



KUALITAS MUTU PERAIRAN SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI KALIGARANG DESA GOGIK DITINJAU DARI PARAMETER NITRAT, BOD, COD DAN DO

Kartika Dian Pertiwi¹, Ita Puji Lestari²

¹Universitas Ngudi Waluyo, kartikadianpertiwi@unw.ac.id

²Universitas Ngudi Waluyo, itapujilestari@unw.ac.id

Info Artikel : Diterima Juni 2022 ; Disetujui Juli 2022 ; Publikasi Juli 2022

ABSTRAK

Sungai Garang atau yang sering dikenal dengan Kaligarang sungai kelas I yang menjadi merupakan salah satu sumber air yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air manusia dalam bidang penunahan kebutuhan air bersih sebagai air baku, pertanian dan peternakan. Dasearh Aliran Sungai (DAS) Kaligarang hulu ini merupakan salah satu DAS yang diindikasikan dalam kondisi kritis. Salah satu daerah kritis dalam DAS Kaligarang adalah pada Sub DAS dari Kaligarang yang melintasi desa Gogik hingga kelurahan Genuk Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik Sub DAS Kaligarang di wilayah Desa Gogik hingga Kelurahan Genuk yang ditinjau dari parameter Nitrat, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxogen Demand (COD) dan Disolved Oxigen (DO). Penelitian ini merupakan penelitian obeservasional deskriptif dengan desain *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* pada 10 stasiun yang mewakili Sub DAS Desa Gogik hingga Kelurahan Genuk secara keseluruhan Sampel air diambil sebanyak 500 mL pada lapisan permukaan menggunakan water sampler dan disimpan dalam *coolbox* untuk selanjutnya dianalisa di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Semarang. Teknik analisa sampel air merujuk pada SNI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai nitrat di Sub DAS Kaligarang berkisar antara 10 – 100 mg/L, nilai BOD bervariasi antar stasiun penelitian yaitu 0,4 – 57,4 mg/L, COD 40 – 1000 mg/L, DO 2,96-4,98 mg/L. Sehingga kualitas mutu perairan sub daerah aliran sungai kaligarang desa gogik ditinjau dari parameter Nitrat, BOD, COD tidak memenuhi syarat, sedangkan untuk parameter DO memenuhi syarat kualitas air sungai kelas I PP RI No. 22 Tahun 2021.

Kata Kunci: pencemaran, lingkungan, kesehatan

ABSTRACT

Garang River or often known as Kaligarang class I river is one of the sources of water that can be used to meet human water needs in the field of meeting the needs of clean water as raw water, agriculture and animal husbandry. The upstream Kaligarang River Basin (DAS) is one of the watersheds indicated in critical condition. One of the critical areas in the Kaligarang watershed is the sub-watershed from Kaligarang which crosses the village of Gogik to the village of Genuk, Ungaran Barat District, Semarang Regency. This study aims to determine the characteristics of the Kaligarang sub-watershed in the Gogik Village to Genuk Village in terms of the parameters of Nitrate, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxogen Demand (COD) and Disolved Oxygen (DO). This research is a descriptive observational study with a cross sectional design. The sampling technique used was purposive sampling at 10 stations representing the sub-watershed of Gogik Village to Genuk Village as a whole. 500 mL of water samples were taken on the surface layer using a water sampler and stored in a coolbox for further analysis at the Regional Health Laboratory of Semarang Regency. Water sample analysis technique refers to SNI. The results showed that the nitrate value in the Kaligarang sub-watershed ranged from 10-100 mg/L, the BOD value varied between research stations, namely 0.4-57.4 mg/L, COD 40-1000 mg/L, DO 2.96- 4.98 mg/L. So that the quality of the water quality of the Kaligarang sub-watershed in Gogik village in terms of the Nitrate, BOD, COD parameters does not meet the requirements, while the DO parameter meets the requirements for class I river water quality PP RI No. 22 Year 2021.

Keywords: pollution, environment, health

PENDAHULUAN

Di Indonesia saat ini terdapat 5.950 daerah aliran sungai. Sejumlah 70% sungai di Indonesia telah tercemar. Penyebabnya adalah masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat sungai. Permasalahan pengelolaan sumber daya air adalah banjir, kekeringan, deforestasi, erosi, sedimentasi, dan berkembangnya wilayah perkotaan yang mengakibatkan masalah sampah.¹ Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curahan air hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.²

Sungai Garang atau yang sering dikenal dengan Kaligarang sungai kelas I yang menjadi merupakan salah satu sumber air yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air manusia dalam bidang penuhi kebutuhan air bersih sebagai air baku, pertanian dan peternakan. Kaligarang memiliki DAS hulu yang secara administrative berada di wilayah Kabupaten Semarang dan Kota Semarang. Sumber air Kaligarang berasal dari mata air di wilayah lereng gunung ungaran bagian utara dan bagian timur.³

DAS Kaligarang hulu memiliki peran yang sangat penting dan strategis dalam kehidupan masyarakat Kabupaten Semarang dan Kota Semarang. DAS Kaligarang hulu ini merupakan salah satu DAS yang diindikasikan dalam kondisi kritis. Salah satu daerah kritis dalam DAS Kaligarang adalah pada Sub DAS dari Kaligarang yang melintasi desa Gogik hingga kelurahan Genuk Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. Air sungai di daerah ini telah dimanfaatkan baik oleh masyarakat di dekat sungai tersebut maupun oleh masyarakat yang tinggal di daerah hilirnya.²

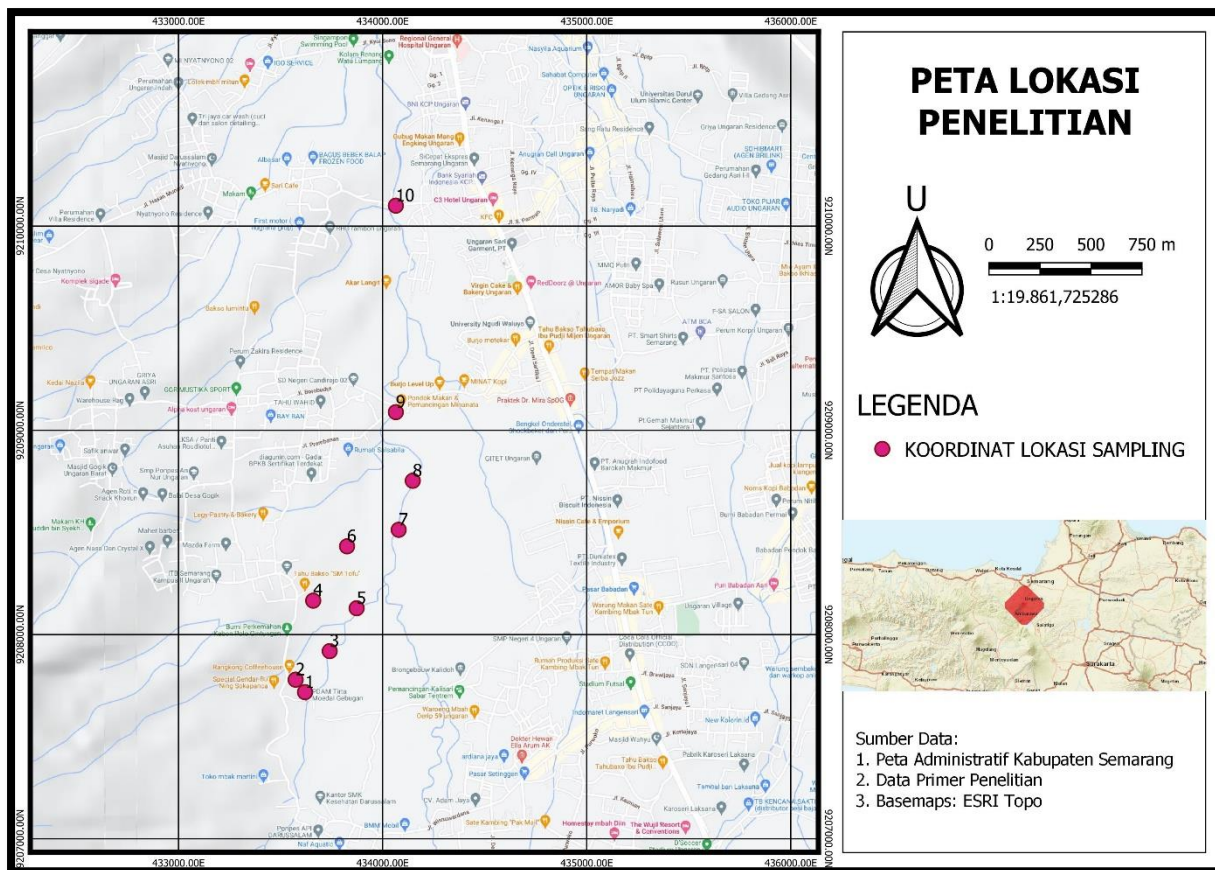
Pemanfaatan sungai diataranya adalah untuk keperluan irigasi, keperluan rumah tangga yang dimanfaatkan untuk mencuci pakaian, mencuci kendaraan. Pemukiman seharusnya tidak

boleh didirikan di alur sungai, namun pada beberapa titik dari Sub DAS Kaligarang di desa Gogik ini didirikan bangunan untuk keperluan peternakan, home industry, pertanian dan pemukiman yang sangat dekat dengan alur sungai. Hal ini secara tidak langsung tentu dapat mempengaruhi kualitas air pada Sub DAS karena limbah yang dihasilkan oleh keempat jenis aktivitas masyarakat tersebut langsung dialirkan ke aliran Sub DAS, yang tentu saja akan mengganggu kualitas perairan pada aliran selanjutnya.

Penggunaan pupuk nitrogen pada aktivitas pertanian dapat dengan mudah larut dalam air pada system irigasi dan mencemari air.⁴ Pembuangan limbah produksi tahu ke dalam aliran Sub DAS Kaligarang tentu saja dapat merubah karakteristik dan kualitas mutu perairan.⁵ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik Sub DAS Kaligarang di wilayah Desa Gogik hingga Kelurahan Genuk yang ditinjau dari parameter Nitrat, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Dissolved Oxygen (DO).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan desain *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* pada 10 stasiun yang mewakili Sub DAS Desa Gogik hingga Kelurahan Genuk secara keseluruhan dan pada titik yang diduga telah terjadi pencemaran akibat aktivitas pertanian, pemukiman, peternakan dan home industry tahu. Pengambilan sampel dilakukan sepanjang hari (pagi-sore) dengan kriteria hari sebelumnya tidak turun hujan untuk menghindari adanya proses pengenceran zat pada masing-masing parameter pengukuran. Data parameter kimia meliputi nitrat, BOD, COD dan DO. Sampel air diambil sebanyak 500 mL pada lapisan permukaan menggunakan water sampler dan disimpan dalam *coolbox* untuk selanjutnya dianalisa di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Semarang. Teknik analisa sampel air merujuk pada SNI.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Dan Posisi Stasiun pengambilan Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sub DAS Kaligarang Desa Gogik merupakan wilayah DAS hulu dari Kaligarang yang mana dalam sepanjang alirannya terdapat berbagai aktivitas manusia. Secara umum aliran air dari kaligarang sangat ditentukan oleh musim. Iklim DAS Garang Hulu berdasarkan hasil analisa data curah hujan didominasi oleh iklim tipe C (klasifikasi Scmith – Ferguson) yang berarti di daerah DAS Garang Hulu merupakan daerah yang basah. Mempunyai curah hujan antara 2000–3000 mm/th di

hampir seluruh wilayahnya.⁶ Kondisi ekologis di daerah DAS Kaligarang diperkirakan akan semakin manurun akibat meningkatnya kegiatan pemanfaatan lahan sekitar.³ Pembangunan pemukiman, home industry, kawasan pertanian, peternakan turut mempengaruhi kualitas air yang akan berdampak terhadap keseimbangan ekosistem. Telah dilakukan pengambilan sampel dan analisa sampel air Sub DAS Kaligarang di sepanjang Desa Godik hingga Kelurahan Genuk yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi Nitrat (NO_3), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Disolved Oxigen (DO) di Sub DAS Kaligarang Desa Gogik-Kelurahan Genuk

Stasiun	Parameter			
	NO_3	BOD	COD	DO
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1.	25	11	40	3,84
2.	10	0,4	60	2,96
3.	100	9,2	200	4,6
4.	25	57,4	1000	4,75
5.	100	16	400	4,15
6.	100	9,8	200	4,14
7.	50	33,2	200	3,49
8.	25	6,6	40	4,5
9.	25	17,8	40	4,14
10.	10	4,8	40	4,98

Nitrat di perairan merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia.⁷ Konsentrasi nitrat di Sub DAS Kaligarang berkisar antara 10 – 100 mg/L dimana nilai tertinggi ditemukan di stasiun 3, 4 dan 5 dan nilai terendah di stasiun 2, 10. Angka ini melebihi baku mutu yang menjadi rujukan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 (PP RI No. 22 Th 2021) yang menyebutkan batas nilai nitrat yang diperkenankan untuk sungai kelas I adalah 10 mg/L. Hampir di semua stasiun pengukuran melebihi baku mutu kecuali pada stasiun 2 dan 10. Aktifitas pertanian dan domestik di sekitar daerah aliran sungai tersebut memberikan potensi meningkatkan konsentrasi nitrat di kolom air.⁸ Hal ini terbukti dengan tingginya konsentrasi nitrat yang terukur di kedelapan stasiun. Hasil pengukuran nitrat tertinggi berada pada stasiun 3,5, dan 6, diketahui stasiun 3 dan 5 merupakan sub DAS yang berada di wilayah pertanian dengan komoditas sayuran hijau seperti sawi. Dimana unsur hara nitrogen (N) ini sangat dibutuhkan tanaman karena bisa membantu pembentukan daun. Sayangnya unsur hara makro ini mudah tercuci, maka dari itu penambahan pupuk yang tinggi N sangat diperlukan.⁹

Nitrat merupakan senyawa yang dapat larut dalam air, senyawa ini merupakan bentuk senyawa nitrogen yang stabil, senyawa ini diperoleh melalui oksidasi yang sempurna senyawa nitrogen di perairan, keberadaan nitrat pada sungai disebabkan karena adanya amonia yang bisa berasal dari alam sendiri atau buangan dari manusia.¹⁰ Penggunaan pupuk kimia berbasis dasar nitrogen dapat meningkatkan kadar nitrat dalam air. Senyawa yang mengandung nitrat dalam tanah biasanya larut dan mudah bermigrasi dengan air bawah tanah yang akan terbawa ke perairan di sekitarnya.¹¹ Air limbah pertanian mengandung senyawa nitrat akibat penggunaan pupuk nitrogen (urea).⁹ Diketahui bahwa pertanian disekitar sub DAS kaligarang menggunakan pupuk urea untuk menunjang hasil pertaniannya secara intensif. Adanya nitrat berlebih menyebabkan oksigen menjadi berkurang yang menyebabkan populasi ikan menurun, bau busuk, dan rasa air menjadi tidak enak.¹¹

BOD merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah bahan organik di perairan. Prinsip pengukuran adalah dengan cara mengukur jumlah dari molekul oksigen yang digunakan oleh bakteri untuk mengoksidasi kandungan bahan organik di dalam sampel air. Oleh karena itu, BOD sering diartikan sebagai jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri aerobik untuk menguraikan atau merombak. Semakin tinggi BOD menunjukkan semakin tinggi jumlah penurunan

oksigen terlarut pada suatu sistem perairan.¹² Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai BOD bervariasi antar stasiun penelitian (0,4 – 57,4 mg/L). Berdasarkan PP RI No. 22 Th 2021 nilai BOD yang diperkenankan untuk sungai kelas I sebesar 2 mg/L.¹³ Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa kondisi BOD di Sub DAS Kaligarang tidak memenuhi syarat, karena hanya pada stasiun 2 diketahui hasil pengukuran BOD yang tidak melebihi baku mutu.

Biological Oxygen Demand (BOD) adalah ukuran oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme untuk menguraikan sampah. Sungai yang memiliki kadar BOD tinggi merupakan indikasi tingginya pencemaran di sungai karena oksigen terlarut yang tersedia di dalam air digunakan oleh bakteri, dan hal ini mengakibatkan berkurangnya oksigen yang tersedia untuk ikan dan makhluk air lainnya.¹⁴ Nitrat dan fosfat berkontribusi pada tingkat BOD yang tinggi.¹¹ Hal ini dapat dilihat pada penelitian ini diketahui sejumlah 7 dari 10 stasiun pengukuran menunjukkan nilai nitrat yang tidak memenuhi syarat dan pada stasiun dengan hasil pengukuran nitrat tidak memenuhi syarat juga mempunyai hasil pengukuran nilai BOD yang tinggi.

Tingginya nilai BOD ini menunjukkan bahwa Sub DAS Kaligarang di Desa Gogik banyak menerima limbah organik.¹⁵ Berdasarkan hasil observasi, diketahui terdapat kontribusi home industry tahu pada tingginya hasil pengukuran BOD pada penelitian ini. Hasil pengukuran nilai BOD tertinggi terdapat pada stasiun 4 yaitu Sub DAS setelah melalui sebuah home industry yang membuang limbah hasil produksi tahunya langsung ke badan sungai sebagai mana kita ketahui bahwa material yang digunakan untuk produksi tahu adalah bahan organik yang juga menghasilkan limbah organik.¹⁶

Selain BOD, pada saat bersamaan juga diukur keberadaan oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen (DO) yang menunjukkan nilai berkisar 2,96-4,98 mg/L. Berdasarkan PP RI No. 22 Th 2021 nilai DO yang diperkenankan untuk sungai kelas I sebesar 6 mg/L. maka dari itu dapat disimpulkan jika ditinjau dari parameter DO, kualitas air di sub DAS Kaligarang masih memenuhi syarat. Semakin tinggi nilai BOD menunjukkan semakin tingginya aktivitas organisme untuk menguraikan bahan organik atau dapat dikatakan semakin besarnya kandungan bahan organik di suatu perairan.¹⁷ Oleh karena itu, tingginya kadar BOD dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut suatu perairan. Hal ini terlihat dalam hasil penelitian dimana hasil pengukuran menunjukkan nilai BOD yang tidak memenuhi syarat dengan nilai BOD melebihi baku mutu yang diikuti dengan rendahnya nilai DO. Hasil pengukuran DO di semua stasiun menunjukkan nilai memenuhi syarat atau masih dibawah baku mutu yang dipersyaratkan.

Pada stasiaun 4 diketahui juga nilai COD tertinggi yaitu 1000 mg/L yang sangat jauh diatas baku mutu. Tingginya nilai COD dipengaruhi oleh banyaknya sampah organik serta limbah domestic dalam air sehingga nilai COD meningkat. Hal ini didukung penelitian pendapat Efendi yang mengatakan bahwa kadar COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis menjadi CO₂ dan H₂O. Tingginya kadar COD ini mengindikasikan tingginya kadar bahan pencemar yang terdapat dalam air sungai. Nilai parameter COD lebih besar dari nilai BOD, karena COD menghitung semua kebutuhan oksigen untuk proses oksidasi, sedangkan BOD hanya memperhitungkan oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri saja.¹⁸

PENUTUP

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas mutu perairan sub daerah aliran sungai kaligarang desa gogik ditinjau dari paramater Nitrat, BOD, COD tidak memenuhi syarat, sedangkan untuk parameter DO memenuhi syarat kualitas air sungai kelas I PP RI No. 22 Tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setyowati, Hardati, Triwathy. 2018. *Konservasi Sungai Berbasis Masyarakat di Desa Lerep DAS Garang Hulu*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018. Universitas Muhammadiyah Surakarta: 401-410
2. Probowo KZ, Setyuowati DL. 2019. Konservasi Sungai Berbasis Masyarakat (Studi Kasus Kali Garang). *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*. 8 (2): 109-115.
3. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai PEMALI JRATUN. 2014. *Rencana Tindak Pengelolaan DAS Garang*. Semarang: BPDAS PEMALI JRATUN
4. Tando E. 2018. Upaya Efisiensi Dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Buana Sains*. 18 (2): 171-180.
5. Sartika Z, Mariana, Supardana MD. 2019. Penurunan Kadar COD, BOD dan Nitrit Limbah Pabrik Tahu Menggunakan Karbon Aktif Ampas Bubuk Kopi. *Serambi Engineering*. 4 (2): 557-564.
6. Batubara, Mohammad Rahdiansyah. 2015. Kajian Hidrologi dan Penggunaan Lahan Sebagai Indikator Kinerja DAS pada Daerah Aliran Sungai Garang. *Jurnal Teknik Pengairan Universitas Brawijaya*. 6 (2): 1-5.
7. Putri WAE, Purwiyanto AIS, Fauziah, Agustriani F. Suteja Y. 2019. Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat Dan BOD Di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 11(1): 65-74.
8. Herlianti J, Suryanti, Soedarsono P. 2016. Hubungan Antara Kandungan Nitrat, Fosfat Dan Klorofil-. Di Sungai Kaligarang, Semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5(1):69-74.
9. Sartini. 2022. Mengenal Pupuk Nitrogen dan Fungsinya Bagi Tanaman. Jakarta: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
10. Arifin IMZ, Kholidah. 2021. Analisis Kandungan Nitrat Dan Nitrit Serta Total Bakteri Coliform Pada Air Sungai Di Pt.Sucofindo Semarang. *Inovasi Teknik Kimia*. 6(1): 23-27.
11. Patricia C, Astono W, Hendrawan DI. KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT DI SUNGAI CILIWUNG. Seminar Nasional Cendekiawan ke 4 Tahun 2018
12. Lumaela, A.K., Otok, B.W & Sutikno. 2013. Pemodelan Chemical Oxygen Demand (COD) Sungai Di Surabaya Dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1): 100-105.
13. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021
14. Islamawati, D., Darundiati, Y. H & Dewanti, N. A. 2018. Studi Penurunan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Menggunakan Ferri Klorida (FeCl₃) pada Limbah Cair Tapioka di Desa Ngemplak Margoyoso Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(6): 69-78.
15. Atima, W. 2015. BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biology Science & Education*. 4(1): 83- 93.
16. Hendrasari RS. 2016. Kajian Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Tahu Pada Berbagai Variasi Aliran. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 19(1): 26-36.
17. Hasibuan ASF, Supriyantini E, Sunaryo. 2021. Pengukuran Parameter Bahan Organik Di Perairan Sungai Silugonggo, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati. *Buletin Oseanografi Marina*. 10(3): 299 – 306.
18. Soukotta E, Ozsaer R, Latuamury B. 2019. Analisis Kualitas Kimia Air Sungai Riuapa Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. 3(1): 86-96.