



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
4/A.01/TL-FTSP/Itenas/I/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Yalka Sabilla
NRP : 252020045
Email : yalkasabilla849@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Kualitas Air Sungai Menggunakan Metode Indeks Pencemaran dan Metode Storet di DAS Kabuyutan
Tempat : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes
Waktu : 03 Juli s.d. 03 Agustus 2023
Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**EVALUASI KUALITAS AIR SUNGAI
MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN
DAN METODE STORET DI DAS KABUYUTAN**

PRAKTIK KERJA



Oleh:

YALKA SABILLA

252020045

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK KERJA

EVALUASI KUALITAS AIR SUNGAI MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN DAN METODE STORET DI DAS KABUYUTAN

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLA - 490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :

Yalka Sabilla

25-2020-045

Bandung, 15 Februari 2024

Semester Ganjil 2023/2024

Mengetahui/Menyetujui

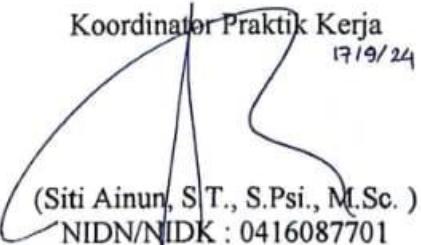
Dosen Pembimbing



(Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D)
NIDN/NIDK : 120010601

Koordinator Praktik Kerja

17/9/24



(Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc.)
NIDN/NIDK : 0416087701

Ketua Program Studi



(Dr. M Rangga Sururi, S.T., M.T.)

NIDN/NIDK : 120040909

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas antropogenik di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Kabuyutan, Kabupaten Brebes, seperti industri, permukiman, dan pertanian, diduga telah menyebabkan penurunan kualitas air sungai. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengevaluasi kualitas air Sungai Kabuyutan, (2) menentukan status mutu air menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP) dan Metode Storet, serta (3) menghitung beban pencemaran sungai. Data sekunder kualitas air periode 2020–2023 dianalisis secara komparatif terhadap baku mutu air kelas II (PP No. 22 Tahun 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa parameter kunci—yaitu BOD, COD, TSS, Total Fosfat, dan Fecal Coliform—secara konsisten melampaui ambang baku mutu. Status mutu air yang dihasilkan bervariasi tergantung metode yang digunakan; Metode IP mengklasifikasikan kondisi air dalam kategori memenuhi baku mutu hingga tercemar ringan, sedangkan Metode Storet menunjukkan status tercemar sedang hingga berat. Analisis beban pencemaran mengindikasikan bahwa parameter COD, BOD, TSS, dan Total Fosfat telah melampaui beban pencemar maksimum (BPM), terutama pada bagian hilir, sementara nitrat masih berada dalam daya tampung sungai. Temuan ini mengonfirmasi dampak signifikan aktivitas manusia terhadap kualitas air Sungai Kabuyutan. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk dilakukan pemantauan rutin, sosialisasi kepada masyarakat, serta peninjauan daya tampung beban pencemar sebagai bagian dari strategi pengelolaan sungai yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Kualitas air, Status mutu air, Indeks Pencemaran, Metode Storet, Beban pencemaran, Sungai Kabuyutan, DAS Brebes, Parameter pencemar.

ABSTRACT

The increase in anthropogenic activities along the Kabuyutan River Basin in Brebes Regency, such as industry, settlements, and agriculture, is suspected to have led to a decline in river water quality. This study aims to: (1) evaluate the water quality of the Kabuyutan River, (2) determine its water quality status using the Pollution Index (PI) Method and the Storet Method, and (3) calculate the river's pollution load. Secondary water quality data from the period 2020–2023 were analyzed and compared against Class II water quality standards (Government Regulation No. 22 of 2021). The results show that several key parameters—namely BOD, COD, TSS, Total Phosphate, and Fecal Coliform—consistently exceeded the quality standards. The resulting water quality status varied depending on the method used; the PI Method classified water conditions as meeting standards to lightly polluted, while the Storet Method indicated moderately to heavily polluted status. Pollution load analysis revealed that parameters such as COD, BOD, TSS, and Total Phosphate exceeded the maximum pollution load, especially in the downstream section, while nitrate remained within the river's carrying capacity. These findings confirm the significant impact of human activities on the water quality of the Kabuyutan River. Therefore, it is recommended to conduct regular monitoring, community outreach, and a review of the pollution load carrying capacity as part of a sustainable river management strategy.

Keywords: Water quality, Water quality status, Pollution Index, Storet Method, Pollution load, Kabuyutan River, Brebes Watershed, Pollutant parameters.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sungai banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia seperti mengairi sawah, keperluan peternakan, keperluan industri, pemukiman. Air sungai juga dimanfaatkan sebagai tempat penampungan air, sebagai tempat penampungan air, sungai dapat mengalami pencemaran karena sungai memiliki kapasitas tertentu dan dapat berubah akibat dari aktivitas alami maupun tidak alami. Seperti contoh pertama, pencemaran sungai dapat berasal dari kandungan sedimen yang tinggi yang berasal dari aktivitas pertanian, pembukaan lahan, dan aktivitas industri; kedua, pencemaran air sungai yang berasal dari manusia, hewan, dan tanaman; ketiga, pencemaran sungai akibat dari pembuangan limbah industri yang menyebabkan terjadinya pertambahan senyawa kimia (Hendrawan, 2005).

Peningkatan jumlah penduduk dari tahun 2018-2022 di Kabupaten Brebes dan peningkatan kegiatan pembangunan ekonomi seperti dalam hal industri, pemukiman maupun pertanian. Kedua hal tersebut menjadi penyebab peningkatan buangan air limbah dan mencemari air sungai. Pembuangan limbah tersebut banyak terjadi di sungai-sungai Kabupaten Brebes salah satunya yaitu air Sungai Kabuyutan.

Permasalahan pencemaran air Sungai Kabuyutan terjadi dari hulu sampai dengan hilir dari adanya pembuangan limbah industri, pembukaan lahan untuk pemukiman dan pertanian ini dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar Sungai Kabuyutan. Berdasarkan kondisi tersebut, Daerah Aliran Sungai (DAS) Kabuyutan perlu dilakukan upaya pengelolaan kualitas dengan mengetahui beban pencemaran pada kondisi debit tertentu sehingga pemantauan dan pengelolaan DAS Kabuyutan memenuhi kualitas air sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dapat tercapai.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas dan status mutu air Sungai Kabuyutan akibat terjadinya peningkatan pembuangan limbah di sekitar sungai?
2. Bagaimana beban pencemaran air Sungai Kabuyutan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diuraikan di atas maka tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengkaji dan mengidentifikasi kondisi kualitas air Sungai Kabuyutan.
2. Menentukan status mutu air Sungai Kabuyutan dengan metode Indeks Pencemaran dan metode Storet.
3. Menghitung beban pencemaran air Sungai Kabuyutan di Kabupaten Brebes.

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Brebes tepatnya di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes.

2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode Storet dan metode indeks pencemaran untuk menentukan status mutu air.
3. Beban pencemar air Sungai Kabuyutan
4. Parameter status mutu air yaitu parameter kimia, fisika, dan biologi.
5. Menggunakan data sekunder yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Kegiatan kerja praktik dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes di bidang Laboratorium Lingkungan Hidup yang terletak di Jl. Jenderal Sudirman No. 163 Brebes Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan praktik kerja dimulai pada tanggal 03 Juli 2023 sampai dengan tanggal 03 Agustus 2023.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Berikut merupakan sistematika penulisan laporan kerja praktik:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, periode kerja praktik, lokasi kerja praktik dan sistematika pembahasan yang digunakan dalam pembahasan ini.

BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI KERJA PRAKTIK

Bab gambaran umum lokasi kerja praktik menjelaskan mengenai profil tempat kerja praktik, lokasi tempat kerja praktik.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan air kualitas air sungai, status mutu air sungai serta beban pencemaran air.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan mengenai perhitungan status mutu air Sungai Kabuyutan dengan metode IP dan metode storet serta perhitungan beban pencemaran air sungai

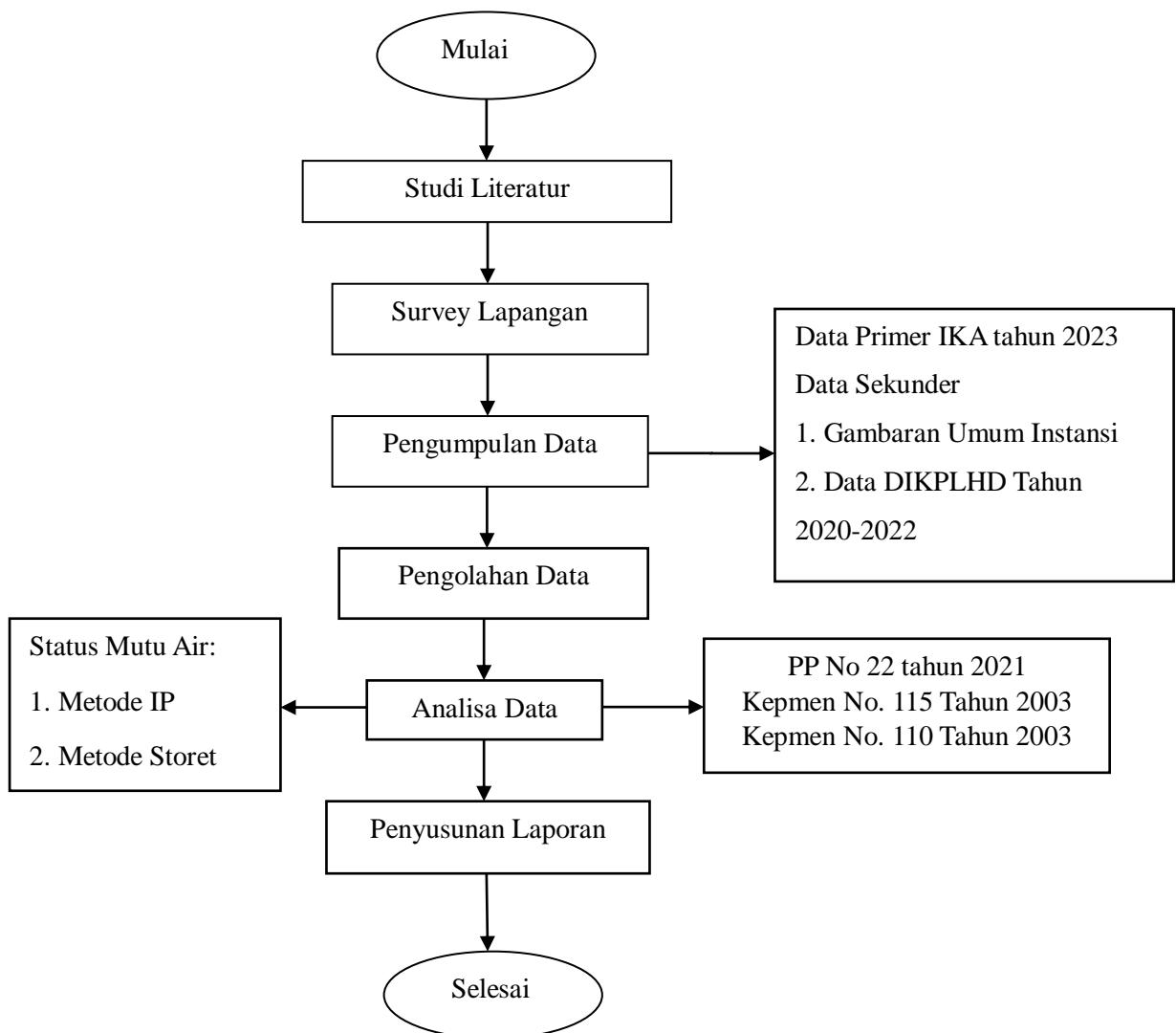
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran berisikan kesimpulan dari hasil analisis data yang telah dilakukan dan saran yang mungkin dapat dilakukan untuk evaluasi kualitas air Sungai Kabuyutan.

BAB II

METODOLOGI

Adapun metodologi yang digunakan untuk memudahkan tahapan pelaksanaan sebuah perencanaan guna mencapai tujuan. Berikut merupakan tahapan perencanaan penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Perencanaan Penelitian

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan pengkajian teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Kajian tersebut digunakan sebagai acuan dan dilakukan dengan mempelajari terkait kualitas air sungai, parameter air Sungai yang akan dianalisis, serta beban pencemar air sungai.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Berikut di bawah ini merupakan data yang akan dikumpulkan:

- Data Primer

Data primer meliputi:

1. IKA Tahun 2023

 Data indeks kualitas air tahun 2023

- Data sekunder

Data sekunder yang akan digunakan meliputi:

1. Gambaran Umum Instansi
2. Data DIKPLHD Tahun 2020-2022

2.3 Analisis Data

Parameter pada data primer IKA Tahun 2023 dan data DIKPLHD Tahun 2020-2022 Air Sungai Kabuyutan dianalisis dan dibandingkan setiap tahun kemudian dihitung dengan dua metode yaitu metode Storet dan metode Indeks Pencemaran guna menentukan status mutu air. Status mutu air yang diperoleh dari dua metode tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan.

2.4 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi analisis, perbaikan rekomendasi kepada pihak dinas terkait kualitas air Sungai Kabuyutan.

BAB III

KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian kerja praktek ini yaitu:

1. Berdasarkan analisis perhitungan status mutu air, diperoleh nilai status mutu air Sungai Kabuyutan pada metode indeks pencemaran memenuhi baku mutu hingga tercemar ringan sedangkan pada metode storet tercemar sedang hingga tercemar berat.
2. Sungai Kabuyutan tercemar akibat dari meningkatnya alih fungsi lahan menjadi lahan pemukiman, industri serta peningkatan aktivitas pertanian, peternakan dan penduduk sekitar air Sungai Kabuyutan. Hal tersebut dibuktikan terdapat 6 parameter yang melebihi dari standar baku mutu PP No.2 Tahun 2021 Lampiran VI yaitu parameter BOD,COD,*Fecal Coliform*,TSS, dan Total Fosfat.
3. Beban pencemar aktual yang memenuhi beban pencemar maksimum setiap tahun di kedua musim yaitu parameter nitrat. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan beban pencemar air Sungai Kabuyutan dapat disimpulkan bahwa semakin meningkatnya debit maka beban pencemar mengalami peningkatan.

3.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian kerja praktek ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penetapan daya tampung beban pencemaran dan pemantauan secara berkala beban pencemar air Sungai Kabuyutan.
2. Perlu dilakukan sosialisasi dari pemerintah kepada masyarakat agar menumbuhkan rasa kepedulian masyarakat tentang bahaya limbah domestik jika masuk ke dalam badan air sehingga mencemari lingkungan dan dapat berdampak buruk ke lingkungan dan masyarakat sehingga tercipta air Sungai yang bersih tidak tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiifah, A. H. (2020). *Pengujian Chemical Oxygen Demand (COD) Pada Air Limbah Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Jawa (PPPEJ) Dengan Refluks Tertutup Secara Titrimetri*. Universitas Islam Indonesia.
- Aisyah, A.B.P. (2018). *Evaluasi Spasial dan Temporal Parameter BOD, COD, Amoniak (NH₃) Terhadap Kualitas Air Sungai Opak Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Alfilaili, F. N. (2020). *Perbandingan Berbagai Metode Penentuan Status Mutu Air Di Situ Cibuntu, Cibinong, Bogor, Jawa Barat*. Universitas Islam Indonesia.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., Prasetyo, H.D. (2022). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE J.AquatFishSci*, 1(2):76-84.
- Annisa, N. A. N., Hakim, A., & Setyowati, R. D. N. (2022). Analisis Status Mutu Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4).
- Asuhadi, Sunarwan. Manan, Abdul. 2018. Status Mutu Air Pelabuhan Panggulubelo Berdasarkan Indeks Storet dan Indeks Pencemaran. *JURNAL KELAUTAN NASIONAL*, Vol. 12, No 2, Agustus 2018, Hal. 109-119. Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo.
- Aswadi, M. (2006). Pemodelan Fluktuasi Nitrogen (Nitrit) pada Aliran Sungai Palu. *Jurnal SMARTek* 4(2):112-25.
- Casali, J. R. Gimenez, J. Diez, J. Álvarez Mozos, J. D.V. de Lersundi, M. Goni, M.A. Campo, Y. Chahor, R. Gastesi, J. Lopez. 2010. Sediment production and water quality of watersheds with contrasting land use in Navarre (Spain). *Agricultural Water Management* 97 pp. 1683– 1694.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes (2020), Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup (DIKPLHD Kabupaten Brebes, 2020) *Buku Laporan Utama Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup* Daerah. Kabupaten Brebes. Jawa Tengah.

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes (2021), Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup (DIKPLHD Kabupaten Brebes, 2021) *Buku Laporan Utama Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup* Daerah. Kabupaten Brebes. Jawa Tengah.

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes (2022), Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup (DIKPLHD Kabupaten Brebes, 2022) *Buku Laporan Utama Dokumen Informasi Kinerja Lingkungan Hidup* Daerah. Kabupaten Brebes. Jawa Tengah.

Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2016), *Atlas Status Mutu Air Indonesia*. Jakarta, Indonesia.

Djoharam, V., & Riani, E. (2018). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggarahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 127–133. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>.

Daroini, T. A., & Arisandi, A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil*, 1(4), 558-566.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Kansius : Yogyakarta

Hanisa, E., Nugraha, W.D., & Sarminingsih, A. (2017). PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI BERDASARKAN METODE INDEKS KUALITAS AIR-NATIONAL SANITATION FOUNDATION (IKA-NSF) SEBAGAI PENGENDALIAN KUALITAS LINGKUNGAN (Studi Kasus : Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah).

Hendrawan, D. 2005. Kualitas Air Sungai Dan Situ Di DKI Jakarta. *Makara, Teknologi*, Vol. 9 : 13-19.

Hermawan, C. (2017). Penentuan Status Pencemaran Kualitas Air Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran (Studi Kasus: Sungai Indragiri Ruas Kuantan Tengah). *Jurnal Rekayasa*, 7(2), 104-114.

Jiyah., Sudarsono, B., Sukmono, A., (2016). STUDI DISTRIBUSI TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) DI PERAIRAN PANTAI KABUPATEN DEMAK MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1).

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Status Mutu Air.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air.

Larasati, N.N., Wulandari, S.Y., Maslukah, L., Zainuri, M., Kunarso. (2021). Kandungan Pencemar Deterjen Dan Kualitas Air Di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1)

Lusiana, N., Widiatmono, B. R., & Luthfiyana, H. (2020). Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 354–366. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.354-366>.

Masykur HZ, B. A., Jasril, Sofyan Husein Siregar. (2018). Analisis Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode STORET Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Dua Aliran Sungai di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5.

Mutiah,S., Sumardiyono., Pujiastuti, P. (2022). Analisis Parameter Nitrit, Nitrat, Amoia, Fosfat Pada Air Limbah Pertanian Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 3(1): 33-45.

Peraturan Daerah Kabupaten Tingkat II Tegal Nomor 18 Tahun 1992 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Sekretariat Wilayah/Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Tegal.

Peraturan Bupati Brebes Nomor 9 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Lingkungan Hidup.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, M. K. R. (2023). *Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan*.

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- Reza, K. (2021). *Penentuan Status Mutu Air Sungai Winongo Dan Sungai Gajahwong Pada Parameter Fosfat, Nitrat Dan Amonia Menggunakan Metode STORET, Indeks Pencemaran, CCMEWQI DAN BCWQI*. Universitas Islam Indonesia.
- Rista, A. (2023). Analisis Kadar Nitrat dalam Air Sungai dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(3), 181-184. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i3.3357>.
- Salmin, O. T. (2005). Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21-26.
- Saraswati, P. S., Sunyoto, Kironoto, B. A., & Hadisusanto, S. (2014). Kajian Bentuk dan Sensitivitas Rumus Indeks PI, Storet, CCME Untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis di Indonesia. *Manusia dan Lingkungan*, 21, 129-142.
- Yuliastuti, E. 2011. *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Tesis. Universitas Dipenogoro, Semarang.
- Yusrizal, Heri. (2015). *Efektivitas Metode Perhitungan Storet, IP dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air Way Sekampung Provinsi Lampung*, pp 11-23
- Wahyu P. Utomo, Zjahra V. Nugraheni, Afifah Rosyidah, Ova M. Shafwah, Luthfi K. Naashihah, Nia Nurfitria, Ika F. 2018. Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimia Indonesia* 3(1), 127-140.
- Wardhana, W.A. (2004). Dampak Pencemaran Lingkungan. Edisi Revisi. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wardhani, R. d. E. (2021). ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI CISANGKAN KOTA CIMAHI PROVINSI JAWA BARAT. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7.