nirtha, R. I., Sugiyanto, G., Ghazali, M., Asmuliani, R., Tangio, J. S., Makbul, R., & Adiansyah, J. S. (2021). *Pengetahuan Lingkungan* (Issue December). Yayasan Kita Menulis.
- Sujiaman, S. (2023). Water Quality Condition From Upstream To Downstream Of Mahakam River, Kutai Kartanegara District, East Kalimantan. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, 4(4), 1199–1210.
<https://doi.org/10.38142/ijesss.v4i4.752>
- Winandar, H., Buchori, I., & Sasongko, S. B. (2016). Indeks Kualitas Air menggunakan metode Indeks Pencemaran Pada Sungai Siwaluh Kabupaten Karanganyar. *Ekosains*, 8(2), 1–7.
- Wulandari, D. F. (2023). Kajian Kerusakan Lingkungan Perairan Air Tanah dan Air Rawa Akibat Aktivitas Domesik di Perkampungan Mendawai, Kota Palangka Raya. *Buletin Loupe*, 19(01), 56–65.
<https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v19i01.1771>
- Yudita, A., Akbar, A. A., & Saziati, O. (2024). *Analisis Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. 10(1), 64–76.