



ANALISIS BIBLIOMETRIK DAMPAK PENCEMARAN SUNGAI TERHADAP EKOSISTEM AIR

Sri Imelda Kasim, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Sutriani Afrilia Longkop, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Mohammad iqbal, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Florentinus B, Kapi, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Ilyas H, Husain, Univrsitas Negeri Gorontalo, Indonesia

sriimeldakasim8184@gmail.com

sutrianilongkop@gmail.com

mohammadiqbaldora26@gmail.com

florentinuskapi@gmail.com

Ilyas_husain@ung.ac.id

This study aims to explain the impacts of river pollution on aquatic ecosystems through bibliometric analysis as a basis for scientific decision-making and environmental policy. Research data were collected from Google Scholar for the period 2020–2024 and analyzed using VOSviewer software to map trends, research focus, and implications. The results show a significant increase in publications related to this topic, with a total of 3,816 articles. The main themes include microplastic and heavy metal pollution. The mapping identified six research clusters, including water quality and biodiversity, indicating the need for further research, especially in the Gorontalo region. This study provides a scientific basis for understanding and addressing river pollution in order to protect aquatic ecosystems and water resources. ecosystems shows a significant increase in the number of publications from 2020 to 2024, with a total of 3,816 articles. Key topics include microparticle pollution and heavy metals. The mapping shows six theme clusters, highlighting the need for further research, especially in Gorontalo, to understand and address river pollution problems to protect aquatic ecosystems.

Keywords: *Impact, River Pollution, Water Ecosystem*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjelaskan dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air melalui analisis bibliometrik sebagai dasar pengambilan keputusan ilmiah dan kebijakan lingkungan. Data penelitian dikumpulkan dari Google Scholar untuk periode 2020–2024 dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memetakan tren, fokus penelitian, dan implikasinya. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan publikasi terkait topik ini, dengan total 3.816 artikel. Tema utama meliputi pencemaran mikroplastik dan logam berat. Pemetaan mengidentifikasi enam kluster penelitian, termasuk kualitas air dan keanekaragaman hayati, yang menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut, terutama di wilayah Gorontalo. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah untuk memahami dan menangani pencemaran sungai guna melindungi ekosistem akuatik dan sumber daya air.

Kata Kunci: *Dampak, Pencemaran Sungai, Ekosistem Air*

PENDAHULUAN

Menurut Wahyuni et al, (2022), air adalah kebutuhan utama makhluk hidup yang bisa dipakai untuk mendukung keperluan hidup setiap hari. Air berfungsi sebagai pelarut, bahan pembersih, dan memenuhi kebutuhan sehari-hari; selain itu, air juga dimanfaatkan sebagai bahan komersial. Meski begitu, hal ini sebanding dengan permasalahan yang dialami mengenai pasokan air bersih dan cukup yang terdapat di permukaan bumi, yang jumlahnya saat ini terus-menerus menurun.

Salah satu sumber air yang paling tercemar saat ini adalah sungai. Sebagian besar sungai di Indonesia tidak sehat, meskipun sungai memiliki banyak manfaat bagi manusia. Bukan hanya itu, tetapi sungai juga memiliki banyak fungsi untuk ekosistem di sungai. Definisi yang tepat untuk polusi air dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu melalui inklusi makhluk hidup, energi, zat, atau komponen lain yang bisa mengakibatkan kelebihan bahan baku kualitas yang sudah ditentukan. Pencemaran sungai terjadi karena 2 sumber, yang 1 adalah sumber tertentu. Contoh dari sumber ini adalah hasil dari kegiatan industri serta limbah domestik yang terintegrasi (Firmansyah et al, 2021).

Pencemaran sungai adalah masalah lingkungan yang semakin mendesak, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Sungai sebagai sumber kehidupan memegang peran penting dalam ekosistem air dan kehidupan masyarakat. Namun, dengan pertumbuhan populasi yang cepat dan industrialisasi, sungai sering menjadi tempat pembuangan limbah dari berbagai aktivitas manusia, termasuk limbah domestik, industri, dan pertanian (Farhan, 2023). Pencemaran ini mengakibatkan penurunan kualitas air, yang berdampak negatif pada kesehatan ekosistem, seperti hilangnya biodiversitas dan kerusakan habitat. Selain itu, pencemaran sungai juga memengaruhi kualitas hidup orang-orang yang bergantung pada sumber air ini untuk kebutuhan sehari-hari, seperti air minum, pertanian, dan perikanan.

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2018), banyak sungai di Indonesia mengalami

pencemaran yang signifikan, dengan lebih dari separuh kualitas air sungai berstatus tercemar. Hal ini menyebabkan kerugian ekonomi dan kesehatan, dan membutuhkan perhatian serius serta tindakan untuk mengatasi masalah ini. Pencemaran sungai akibat limbah kimia menimbulkan berbagai tantangan (Sulman & Irawan, 2016). Pertama, bagi organisme yang mendiami sungai, seperti ikan dan tanaman air, limbah kimia dapat menjadi racun yang berbahaya, mengganggu rantai makanan dan mengurangi keanekaragaman hayati. Selain itu, kontaminasi sungai ini dapat berdampak negatif pada keseluruhan ekosistem akuatik. Air yang tercemar dapat mengalir ke laut, yang kemudian memengaruhi ekosistem laut dan pantai, serta berpotensi mengganggu keamanan pangan global (Pratiwi, 2021).

Pencemaran sungai adalah kehadiran kotoran atau sampah yang masuk ke daerah sungai yang merupakan bagian penting dari ekosistem, tetapi sering kali tercemar akibat limbah rumah tangga dan zat kimia. Masalah pencemaran ini menjadi perhatian masyarakat karena dampaknya yang cepat merusak ekosistem sungai, yang merupakan sumber kehidupan bagi banyak orang di sekitarnya. Limbah rumah tangga yang mengandung bahan kimia di Indonesia berdampak negatif pada ekosistem sungai, mengganggu keseimbangan alam dan memengaruhi kehidupan manusia. Dampak dari pencemaran ini meliputi peningkatan kadar bahan kimia berbahaya yang dapat merusak reproduksi, perkembangan, dan perilaku organisme sungai, bahkan menyebabkan kematian pada ikan (Rahmadkk, 2024).

Melalui tulisan ini, penulis berharap untuk memberi pemahaman yang menyeluruh mengenai pentingnya melindungi lingkungan hidrologi dari segala bentuk polusi agar ekosistem air tetap seimbang. Secara khusus, penulis ingin meningkatkan kesadaran tentang bahaya pencemaran sungai terhadap biota akuatik dan akhirnya terhadap stabilitas sistem ekosistem secara keseluruhan. Penulis juga berharap artikel ini dapat memotivasi peneliti lain untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam membersihkan dan memelihara sumber daya air kita demi melindungi ekosistem air.

METODE

Studi ini menggunakan pendekatan analisis bibliometrik untuk menginvestigasi tren, fokus penelitian, dan perkembangan ilmiah dalam domain polusi sungai pada ekosistem air. Dengan pendekatan ini, kita dapat melakukan analisis komprehensif terhadap literatur ilmiah yang relevan dan visualisasi data untuk menggambarkan pola yang muncul dari dataset yang dianalisis.

Data penelitian ini didapatkan dari database ilmiah terkenal dan terpercaya, yaitu Google Scholar. Kata kunci yang relevan seperti "pencemaran", "sungai", dan "ekosistem air" digunakan untuk melakukan pencarian komprehensif dalam database ini. Rentang waktu pengumpulan data adalah dari tahun 2020 hingga tahun terbaru yang tersedia, yaitu tahun 2024.

Proses selanjutnya yaitu memilih dan menyaring data. Artikel yang terkait dengan topik penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Kriteria inklusi termasuk artikel yang secara eksplisit membahas polusi sungai pada ekosistem air.

Data yang sudah disaring kemudian dianalisis menggunakan teknik bibliometrik yang sesuai. Ini melibatkan analisis data untuk pola perkembangan penerbitan internasional dalam bidang pencemaran sungai terhadap ekosistem air memanfaatkan perangkat lunak VosViewer untuk memperlihatkan pemetaan.

Hasil analisis bibliometrik akan diinterpretasikan dengan hati-hati untuk mengeksplorasi implikasi temuan tersebut terhadap polusi sungai pada ekosistem air. Penafsiran ini akan melibatkan pemahaman yang mendalam terhadap tren, fokus penelitian, dan hubungan antara konsep kunci dalam literatur yang dianalisis. Ini akan memungkinkan kita untuk mengidentifikasi arah penelitian yang paling menjanjikan untuk masa depan dan dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

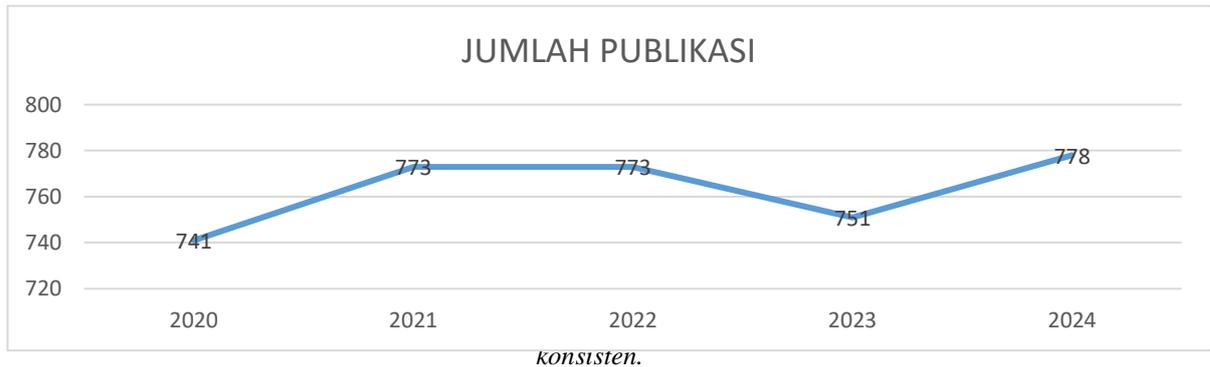
Pada penelitian berdasarkan hasil literatur menggunakan Publish or Perish, diketahui terdapat 3.816 artikel terkait pencemaran sungai terhadap ekosistem air. Peningkatan artikel lebih lanjut disajikan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tahun	Jumlah Publikasi	Persentase
2020	741	19%
2021	773	20%
2022	773	20%
2023	751	20%
2024	778	20%
Total	3.816	99%

Tabel 1. Metrik Data Penelitian

Sumber: Publish or Perish Output, 2024

Dalam perkembangan penelitian mengenai analisis bibliometrik dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air, terlihat adanya tren peningkatan jumlah publikasi selama periode tahun 2020 hingga 2024. Pada tahun 2020, jumlah publikasi mencapai 741 artikel dengan persentase 19%. Tahun berikutnya, 2021, jumlah publikasi meningkat menjadi 773 artikel (20%). Angka yang sama juga tercatat pada tahun 2022, dengan tetap 773 publikasi (20%). Namun, pada tahun 2023, jumlah publikasi mengalami penurunan menjadi 751 artikel (20%). Di tahun 2024, terjadi peningkatan kembali dengan total 778 publikasi (20%). Meskipun ada fluktuasi dalam jumlah publikasi, minat terhadap dampak pencemaran sungai tetap terlihat konsisten. Perbandingan perkembangan ini disajikan dalam gambar 1 berikut:



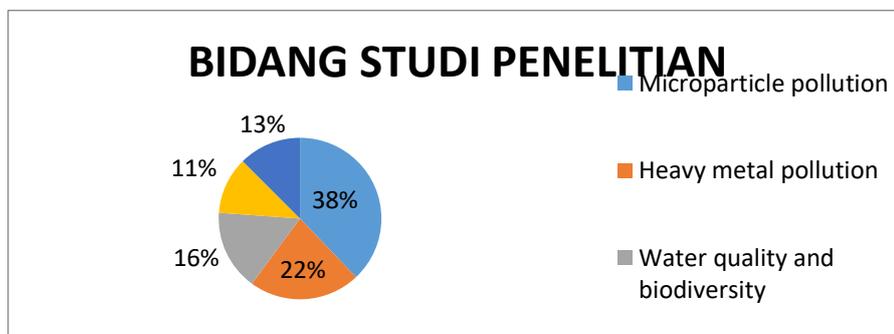
Dalam penelitian mengenai dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air, terjadi penurunan jumlah publikasi pada tahun 2020, dengan total 741 artikel. Sebagai perbandingan, selama periode 2020-2022, jumlah publikasi mengalami peningkatan yang signifikan, mencapai total 2.287 artikel. Data yang disajikan dalam Tabel 1 menunjukkan tren publikasi sebagai berikut: pada tahun 2020, jumlah publikasi mencapai 741 artikel; tahun 2021 sebanyak 773 artikel; tahun 2022 meningkat menjadi 773 artikel; dan pada tahun 2023, jumlah publikasi turun menjadi 751 artikel. Namun, pada tahun 2024, diperkirakan terjadi kenaikan jumlah publikasi menjadi 778 artikel. Dengan demikian, total publikasi dari tahun 2020 hingga 2024 mencapai 3.816 artikel. Jumlah publikasi internasional pada kajian pencemaran sungai terhadap ekosistem air Dari data terindeks Scopus antara tahun 2020-2024, bidang studi pencemaran mikropartikel menunjukkan jumlah publikasi internasional tertinggi. Ini diikuti oleh penelitian tentang pencemaran logam berat, kualitas air, keanekaragaman hayati, pemantauan ekologis dan manajemen, serta dampak pencemaran terhadap kesehatan manusia dan ekosistem, yang masing-masing memiliki lebih dari 200 publikasi internasional. Rincian jumlah publikasi internasional berdasarkan subjek dalam kajian dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Bidang Studi Kajian Penelitian	Jumlah Publikasi
<i>Microparticle pollution</i>	472
<i>Heavy metal pollution</i>	276
<i>Water quality and biodiversity</i>	200
<i>Ecological monitoring and management</i>	142
<i>The impact of pollution on human health and ecosystems</i>	155

Tabel 2. Bidang Studi Kajian dan Jumlah Dampak Pencemaran Sungai terhadap Ekosistem Air

Sumber: Publish or Perish Output, 2024

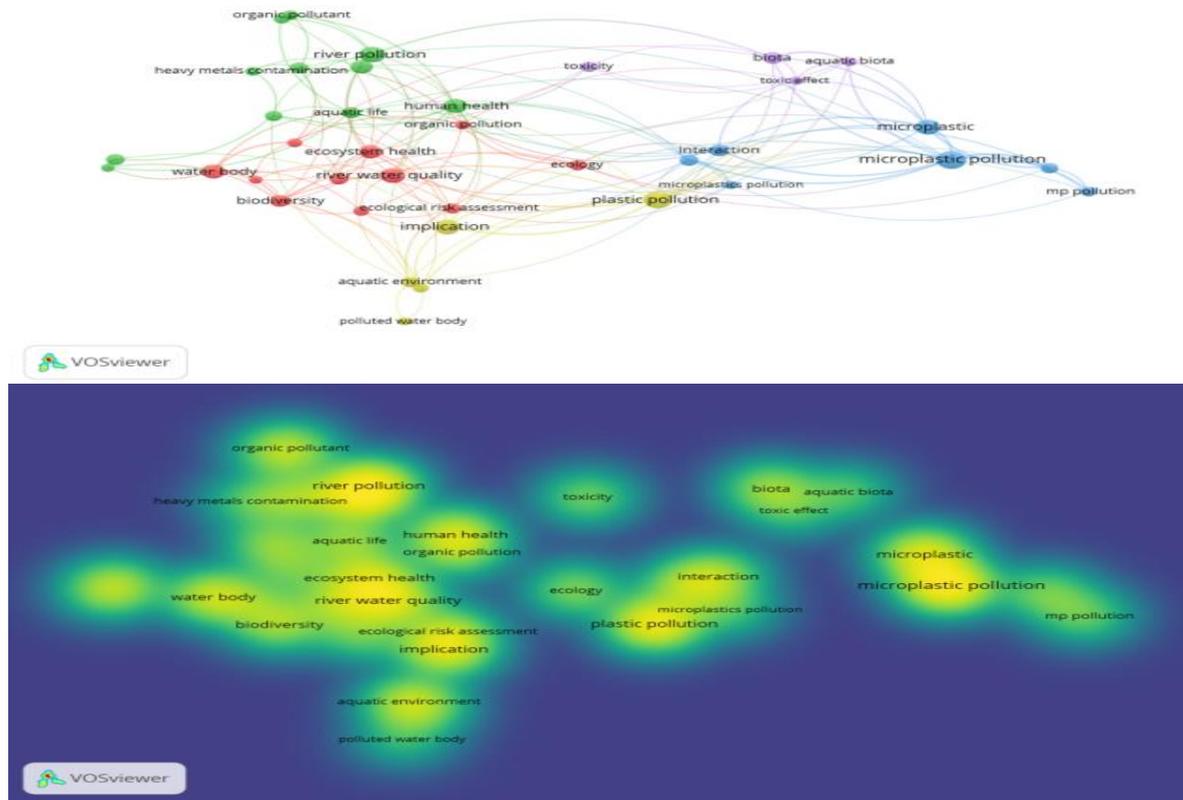
Adapun pemetaan bidang kajian artikel dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air tahun dua ribu dua puluh sampai dua ribu dua puluh empat dapat disimak pada gambar di bawah:



Gambar 2. Bidang Kajian Artikel Mengenai Dampak Pencemaran Sungai terhadap Ekosistem Air

PEMBAHASAN

Pemetaan perkembangan penelitian model dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air berdasarkan kata 6 yang dipakai sehingga diperoleh peta keterkaitan penelitian seperti gambar 2 berikut:



Gambar 3. Peta Evolusi Publikasi Internasional yang Terdaftar di Scopus

Berdasarkan Hubungan Tema Penilitia Berdasarkan gambar 3, peta perkembangan penelitian tentang dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air terbagi menjadi enam kluster. Kluster 1 yang berwarna merah mencakup kajian lingkungan perairan (*aquatic environment*), biodiversitas (*biodiversity*), plastik (*plastic*), polusi plastik (*plastic pollution*), badan air yang tercemar (*polluted water body*), dan sistem sungai (*river system*). Kluster 2 yang berwarna hijau berfokus pada dampak antropogenik (*anthropogenic impact*), status ekologis (*ecological status*), polusi logam (*metal pollution*), badan air (*water body*), kontaminasi air (*water contamination*), dan lingkungan air (*water environmental*). Kluster 3, yang berwarna biru tua, terdiri atas kajian mengenai sistem air tawar (*fresh water system*), Indonesia (*Indonesian*), mikroplastik (*microplastic*), kontaminasi mikroplastik

(*microplastic contamination*), polusi mikroplastik (*microplastic pollution*), dan polusi mp (*mp pollution*).

Kluster 4, berwarna kuning, mencakup penelitian tentang kimia antropogenik (*anthropogenic chemical*), polutan antropogenik (*anthropogenic pollution*), kontaminasi logam berat (*heavy metal contamination*), sedimen sungai (*river sediment*) dan ekosistem sungai perkotaan (*urban river ecosystem*). Kluster 5, berwarna ungu, fokus pada kehidupan akuatik (*aquatic life*), resiko ekologis (*ecological risk*), kesehatan ekosistem (*ecosystem health*), pencemaran sungai (*river pollution*) dan indeks kualitas air (*water quality index*). Kluster 6 berwarna biru muda mencakup tentang penilaian resiko ekologi (*ecological risk assesment*), polusi mikroplastik (*microplastic pollution*) dan ekosistem sungai (*riverine ecosystem*).

Penelitian terkait dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air menunjukkan topik utama yang terindeks dalam bidang kajian Ilmu Polusi Mikropartikel (*Microparticle pollution*), Polusi Logam Berat (*Heavy metal pollution*), Kualitas Air dan Keanekaragaman Hayati (*Water quality and biodiversity*), Pemantauan dan Pengelolaan Ekologi (*Ecological monitoring and management*) dan Dampak Polusi terhadap Kesehatan Manusia dan Ekosistem. Tema-tema ini menjadi pembahasan utama dalam penelitian tentang dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air. Saat ini, terdapat lima artikel yang terindeks di Scopus mengenai topik ini, yang menunjukkan masih adanya banyak peluang penelitian lebih lanjut. Selain itu, penelitian mengenai dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air di daerah Gorontalo masih sedikit sehingga menjadi ide untuk melakukan penelitian lebih mendalam di daerah tersebut. Dengan demikian, pengembangan riset di bidang ini sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan penanganan isu dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian mengenai dampak pencemaran sungai terhadap ekosistem air menunjukkan tren peningkatan signifikan dari tahun 2020 hingga 2024, dengan 3.816 artikel teridentifikasi dan puncaknya pada 778 artikel di tahun 2024. Fokus utama penelitian mencakup polusi mikropartikel, logam berat, kualitas air, dan keanekaragaman hayati. Analisis bibliometrik mengidentifikasi enam kluster tema, menekankan pentingnya riset lebih lanjut, terutama di wilayah yang minim penelitian seperti Gorontalo.

Disarankan agar peneliti memanfaatkan perangkat lunak bibliometrik untuk mengidentifikasi tren, pola sitasi, dan area kurang diteliti. Selain itu, kolaborasi dengan masyarakat dan pemangku kepentingan penting untuk meningkatkan kesadaran dan menyusun rekomendasi kebijakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya perlindungan ekosistem air dan perbaikan

kualitas lingkungan hidup.

DAFTAR RUJUKAN

- Farhan, A., Lauren, C. C., dan Fuzain, N. A. (2023). Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Hukum dan HAM Wara Sains* Vol. 2 No. 12 : 1095-1103
- Firmansyah, Witsqa, Y., Setiani, O. And Darundiati, Y. H. (2021). Kondisi Sungai di Indonesia Ditinjau dari Daya Tampung Beban Pencemaran: Studi Literatur. *Jurnal Serambi Engineering*. Vol. 6 No. 2 : 1879-1890
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). *Perizinan Air Limbah* P.102/Menlhk/Setjen/Kum. 1/11/2018, p. 38.
- Pratiwi, S. S. D. (2021). Analisis Dampak Sumber Air Sungai Akibat Pencemaran Pabrik Gula dan Pabrik Pembuatan Sosis. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3 (2) : 122
- Rahmah, A., Pitaloka, A. I., Lugita, F., Tantri, L. F., Ferisa, M. E., Apriliani, S. A., dan Khoirunisa, S. N. (2024). Analisis Dampak Pencemaran Kimia Pada Kualitas Air Sungai dan Ekosistem di Daerah Plamongsari, Semarang. *Jurnal Majemuk*. Vol. 3 No. 2 : 1-10
- Reitz, Joan M. (2004). *Dictionary for Library and Information Science*. Westport, Connecticut London: Libraries Unlimited, hal. 600
- Sulman dan Irawan (2016). Pengelolaan Limbah Kimia Di Laboratorium Kimia PMIPA FKIP UNRAM. *Jurnal Pijar MIPA*, Vol. XI No.2
- Wahyuni, T., Prihatini, E. S., Muntalim, Wajdi, F., Wahyudi, T., dan Laily, D. W. (2022). Analisis Kualitas Air Waduk Palangan di Desa Palangan Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan. *Group: Jurnal Ilmiah Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan*. Vol. 12 No. 2: 12-21.