

## **STATUS KUALITAS PERAIRAN BAGIAN HULU DAN HILIR SUB DAS GUNG SUNGAI BABON SEMARANG**

### ***Status of Water Quality in the Upstream and Downstream Sections of the Gung Babon Sub-watershed Semarang***

**Nia Ulfitasari, Pujiono Wahyu Purnomo, Churun Ain**

Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275; Telephone/Fax: 024-76480685

Email: [niaulfita23@gmail.com](mailto:niaulfita23@gmail.com), [purnomopoed@gmail.com](mailto:purnomopoed@gmail.com), [churunain@lecturer.com](mailto:churunain@lecturer.com)

Diserahkan tanggal: 4 Desember 2023, Revisi diterima tanggal: 20 Februari 2024

#### **ABSTRAK**

Sub DAS Gung merupakan salah satu dari bagian DAS Babon yang memiliki peran yang sangat penting bagi wilayah sekitar hulu Sub DAS yaitu pada Provinsi Jawa Tengah, khususnya wilayah Semarang dan sekitarnya. Selain menerima limbah pertanian dan limbah rumah tangga juga menerima limbah industri besar. Studi mengenai analisis kualitas air merupakan salah satu sarana penting untuk mengetahui kualitas air suatu perairan. Banyak sungai yang mengalami pencemaran saat ini, diantaranya pencemaran karena limbah industri, limbah pertanian, limbah peternakan maupun limbah rumah tangga. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui status beban pencemaran dan nilai Indeks Pencemaran (IP) pada bagian Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Gung bagian hulu dan hilir Sungai Babon pada tahun 2021 dan tahun 2022. Penelitian dilakukan di Sungai Babon bagian hulu terdapat di kelurahan Susukan dan hilir di kelurahan Kalikayen, kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang pada musim hujan dan kemarau, tahun 2021 dan 2022. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel air di bagian hulu dan hilir Sub DAS Babon, Semarang. Setiap sampel akan diamati parameter fisika dan kimia. Komponen Fisika diantaranya TSS, debit dan temperatur. Parameter Kimia yaitu BOD, COD, DO dan pH. Hasil yang didapatkan Beban pencemaran pada tahun 2021 dan 2022 di musim kemarau memiliki nilai beban pencemaran tertinggi pada COD di bagian hilir, Pada tahun 2021 dan 2022 beban pencemaran di musim penghujan memiliki nilai beban pencemaran tertinggi pada COD di bagian hulu. Serta nilai status Indeks Pencemaran (IP) rata rata pada musim penghujan dan musim kemarau ditahun 2021 dan 2022 adalah tergolong tercemar ringan.

**Kata Kunci:** Beban Pencemaran, Kualitas Air, Pencemaran, Sungai Babon

#### **ABSTRACT**

*Sub Watershed Gung is one of the parts of Babon Watershed that has a very important role for the region around the upstream Sub DAS namely in Central Java Province, especially the region of Semarang and its surroundings. Besides receiving agricultural waste and household waste it also accepting large industrial waste. The study of water quality analysis is one of the important means to know water quality of aquatic water. Many rivers are experiencing pollution today, including pollution due to industrial waste, agricultural waste, farm waste and household waste. The purpose of this study was to determine the status of pollution load and value of the Pollution Index (IP) in the Sub Watershed River Flow Region (DAS) Gung upstream and downstream River Babon in 2021 and 2022. Research conducted in the upstream of Babon River located in the Susukan and downstream village in the Kalikayen village, East Ungaran sub-district, Semarang Regency in the rainy and dry seasons, 2021 and 2022. This study was done by taking water samples in the upstream and downstream Sub Watershed Babon, Semarang. Each sample observed physics and chemical parameters. Physical Components include TSS, debit and temperature. Chemical Parameters are BOD, COD, DO and pH. The pollution load in 2021 and 2022 in the dry season has the highest pollution load value on COD in the downstream, in 2021 and 2022 pollution load in the rainy season has the highest pollution load value on COD in the upstream. As well as the average Pollution Index (IP) status in the rainy and dry season in 2021 and 2022 is a light polluted.*

**Keywords:** Control, Pollution Load, Sub Das Gung River Babon, Water Quality

## PENDAHULUAN

Air sangat penting bagi kehidupan manusia karena dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup. Sumber air didapatkan dari air sungai, danau, dan air rawa yang termasuk air permukaan ekosistem perairan tawar yang ketersediannya tergantung pada keadaan sumber airnya dan daerah aliran sungainya (DAS). Pencemaran air sungai Babon perlu dikendalikan agar fungsi sungai dapat dilestarikan untuk tetap mampu memenuhi kebutuhan hidup dan mendukung pembangunan secara berkelanjutan. Hal ini dikarenakan air sudah banyak mengalami pencemaran oleh bermacam-macam limbah dari aktifitas manusia, baik limbah Domestik dan dari kegiatan industri maupun limbah dari kegiatan- kegiatan lainnya (Zaenap dan Andini, 2020).

Brontowiyono *et al.*, (2013) mengatakan dalam penelitiannya bahwa sebagian besar kerusakan sungai diakibatkan oleh aktivitas manusia yang mengibaratkan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah gratis. Segala macam limbah dan kotoran dibuang ke sungai tanpa ada pengolahan lebih dahulu. Sungai-sungai yang melewati kota besar pada umumnya kualitas airnya tercemar oleh limbah baik dari industri, rumah tangga, perikanan, dan pertanian. Dampak yang ditimbulkan dari segi kesehatan sangat berbahaya, karena air sungai masih dipergunakan untuk keperluan sehari-hari baik mandi, mencuci ataupun untuk air minum. Atas dasar hal tersebut kajian tentang status mutu air perairan Sungai Babon di kawasan hulu perlu dilakukan untuk mengantisipasi meningkatnya beban pencemaran pada kawasan hilirnya.

Salah satu pentingnya kegunaan dari DAS Sungai Babon adalah air dari bagian hulu DAS Babon yaitu Sub DAS Gung ditetapkan sebagai Sub aliran air dengan golongan B atau air yang dapat dipergunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga berdasarkan SK Walikota Kepala Daerah Tingkat II Semarang No. 880.2/992/94 menetapkan peruntukan Sub DAS Gung Sungai Babon di Kota Semarang. Potensi pencemaran pada Sub DAS Gung Sungai Babon bersal dari pencemaran air Sungai Babon adalah bersumber dari kegiatan-kegiatan penduduk (MCK), pertanian (penggunaan pupuk, pestisida, dan insektisida), penambangan, perikanan, dan industri. Usaha industri yang potensial menimbulkan pencemaran di Sungai Babon. Pada kenyataannya, air Sungai Babon telah tercemar limbah domestik, limbah pertanian dan limbah industri. Selain itu, wilayah tengah DAS Babon telah terjadi perubahan pola penggunaan lahan ke arah perkembangan permukiman yang semakin rapat (Agustira, 2013).

Kontaminasi bahan pencemar yang berasal dari aktivitas industri, pertanian, peternakan, maupun kegiatan rumah tangga telah menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air pada badan air seperti sungai,

danau dan waduk. Menurut Widiatmono *et al.*, (2019), sebagian besar kerusakan sungai diakibatkan oleh aktivitas manusia yang mengibaratkan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah gratis. Segala macam limbah dan kotoran dibuang ke sungai tanpa ada pengolahan lebih dahulu. Sungai-sungai yang melewati kota besar pada umumnya kualitas airnya tercemar oleh limbah baik dariVindustri, rumah tangga, perikanan, dan pertanian.

## METODE PENELITIAN

### Metode Pengambilan Sampel

Penelitian dilaksanakan di Perairan Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu Hilir Babon. Lokasi penelitian dilakukan di perairan Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu pada Kelurahan Susukan, Kecamatan Ungaran Timur dan Hilir Sungai Babon Kota Semarang adalah Kelurahan Kalikayen Kecamatan Ungaran Timur. Pengambilan sampel pada tahun 2021 dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup dari 20 Januari – 15 Februari 2021. dan Pengambilan sampel pada tahun 2022 dilakukkan pada saat melakukan penelitian pada tanggal 4 Oktober – 15 Desember 2022.

**Tabel 1.** Titik Koordinat Pengambilan Sampel

| Stasiun | Garis Lintang | Garis Bujur | Deskripsi                       |
|---------|---------------|-------------|---------------------------------|
| I       | 07.12525      | 110.41738   | Hulu Sub DAS Gung Sungai Babon  |
| II      | 07.08371      | 110.45499   | Hilir Sub DAS Gung Sungai Babon |

### Metode Pengukuran Sampel

Penentuan titik sampling menggunakan teknik purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Alasan menggunakan teknik purposive sampling ini sesuai untuk digunakan untuk penelitian kuantitatif, atau penelitian yang tidak melakukan generalisasi. Metode penentuan sampel jenuh atau total sampling adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Penentuan titik sampling ini sesuai dengan topik permasalahan yang dikaji yaitu pencemaran pada perairan Sub DAS Gung Sungai Babon Semarang, sehingga penentuan titik sampling lokasi juga harus pada titik yang dipengaruhi pencemaran (Sugiyono *et al.*, 2020).

Penentuan pengambilan titik sampel memperhatikan beberapa aspek spasial dan temporal. Pada aspek spasial, pengamatan dilakukan pada bagian hulu dan hilir dengan tujuan fokus pada penelitian ini pada bagian hulu dan hilir Sub DAS, dengan tujuan mengetahui konsentrasi persebaran limbah pada bagian hulu dan hilir baik pada bagian hulu yang airnya belum tercemar limbah ataupun pada

bagian hilir sungai yang telah menerima buangan limbah baik industri, limbah domestik maupun limbah pertanian sehingga diketahui perbedaannya. Pada aspek temporal, pengamatan akan dilakukan dalam kurun waktu pengambilan sampel pada musim penghujan dan kemarau penelitian periode musim pengujian dilakukan pengambilan sampel. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah BOD, COD, TSS, DO, pH, Temperatur dan debit. Variabel yang diukur langsung adalah Temperatur, DO, Debit dan pH, sedangkan yang diukur secara laboratorium yaitu TSS, BOD, COD. Pengukuran variabel TSS, BOD dan COD di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Semarang. Pengukuran variabel TSS menggunakan metode gravimetri, Pengukuran BOD menggunakan metode titimetri berdasarkan, Pengukuran COD menggunakan metode titimetri.

**Analisis Data**

**Analisis Indeks Pencemaran**

Analisis data untuk menentukan status mutu air Sub DAS Gung Sungai Babon menggunakan Indeks Pencemaran (IP) metode untuk menentukan tingkat pencemaran terhadap variabel kualitas air yang diizinkan. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran pada sungai digunakan rumus di bawah ini:

$$P_{ij} = \frac{\sqrt{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 M + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 R}}{2}$$

Keterangan:

- Lij = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (J).
- Ci = Konsentrasi parameter kualitas air di lapangan
- Pij = Indeks pencemaran bagi peruntukan (J)
- (Ci/Lij)M = Nilai, Ci/Lij maksimum
- (Ci/Lij)R = nilai, Ci/Lij rata-rata

**Tabel 2.** Kategori Indeks Pencemaran

| Nilai IP   | Mutu Perairan |
|------------|---------------|
| 0 – 1.0    | Kondisi baik  |
| 1.1 – 5.0  | Cemar ringan  |
| 5.0 – 10.0 | Cemar sedang  |
| >10.0      | Cemar berat   |

Sumber: Keputusan Menteri LH No. 115 Tahun 2003

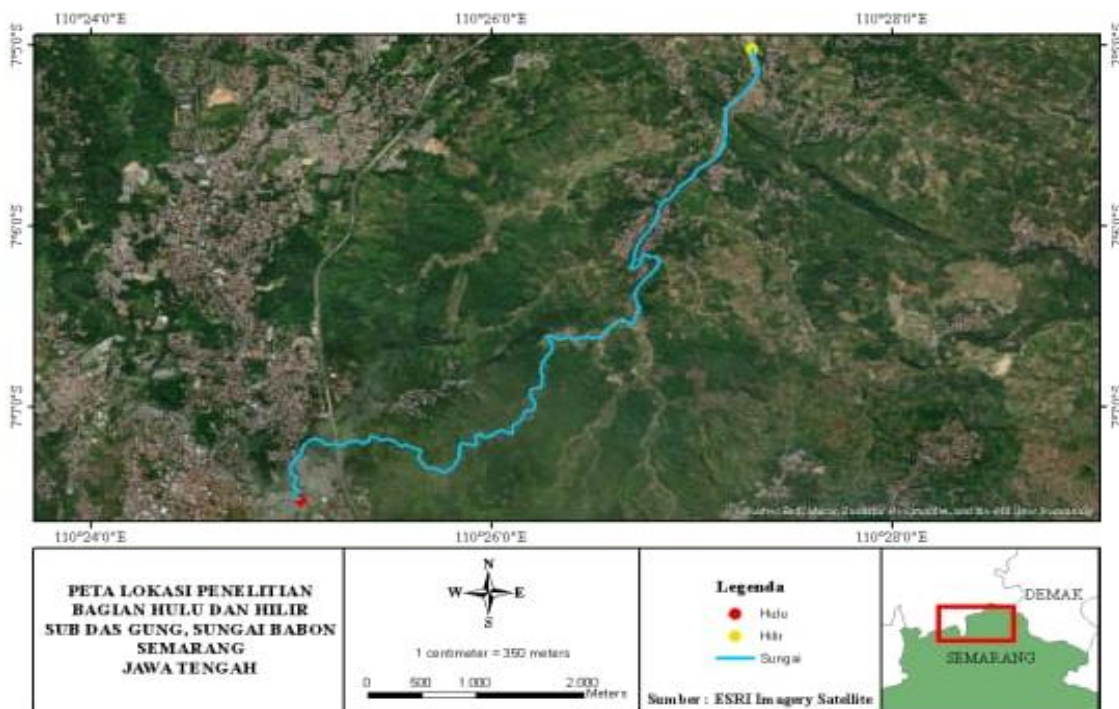
**Beban Pencemaran**

Meningkatnya beban pencemaran menyebabkan penurunan kualitas pada Sub DAS Gung. Semakin besar beban pencemaran yang terjadi semakin memburuk kualitas airnya. Perhitungan daya tampung beban pencemaran dilakukan dengan menghitung beban pencemaran perairan terlebih dahulu menggunakan rumus yang tercantum dalam Lampiran II Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2010 sebagai berikut:

$$BP = Q \times C_j \times f \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- BP : Beban pencemaran sungai (kg/hari)
- Q : Debit air sungai (m<sup>3</sup>/s)
- Cj : Konsentrasi unsur pencemar j (mg/L)



**Gambar 1.** Peta Lokasi Pengambilan Sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil pengamatan pada bagian hulu Sub DAS Gung Sungai Babon banyak mengalami perubahan, pada tata guna lahan bagian hulu sekitar Sub DAS banyak terjadi pembangunan pemukiman di sekitar Sub DAS sehingga menyebabkan banyak limbah domestik yang dihasilkan. Karakteristik fisik perairan pada Sub DAS Gung adalah airnya keruh berwarna coklat kehitaman, dan pada bagian tepi terdapat bebatuan dan lumpur. Kondisi cuaca saat pengamatan cerah dan panas. Bagian hilir Sub DAS Gung yaitu pada sekitaran aliran Sungai didominasi oleh tipe tataguna lahan untuk permukiman yang padat penduduk, pabrik-pabrik yang menyumbang limbah industri dan pertanian, ditambah pada bagian hilir Sub DAS Gung sebagai tempat bermuaranya aliran air dari Sungai Lutung, Jaten, Porang, Klangit, dan Sungai Sinanas sehingga memperburuk kondisi perairan pada bagian hilir.

### Kualitas Air Sungai Babon

Kualitas air Sungai Babon dilakukan perbandingan hasil pengukuran dengan baku mutu air standar baku mutu yang digunakan yaitu PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pada penelitian ini menggunakan klasifikasi baku mutu air kelas II. Hal ini disebabkan disesuaikan dengan fungsinya untuk bidang perikanan yaitu digunakan untuk prasarana/sarana kegiatan rekreasi air, keperluan rumah tangga, pembudidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk pengairan tanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Berdasarkan SK Walikota Kepala Daerah Tingkat II Semarang No. 880.2/992/94 menetapkan peruntukan Sub DAS Gung Sungai Babon di Kota Semarang. Sub DAS Gung ditetapkan sebagai Sub aliran air dengan golongan B atau air yang dapat dipergunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga.

### Status Mutu Air Sub DAS Gung Sungai Babon

Hasil pengukuran kualitas air Sungai Babon ditinjau dari parameter fisika kimia (TSS, Teperatur, BOD, COD, dan DO) kemudian dievaluasi menggunakan perhitungan Indeks Pencemaran (IP). Penggunaan Indeks Pencemaran dengan pertimbangan bahwa Indeks Pencemaran mencakup berbagai parameter kualitas air yang independen dan bermakna untuk mengidentifikasi status pencemaran suatu perairan (Sahabuddin *et al.*, 2014). Perhitungan Indeks Pencemaran yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Perhitungan Indeks Pencemaran Sungai Babon. Pencemaran pada Sub DAS Gung Sungai Babon pada musim kemarau tahun 2021 dan 2022 mengalami

perubahan status kualitas perairan yang berbalik pada hilir tahun 2021 cemar ringan dan pada tahun 2022 hilir memiliki status kualitas perairan kondisi baik pada bagian hulu dan hilir memiliki hasil yang berbeda. Diantara variabel penelitian yang memiliki hasil lebih tinggi bagian hilir musim kemarau tahun 2021 yakni variabel TSS, BOD, dan COD. Tingginya variabel kualitas air pada bagian hilir dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang melatar belakangi buruknya kualitas air sungai yaitu faktor spasial, padatnya pemukiman di wilayah pengambilan air sampel yakni hilir sungai menyebabkan banyak aktivitas masyarakat yang terjadi. Beberapa kebiasaan penduduk yang buruk dan dapat mencemari lingkungan perairan yakni pembuangan limbah rumah tangga ke Sub DAS Gung. Semakin banyak warga yang membuang sampah dan limbah rumah tangga ke sungai, maka semakin besar pencemaran yang akan terjadi. Disamping limbah rumah tangga, di wilayah pemukiman tersebut juga terdapat restoran dan pabrik konveksi yang membuang limbah ke sungai tanpa mengolahnya. Besarnya jumlah limbah yang dikeluarkan dari hasil operasi terkait berbagai proses industri menjadikan badan air semakin penuh dengan limbah (Gambhir *et al.*, 2012).

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Nilai Indeks Pencemaran

| Tahun | Titik Sampling | Musim     | IP   | Status Mutu Air |
|-------|----------------|-----------|------|-----------------|
| 2021  | Hulu           | Kemarau   | 0,70 | Kondisi Baik    |
|       | Hilir          |           | 1,43 | Cemar Ringan    |
|       | Hulu           | Penghujan | 4,47 | Cemar Ringan    |
|       | Hilir          |           | 3,22 | Cemar Ringan    |
| 2022  | Hulu           | Kemarau   | 1,9  | Cemar Ringan    |
|       | Hilir          |           | 0,67 | Kondisi Baik    |
|       | Hulu           | Penghujan | 2,79 | Cemar Ringan    |
|       | Hilir          |           | 1,54 | Cemar Ringan    |

### Beban Pencemaran

Daya tampung beban pencemaran sungai adalah kemampuan sumber air (sungai) untuk menerima beban pencemaran tanpa mencemari air sungai. Perhitungan daya tampung beban pencemaran sungai adalah proses yang kompleks karena air sungai merupakan aliran yang kontinyu dan kualitas air berfluktuasi di hulu dan hilir. Pada konsentrasi setiap musim dan pada tahun berbeda diketahui ada persamaan tingginya beban pencemaran pada musim penghujan konsentrasi beban pencemaran tinggi pada bagian hulu dikarenakan aktifitas Masyarakat di sekitar Sub DAS Gung, yang terbiasa membuang limbah domestik dan membuang sampah pada aliran Sub DAS sehingga menyebabkan tersumbatnya aliran Sub DAS bagian hulu dan menyebabkan aliran Sub DAS tergenang dan mengendap sehingga menyebabkan sirkulasi aliran air terganggu. Daya tampung beban pencemaran sungai adalah kemampuan sumber air (sungai) untuk menerima beban pencemaran tanpa mencemari air sungai.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Beban Pencemaran

| Komponen Ukur | Satuan | 2021    |        |           |        | 2022    |        |           |         |
|---------------|--------|---------|--------|-----------|--------|---------|--------|-----------|---------|
|               |        | Kemarau |        | Penghujan |        | Kemarau |        | Penghujan |         |
|               |        | Hulu    | Hilir  | Hulu      | Hilir  | Hulu    | Hilir  | Hulu      | Hilir   |
| BP BOD        | kg/hr  | 17,66   | 86,37  | 1002,53   | 616,52 | 81,90   | 119,45 | 492,97    | 507,94  |
| BP COD        | kg/hr  | 29,24   | 107,16 | 1447,64   | 646,63 | 350,06  | 645,50 | 6766,62   | 4237,02 |

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2021 didapatkan hasil beban pencemaran pada tahun 2021 dengan BP tertinggi musim kemarau tahun 2021 yaitu pada BP COD hilir sebesar 107,16 kg/hari sedangkan pada musim penghujan yaitu pada bagian hulu BP COD sebesar 1447,64 kg/hari. Pada tahun 2022 beban pencemaran Sungai Babon meningkat menjadi 6766,62 kg/hari dengan beban pencemaran pada musim kemarau tertinggi di bagian hilir yaitu 645,50 kg/hari dan pada musim penghujan pada bagian hulu yaitu 6766,62 kg/hari. Peningkatan hasil beban pencemaran disebabkan karena tingginya kandungan konsentrasi COD yang tinggi pada musim penghujan. Sehingga mempengaruhi beban pencemaran perairan sungai. Selain hal itu, akumulasi substrat dan bahan organik di perairan sungai ikut terbawa aliran arus sungai. Substrat dan bahan organik yang menumpuk di dasar perairan disebabkan adanya pembusukan gulma perairan serta kontribusi bahan organik yang berasal dari limbah domestik yang kemudian mengendap (Putri et al., 2013).

## KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan Beban pencemaran pada tahun 2021 dan 2022 di musim kemarau memiliki nilai beban pencemaran tertinggi pada COD di bagian hilir, Pada tahun 2021 dan 2022 beban pencemaran di musim penghujan memiliki nilai beban pencemaran tertinggi pada COD di bagian hulu. Serta nilai status Indeks Pencemaran (IP) rata rata pada musim penghujan dan musim kemarau ditahun 2021 dan 2022 adalah tergolong tercemar ringan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada pihak Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Semarang yang telah membantu penulis dalam analisa sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustira, R., K. S. Lubis, dan Jamilah. 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Agroteknologi*, 1(3): 616-625.

Brontowiyono, W., Kasam, K., Ribut, L., & Ike, A. (2013). Strategi penurunan pencemaran limbah

domestik di Sungai Code DIY. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 5(1), 36-47.

Fachrurozi, M., L. B. Utami dan D. Suryani. 2010. Pengaruh Variasi Biomassa Pistia Stratiotes L. Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Tahu Di Dusun Klero Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kesmas*, 4(1): 1-75.

Gambhir, R. S., V. Kapoor, A. Nirola, R. Sohi, dan V. Bansal. 2012. Impact of Pollutans and New Promising Techniques in Purification Process. *Journal of Human Ecology*, 37(2):103-109.

Kuncoro, D. A. 2018. Strategi Pengolahan Sampah Sungai dalam Mendukung Restorasi Sungai di Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS*. 301-307.

Nuridin, F. A., Bisri, M., Rispiningtati, R., & Priyantoro, D. (2014). Studi Pemulihan Fungsi Das Berdasarkan Tingkat Kekritisn Lahan Dan Potensi Kelongsoran Di Sub Das Jeneberang Hulu. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 5(1), 29-41.

Patty, S. I., dan N. Akbar. 2018. Kondisi Suhu, Salinitas, pH dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu kepulauan Kelautan*, 1(2): 1-10.

Putri, M. N., Purnomo, P. W., dan Soedarsono, P. 2013. Profil Vertikal Bahan Organik Dasar Perairan Dengan Latar Belakang Pemanfaatan Berbeda di Rawa Pening. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3): 27-36.

Riswulan, Y. F. R., Banuwa, I. S., Damai, A. A., & Suroso, E. (2021). Kajian Dampak Kerusakan Sub Daerah Aliran Sungai Bulok Terhadap Karakteristik Hidrologi. *Jurnal of Sustainable Development Research*, 1(1), 46-57.

Staddal, I., Haridjaja, O., & Hidayat, Y. (2017). Analisis debit aliran sungai DAS Bila, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 117-130.

Sugiono, S., Noerdjanah, N., & Wahyu, A. (2020). Uji validitas dan reliabilitas alat ukur SG posture evaluation. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 5(1), 55-61.

Widiatmono, B. R., Dewi, L., & Della Pavita, K. (2019). Studi Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya dengan Menggunakan Metode Neraca Massa. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 5(3), 273-280.

Yatim, E. M., dan Mukhlis. 2014. Pengaruh Lindi (Leachate) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2): 54–59.

Zaenap, Z., & Andini, A. S. (2020). Kualitas Air Sungai Oloh Bawi Abian Tubuh Berdasarkan Parameter Lingkungan dan Keberadaan Biofilm. *Lombok journal of science*, 2(3), 21-25.