



Jurnal Environmental Science

Volume 4 Nomor 2 April 2022

p-ISSN : 2654-4490 dan e-ISSN : 2654-9085

Homepage at : ojs.unm.ac.id/JES

E-mail : jes@unm.ac.id

ANALISIS PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI GESANG DENGAN PARAMETER BOD DAN COD

***Zainal Abidin¹, Farahdilla Andhika Y.F², Yusuf Romadon Izul Mutaqin³**

^{1&3} Prodi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi

² Prodi Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Raden Rahmat Malang, Indonesia

Email: *zainal.abidin@uniramalang.ac.id¹, farahdilla.andhika@gmail.com²

ABSTRACT

Gesang River has an important role for the residents of Palaan Village and Kesaamben Village, Ngajum District, Malang Regency. This study aims to analyze the water quality of the Gesang River. The method used is a survey method, with a sampel of 6 points. Parameters observed were physics and chemistry (BOD, COD, and TSS). The sampling technique was carried out by purposive sampling and the data analysis used was descriptive qualitative. To compare the water quality of the Gesang River, it is necessary to refer to PP. 82 tahun 2001 and Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013. The results of laboratory analysis explain that the water quality of the Gesang River with BOD parameters at points P III, P IV, P V, P VI exceeds the quality standart. On the COD Parameters at points PII, PIV, PV, PVI the highest BOD score was 83,75 mg/L, while the highest COD score was 244,6 mg/L. the pollution load with TSS parameters at 6 points all exceeded the quality standart, with the highest score of 57,5 mg/L. the increased concentration of BOD, COD, dan TSS was caused by the presence of pollution that was found to come from industrial waste, agricultural waste, and household waste. Polluted rivers cause unstable ecosystems and can disrrupt human activities. Therefore, continuous is needed between the Palaan Village government, Kesamben and the industry.

Keywords: BOD, COD, Water Quality, Gesang River.

ABSTRAK

Sungai Gesang mempunyai peran yang penting bagi penduduk desa Palaan dan desa Kesamben, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air Sungai Gesang. Metode yang digunakan yaitu metode survei, dengan pengambilan sampel sebanyak 6 titik. Parameter yang diamati yaitu Fisika dan kimia (BOD, COD dan TSS). Teknik penentuan sampel dilakukan secara Purposive Sampling dan analisis data yang digunakan menggunakan deskriptif kualitatif. Untuk membandingkan kualitas air sungai Gesang maka perlu merujuk pada PP No. 82 Tahun 2001 dan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013. Hasil analisis laboratorium menjelaskan kualitas air sungai Gesang dengan parameter BOD pada titik PIII, PIV, PV, PVI melebihi baku mutu. Pada parameter COD pada titik PIII, PIV, PV, PVI. Skor BOD tertinggi sebesar 83,75 mg/l, sedangkan skor COD tertinggi sebesar 244,6 mg/l. Beban pencemaran dengan parameter TSS pada 6 titik semuanya melebihi baku mutu, dengan skor yang tertinggi sebesar 57,5 mg/l. Meningkatnya konsentrasi BOD, COD, dan TSS ini disebabkan oleh adanya pencemaran yang dijumpai berasal dari limbah industri, limbah pertanian, dan rumah tangga. Sungai yang tercemar menyebabkan ekosistem yang tidak stabil dan dapat mengganggu aktivitas manusia. Makanya, diperlukan kerjasama secara berkelanjutan antara pihak Pemerintah desa Palaan, Kesamben dan pihak industri.

Kata Kunci: BOD, COD, Kualitas Air, Sungai Gesang

PENDAHULUAN

Air ialah salah satu sumber daya alam yang mempunyai peranan sangat penting bagi seluruh makhluk hidup di bumi. Kualitas air sungai umumnya dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar seperti curah hujan, jenis bebatuan, topografi. Selain itu, kualitas air sungai juga dipengaruhi oleh adanya berbagai macam bentuk aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Aktivitas tersebut mulai dari pembuangan limbah rumah tangga, limbah pertanian, perkebunan, sampai dengan limbah perusahaan. Secara signifikan limbah tersebut mampu menurunkan kualitas air sungai (Asrini, et.al, 2017).

Sungai Gesang merupakan salah satu sungai yang terletak di dua desa yaitu Desa Palaan dan Desa Kesamben, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang. Sungai Gesang ini mempunyai peranan sebagai tumpuan irigasi utama bagi sebagian kelompok tani kedua desa. Sungai Gesang ini mempunyai dua buah bendungan atau DAM. Bendungan satu digunakan untuk mengairi sekitar 54 hektar lahan pertanian, sedangkan bendungan dua digunakan untuk mengairi lahan pertanian sekitar 87 hektar. Berdasarkan hasil wawancara kepada kelompok tani Desa Palaan dan Desa Kesamben, dahulu petani di sekitar Sungai Gesang semuanya menanam padi. Namun, semenjak lima tahun terakhir kelompok tani banyak yang beralih menanam tanaman tebu. Produktivitas hasil panen padi dalam setiap satu hektar sebanyak 50 ton per tahun, namun saat ini panen padi per tahun merosot tajam hingga 25 ton. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya cemaran air, sehingga mampu menurunkan kualitas air Sungai Gesang.

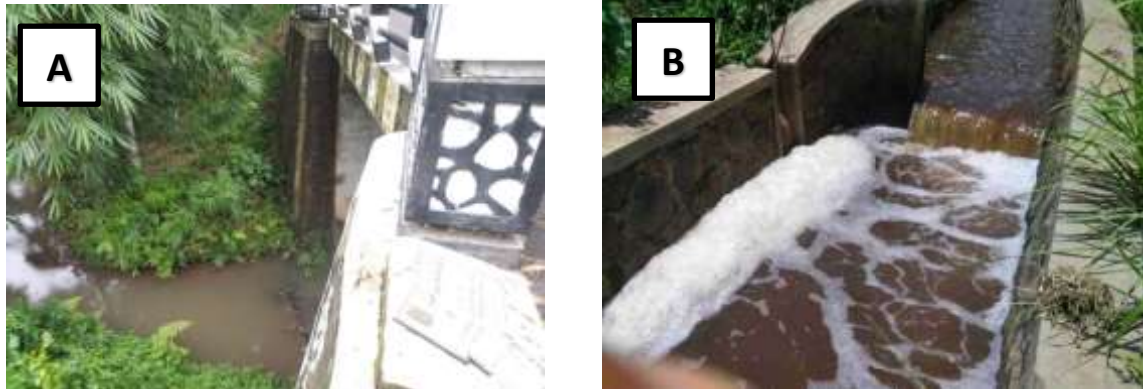
Panjang Sungai Gesang ini kurang lebih 20,75 km sepanjang aliran sungai Gesang ini terdapat perumahan penduduk, persawahan, perkebunan, dan industri pengolahan susu sapi bertaraf internasional. Ditambahkan hasil penelitian dari Mahyudin, et. al, (2015), bahwa setiap ada pemanfaatan lahan di sekitar aliran sungai sebagai permukiman penduduk, pertanian, perkebunan, dan industri dapat dipastikan akan memberikan dampak secara langsung terhadap kualitas air sungai. Kemudian diperkuat lagi hasil penelitian Handayani, et. al, (2001), bahwa pesatnya pertumbuhan penduduk di dekat aliran sungai nantinya secara nyata sangat berpengaruh terhadap kualitas air sungai tersebut. Intinya semakin menurun kualitas air sungai, semuanya disebabkan oleh adanya pembuangan limbah domestik, pertanian, dan industri di sepanjang aliran sungai.

Jumlah penduduk di Desa Palaan dan Desa Kesamben, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Malang dari tahun 2018 sampai tahun 2020 meningkat secara signifikan yaitu 49.393 jiwa menjadi 49.504 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk dan seluruhnya aktivitasnya termasuk pembuangan limbah domestik, pertanian, perkebunan, dan industri perlu mendapatkan pemantauan kualitas air Sungai Gesang. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016, tercatat pada Laporan Indeks Kualitas Pengelolaan Lingkungan Hidup kualitas sungai di Jawa Timur yaitu dengan status sangat kurang dan menurun hingga mendekati kategori waspada. Menurut pendapat Lusiana, et.al (2020), semakin menurun kualitas air di beberapa sungai yang ada di Provinsi Jawa Timur ini mewajibkan perhatian secara serius dan khusus kepada beberapa *stake holder*, penduduk Provinsi Jawa Timur terutama yang tinggal di dekat aliran sungai. Mengingat betapa pentingnya peranan air untuk sarana di dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Gesang, parameter yang digunakan yaitu parameter Fisika dan kimia. Parameter Fisika meliputi suhu air sungai, Residu Terlarut Total (*Total Dissolved Solids*), warna air sungai. Sedangkan parameter kimia meliputi pH (derajat keasaman), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*) di sepanjang Sungai Gesang.

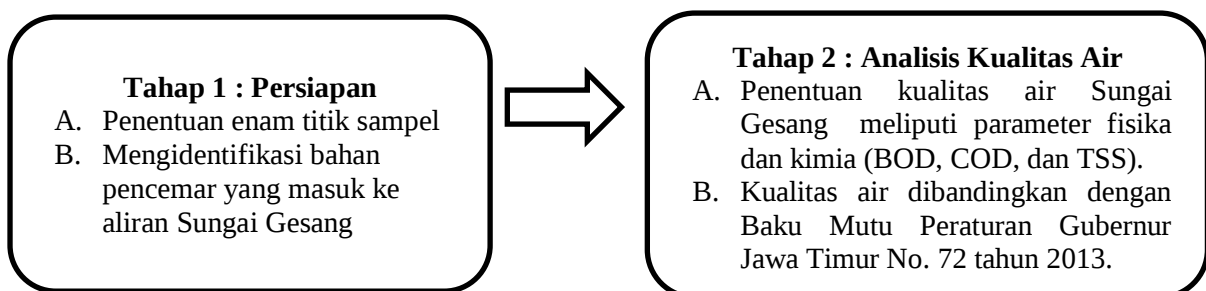
METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pengukuran secara langsung di lapangan, kemudian sampel air dianalisis di laboratorium Lingkungan Perum Jasa Tirta (PJT) 1 Malang dan laboratorium dasar Universitas Islam Raden Rahmat (UNIRA) Malang. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Sungai Gesang (daerah hulu) yaitu di Desa Kesamben dan (daerah hilir) di Desa Palaan, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang (Gambar 1.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan bulan Februari 2022.



Gambar 1. (A). Kondisi Air Sungai Gesang di Desa Palaan, (B) Kondisi di Desa Kesamben (Sumber: Foto Dokumentasi Pribadi, 2021)

Teknik pengumpulan data meliputi penentuan sampel air sungai secara acak yang dilakukan secara *purposive sampling* agar data yang didapatkan representatif. Teknik pengambilan data ini didasarkan pada heterogenitas populasi. Pengambilan sampel air Sungai Gesang yang tercemar limbah diambil pada dua lokasi yaitu titik dimana air sungai sudah terpengaruh oleh limbah cair dan air sungai yang belum tercemar limbah. Masing-masing pengambilan sampel per titik yaitu sebanyak enam titik. Parameter yang digunakan penelitian kali ini meliputi parameter Fisika meliputi bau air, Residu Terlarut Total (*Total Dissolved Solids*), rasa air, dan suhu air sungai. Sedangkan parameter kimia meliputi pH (derajat keasaman), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*). Metode analisis pengujian sampel air Sungai Gesang mengikuti Standart Nasional Indonesia (SNI) yang sudah diterapkan oleh Laboratorium Lingkungan Perum Jasa Tirta (PJT) 1 Malang. Adapun tahapan penelitian ini meliputi dua tahapan yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Tahapan Penelitian

Menurut pendapat Sagala, (2019) baku mutu kualitas air sungai adalah suatu ukuran atau kadar zat, energi atau komponen, dan makhluk hidup yang tercemar dengan bahan-bahan lainnya. Kelas air adalah peringkat kualitas air yang dinilai apakah masih layak atau tidak untuk dimanfaatkan bagi makhluk hidup. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 Tahun 2013 baku mutu air limbah bagi industri pengolahan susu dan es krim dapat dijabarkan sebagai berikut:

Baku Mutu Limbah Cair untuk Industri Susu dan Es Krim

Volume limbah cair maksimum per satuan bahan baku	
Pabrik Susu Dasar : 1 M ³ / ton susu yang diolah	
Pabrik Keju : 2 M ³ / ton susu yang diolah	
Pabrik Mentega : 1,2 M ³ / ton susu yang diolah	
Pabrik Es Krim : 1 M ³ / ton bahan baku	
Parameter	Kadar Maksimum (mg/ L)
BOD	30
COD	90
TSS	25
pH	6-9

Gambar 3. Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 ,tahun 2013

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil**

Berdasarkan hasil analisis kualitas air Sungai Gesang di laboratorium Lingkungan Perum Jasa Tirta (PJT) 1 Malang dan laboratorium dasar Universitas Islam Raden Rahmat (UNIRA) Malang. Berikut parameter pengujian kualitas air Sungai Gesang yaitu parameter Fisika, dan parameter kimia. Parameter Fisika (Tabel 1.) meliputi bau air, Residu Terlarut Total (*Total Dissolved Solids*), rasa air, dan suhu air sungai. Sedangkan parameter kimia (Tabel 2.) meliputi pH (derajat keasaman), BOD (*Biologycal Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*).

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium berupa Fisika Air Sungai Gesang

Uji Fisika	Satuan	Kode Sampel dan Hasil Uji						Batas Maksimum*)
		P I	P II	P III	P IV	P V	P VI	
Bau	-	berbau	Tidak berbau	berbau	Tidak berbau	berbau	berbau	Tidak berbau
Total zat padat terlarut (TDS)	mg/ L	572	324	523	437	538	634	500
Rasa	-	berasa	Tidak berasa	berasa	Tidak berasa	berasa	berasa	Tidak berasa
Suhu air	°C	27	29	30	28	29	28	Suhu ± 30 °C

Sumber: Hasil Analisis Kualitas air Sungai Gesang di Laboratorium Dasar UNIRA, Tahun 2022

Keterangan Tabel 1.

Kode Sampel : I) air Sungai Gesang Hulu 1, II) air Sungai Gesang Hulu 2, III) air Sungai Gesang Hulu 3, IV) air Sungai Gesang Hilir 1, V) air Sungai Hilir, dan VI) air Sungai Hilir.

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium berupa Kimia Air Sungai Gesang

Uji Kimia	Satuan	Kode Sampel dan Hasil Uji						Batas Maksimum ^{*)}	Metode Analisa
		P I	P II	P III	P IV	P V	P VI		
pH	-	5,5	6,3	8,2	6,2	8,6	8,2	6,5 – 8,5	-
BOD	mg/L	14,06	22,29	73,35	32,41	58,91	83,75	30	APHA 2540 B-2017
COD	mg/L	55,72	84,70	214,6	91,38	108,91	283,74	90	SNI 6989.2.2009
TSS	mg/L	31,7	49,7	57,5	26,83	33,98	27,33	25	APHA 2540 D-2017

Sumber: Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Gesang di Laboratorium lingkungan Perum Jasa Tirta (PJT) 1 Malang, 2022

Keterangan Tabel 2.

Kode Sampel : I) air Sungai Gesang Hulu 1, II) air Sungai Gesang Hulu 2, III) air Sungai Gesang Hulu 3, IV) air Sungai Gesang Hilir 1, V) air Sungai Hilir, dan VI) air Sungai Hilir.

Pembahasan

Hasil analisis uji laboratorium Lingkungan Perum Jasa Tirta (PJT) 1 Malang dan laboratorium dasar Universitas Islam Raden Rahmat (UNIRA) Malang, maka dapat kami simpulkan sebagai berikut:

1. Bau dan Rasa (Parameter Fisika)

Berdasarkan pada ambang batas maksimal pada indikator bau dan rasa sumber air yang disarankan oleh peraturan Kemenkes yaitu tidak berbau dan berwarna. Pada tabel 1 dapat disimpulkan beberapa sampel dari titik I, III, V, dan VI hasilnya berbau dan berasa. Berdasarkan dari hasil survei dari ke-empat titik tersebut banyak buangan limbah domestik, pertanian, dan industri. Berdasarkan hasil penelitian Hamzar (2021), menjelaskan sumber air atau sungai yang tercemar dari bau dan rasa ini disebabkan karena pencemaran dari limbah pabrik.

2. Total Zat Padat Terlarut (TDS) (Parameter Fisika)

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, didapatkan nilai TDS pada sampel I, III, V, dan IV yaitu masing-masing sebesar (572 mg/ L, 523 mg/ L, 538 mg/ L, dan 634 mg/ L). Dapat disimpulkan dari keempat sampel tersebut sudah dalam keadaan tidak normal, ini sesuai dengan Peraturan Kemenkes RI bahwa batas maksimal TDS yaitu sebesar 500 mg/L.

Hasil penelitian Abidin, et.al, (2021) bahwa apabila ada sumber air atau air sungai yang memiliki TDS lebih dari 500 mg/L. Jika air tersebut dikonsumsi oleh manusia maka, akan akibatnya manusia tersebut akan terasa mual, gangguan *cardiac diseases* serta *toxemia* pada wanita hamil. Ketika ada air yang memiliki TDS lebih dari 500 mg/l maka perlu dilakukan proses filtrasi. Maka dari itu, perlu adanya usaha konservasi terkait dengan kelestarian sumber air secara berkelanjutan. Menurut Abidin (2020), tujuan konservasi yaitu upaya untuk mewujudkan pembangunan secara berkelanjutan dengan upaya menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dari efek pembangunan dan perubahan iklim global.

3. Suhu (Parameter Fisika)

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, didapatkan suhu pada ke-enam titik pengambilan sampel air Sungai Gesang dalam keadaan normal yaitu sebesar 27 - 30 °C.

4. pH (Parameter Kimia)

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pH pada sampel air Sungai Gesang mulai dari titik I, II, III, IV, dan VI, menunjukkan pH pada ke-lima titik tersebut dikatakan normal walaupun pH normal untuk air permukaan antara 6,5-8,5. Hasil dari penelitian Abidin et.al (2021) bahwasanya pH normal menunjukkan bahwa kandungan mineral pada sampel masih dalam

kategori normal. Nilai pH air menunjukkan kadar asam atau basa dalam badan air tersebut. Pada titik V menunjukkan nilai pH sebesar 8,6, ini menunjukkan basa.

Sumber keasaman air yang paling umum adalah aliran penambangan, limbah industri atau adanya ion-ion logam seperti besi, mangan, tembaga, timbal, seng atau logam dengan kadar tinggi. Biota akuatik sensitif terhadap pH yang ekstrim asam maupun basa (Abidin et.al., 2021).

5. BOD (Parameter Kimia)

Hasil dari analisis yang diperoleh dari tabel 2, bahwa nilai BOD sampel air Sungai Gesang pada titik III, IV, V, dan VI dengan nilai masing-masing (73,35 mg/ L, 32, 41 mg/ L, 58,91 mg/ L, dan 83,75 mg/ L) berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 Tahun 2013 baku mutu air limbah bagi industri pengolahan susu yaitu melebihi baku mutu, sedangkan nilai baku mutunya sebesar 30 58,91 mg/ L. Sedangkan, nilai BOD yang memenuhi baku mutu yaitu pada titik I (14,06 mg/ L) dan II (22, 29 mg/ L). Hasil analisis dan survei secara langsung nilai BOD ini melebihi baku mutu, ini disebabkan oleh adanya pembuangan limbah domestik. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Pohan et.al., (2016), bahwa bahan limbah domestik yang dibuang di daerah aliran sungai nantinya akan menyebabkan meningkatnya kandungan BOD. Proses pembuangan limbah ini berasal dari hulu sampai pada hilir sungai.

6. COD (Parameter Kimia)

Berdasarkan dari hasil analisis laboratorium yang tersaji pada tabel 2, bahwa nilai COD pada titik III (214 mg/ L), IV (91,38 mg/ L), V (108,91 mg/ L), dan VI (283,91 mg/ L) melebihi baku mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 Tahun 2013 yaitu sebesar 90 mg/ L. Sedangkan pada titik I (55, 72 mg/ L) dan II (84,73 mg/ L) nilai COD sesuai dengan baku mutu. Hasil analisis dan survei tingginya COD yang melebihi dari baku mutu ini disebabkan karena adanya aktivitas pembuangan limbah industri sepanjang aliran Sungai Gesang tersebut. Ditambahkan berdasarkan hasil penelitian Pohan et.al., (2016), bahwa tingginya nilai COD dalam aliran sungai disebabkan karena banyak pembuangan limbah industri di sungai.

7. TSS (Parameter Kimia)

Berdasarkan hasil analisis yang tersaji dalam tabel 2 menjelaskan pada semua titik pengambilan sampel air Sungai Gesang nilai TSS, secara berurutan titik I (13, 7 mg/ L), II (49,7 mg/ L), III (57,5 mg/ L), IV (26,83 mg/ L), V (33,98 mg/ L), dan VI (27,33 mg/ L) melebihi baku mutu yaitu sebesar 25 mg/ L sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 Tahun 2013 yaitu sebesar 25 mg/ L. Berdasarkan hasil penelitian Winnarsih et. al., (2016), bahwa tingginya TSS nilai total *suspended solid* dipengaruhi oleh bahan-bahan tersuspensi yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran sungai dan masuknya limbah cair dan padat ke dalam aliran sungai.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian ini yaitu kualitas air sungai Gesang dengan parameter BOD pada titik PIII, PIV, PV, PVI melebihi baku mutu. Pada parameter COD pada titik PIII, PIV, PV, PVI. Skor BOD tertinggi sebesar 83,75 mg/l, sedangkan skor COD tertinggi sebesar 244,6 mg/l. Beban pencemaran dengan parameter TSS pada 6 titik semuanya melebihi baku mutu, dengan skor yang tertinggi sebesar 57,5 mg/l. Meningkatnya konsentrasi BOD, COD, dan TSS ini disebabkan oleh adanya pencemaran yang dijumpai berasal dari limbah industri, limbah pertanian, dan rumah tangga. Sungai yang tercemar menyebabkan ekosistem yang tidak stabil dan dapat mengganggu aktivitas manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal., Purnomo., Pradhana, Candra. 2020. Keanekaragaman Hayati Sebagai Komunitas Berbasis Autentitas Kawasan. Buku. ISBN 978-623-7540-23-6. 24. Malang.
- Abidin, Zainal., Andhika F., Imron, M., Ilma, M. 2021. Analisis Kualitas Sumber Air di Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. Jurnal Enviromental Science (JES). Vol. 4. No. 1.

- Asrini, Ni Ketut., Adnyana, I Wayan., Rai, I Nyoman. 2017. Studi Analisis Kualitas Air Di Daerah Aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali. *Jurnal Ecotrophic*. Volume. 11 No. 2.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Malang, 2020. Kecamatan Ngajum dalam Angka 2020. Kabupaten Malang. Provinsi Jawa Timur.
- Handayani. ST., Suharto, B., Marsoedi. 2001. Penentuan Status Kualitas Perairan Sungai Brantas Hulu dengan Biomonitoring makrozoobentos; Tinjauan dari Pencemaran Bahan Organik. *Jurnal Biosain*. Volume. 1 No.1.
- Hamzar, Suprpta., Arfan, Amal. 2021. Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal untuk Keperluan Air Minum di Kelurahan Bontonombo, Kecamatan, Bontonombo, Kabupaten Gowa. *Jurnal Environmental Science*. Volume 3, Nomor 2.
- Lusiana, Novia., Widiatmono, B.R., Luthfiyana, H. 2020. Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Lingkungan Hidup (JIL)* Volume 18. Issue 2.
- Mahyudin. S, Tri. B.P. 2015. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *J-PAL*. Volume. 6 No. 2.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72. 2013. Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Pengolahan Susu dan Es Krim.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/2010. Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Pohan, Dey AS., Budiyo, Syafrudin. 2016. Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan (JIL)*. Vol. 14. Issue 2.
- Sagala, R.U. 2019. Analisis Kualitas Air Sungai Gajah Wong Ditinjau dari Konsentrasi Klorofil-*arthopoda* dan Indeks Pencemaran. Skripsi. Program Pendidikan Biologi. Universitas Sanata Dharma.
- Winarsih. E, La Ode. A.A. 2016. Distribusi Total Suspended Solid Permukaan di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut* Volume 1 No.2.