

**Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Sungai Code**

Skripsi



Agnes Hellen

31160069

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020**

Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Sungai Code

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Agnes Hellen

31160069

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agnes Hellen
NIM : 31160069
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTIK SEBAGAI
BIOINDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI CODE**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 8 September 2020

Yang menyatakan



(Agnes Hellen)
NIM.31160069

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTIK SEBAGAI
BIOINDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI CODE**

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**AGNES HELLEN
31160069**

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 26 Agustus 2020

Nama Dosen

1. Prof. Dr. Emy Poedjirahajoe, M.P.
(Dosen Penguji I/Ketua Tim Penguji)
2. Drs. Kisworo, M.Sc
(Dosen Pembimbing Utama/Dosen Penguji II)
3. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
(Dosen Pembimbing Pendamping/Dosen Penguji III)

Tanda Tangan



Yogyakarta, 26 Agustus 2020

Disahkan Oleh:

Dekan,



(Drs. Kisworo, M.Sc)

NIK : 874 E 054

Ketua Program Studi,



(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si)

NIK : 884 E 075

**HALAMAN PENGESAHAN NASKAH
SKRIPSI**

Judul : Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai
Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai
Code
Nama Mahasiswa : Agnes Hellen
Nomor Induk Mahasiswa : 31160069
Hari/ Tanggal Ujian : Rabu, 26 Agustus 2020

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I.

Dosen Pembimbing II.



(Drs. Kisworo, MSc.)

NIK: 874 E 054



(Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes)

NIK: 904 E 131

Ketua Program Studi Biologi



(Dra. Aniek Basetyaningsih, M.Si)

NIK: 884 E 075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agnes Hellen

NIM : 31160069

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Sungai Code”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 17 Agustus 2020



(Agnes Hellen)

31160069

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasihNya, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan laporan skripsi dengan judul “**Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Code**” yang merupakan syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana (S.Si) Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Skripsi ini disusun berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian dilanjutkan dengan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dan Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta. Laporan ini tidak mungkin bisa terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan serta motivasi dari beberapa pihak. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada;

1. **Tuhan Yesus Kristus** atas penyertaan, perlindungan dan seluruh berkat-Nya sepanjang waktu.
2. **Drs. Kisworo, M.Sc** selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, dukungan, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan..
3. **Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes** selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan,dukungan, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Keluarga saya terkasih, **John Foster** selaku ayah saya, **Elfrina** selaku ibu saya, **Andre** dan **Angel** selaku kakak dan adik saya yang selalu memberikan dukungan dan doa sampai selesainya penulisan skripsi ini.

5. Sahabat- sahabat saya **Perempdita. W, Ranti. M, Yemima. V, Runchly. K, Reksi. N, Yoseph. J, Anjela. N, Putri. P, Cindy. T, Essty. B, Kevin, Novianti. B, Nadila. W, Sonia. Z, Sophia. Y, Rossalina. E, Hanna. W, Astrid. B, Amelia. A, Pratiwi. M, Karen. N** serta **semua** teman-teman angkatan 2016 yang memberikan bantuan.

7. Semua rekan yang ikut terlibat membantu memberikan dorongan, semangat dan doa hingga tulisan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Demikian skripsi ini disusun, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Diharapkan kritik dan saran, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 17 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ekosistem Sungai	6
2.2 Pencemaran Air dan Sumber Pencemaran Air	6
2.2.1 Sumber Pencemar Air.....	7
2.2.2 Sumber Pencemar Air sungai	7
2.3 Pemantauan Kualitas Air dan Baku Mutu Sungai.....	8
2.4 Baku mutu air sungai berdasarkan parameter fisik-kimia.....	9
2.5 Monitoring Kualitas Perairan	9
2.6 Makroinvertebrata Sebagai Indikator Kualitas Air	11
2.6.1 Definisi Makroinvertebrata.....	11
2.6.2 Metode Pemantauan Makroinvertebrata.....	11

2.6.3 Siklus Hidup Makroinvertebrata	12
2.6.4 Klasifikasi Makroinvertebrata	13
2.7 Struktur Komunitas Makroinvertebrata	14
2.8 Parameter Pendukung.....	14
2.8.1 Parameter Fisik.....	15
2.8.2 Parameter Kimia	18
2.8.3 Parameter Biologi.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.1.1 Waktu.....	28
3.1.2 Tempat Lokasi dan Titik Sampling	28
3.2 Parameter yang Diukur.....	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.4 Teknik Pengambilan dan Preservasi Sampel.....	30
3.4.1 Teknik Pengambilan dan Preservasi Sampel Air.....	30
3.4.2 Teknik Pengambilan dan Preservasi Sampel Makroinvertebrata	30
3.5 Parameter Fisik.....	31
3.6 Parameter Kimia.....	33
3.7 Parameter Biologi.....	35
3.8 Analisis Data	37
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	38
4.1 Kualitas Air berdasarkan parameter Fisik-Kimia dan karakteristik lingkungan.....	38
4.2 Kualitas air Sungai Code berdasarkan FBI dan Indeks Diversitas.....	50
4.3 Hubungan faktor lingkungan dan struktur komunitas makroinvertebrata	55
BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA 66
LAMPIRAN..... 73

©UKDWN

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Baku mutu air sungai berdasarkan parameter Fisik dan kimia (Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008)	10
2.2	Kelompok Kepekaan dan jenis Makroinvertebrata	14
2.3	Kriteria nilai indeks keanekaragaman jenis berdasarkan Shannon-Wiener (H') keanekaragaman Shannon-Wiener	24
2.4	Hubungan indeks keragaman dengan kualitas perairan	24
2.5	Klasifikasi Kualitas Air berdasarkan FBI	26
4.1	Kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisik-kimia	40
4.2	Karakteristik lingkungan Sungai Code	51
4.3	Hasil pengukuran indeks FBI dan Indeks Diversitas	52
4.4	Struktur komunitas makroinvertebrata Sungai Code	60
4.5	Hubungan Parameter fisik kimia dengan parameter biologi	62
4.6	Hasil perhitungan Indeks Similaritas makroinvertebrata di Sungai Code	64

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Tabel
1.	Tabel Indeks Densitas.
2.	Tabel Indeks Diversitas (Keanekaragaman).
3.	Perhitungan Indeks Dominasi.
4.	Perhitungan Indeks Keseragaman.
5.	Perhitungan Indeks Similaritas.
6.	Perhitungan Indeks Famili Biotik.
7.	Hasil analisis varian karakteristik fisik sungai.
8.	Hasil analisis varian karakteristik kimia sungai parameter kimia.
9.	Jenis Makroinvertebrata yang teridentifikasi di Sungai Code.

ABSTRAK

Komunitas Makroinvertebrata Bentik Sebagai Bioindikator

Kualitas Air Sungai Code

AGNES HELLEN

Sebagai salah satu sungai besar di Daerah Istimewa Yogyakarta, aliran Sungai Code tercemar oleh berbagai aktivitas, diantaranya limbah rumah tangga, limbah pabrik, serta polutan pada air hujan dan daratan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisik-kimia, indeks ekologi, dan indeks biologi. Parameter fisik-kimia digunakan untuk mengukur suhu, TDS, TSS, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, lebar sungai, kekeruhan, pH, DO, BOT, nitrat, fosfat, dan amonia. Parameter biologi digunakan untuk menghitung indeks ekologi (indeks similaritas, desitas, diversitas dan dominasi, dan keseragaman) dan biologi (Family Biotik Indeks). Analisa dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil observasi menyatakan bahwa aktivitas manusia di sekitar aliran Sungai Code, yang didominasi oleh pertanian, pertambakan ikan, dan pertambangan pasir menyebabkan adanya perbedaan kualitas air. Ditemukan 13 jenis makroinvertebrata dari 12 genus dan 11 famili. Terdapat perbedaan kualitas air antar stasiun pengambilan sampel ($\text{sig} < 0,05$) untuk parameter kedalaman, kecepatan arus, TDS, BOT, fosfat, nitrat dan amonia. Berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Sungai Code masuk dalam kategori kelas II. Dengan menggunakan makroinvertebrata sebagai bioindikator, nilai FBI Sungai Code berkisar 6,4 sampai 8,91 masuk dalam kategori kriteria kualitas air kurang baik sampai sangat buruk dengan tingkat pencemaran terpolusi banyak sampai terpolusi berat oleh bahan organik. Berdasarkan hasil indeks diversitas Sungai Code berada dalam kategori tercemar ringan sampai tercemar berat dengan nilai indeks berkisar 0,6 – 1,57.

Kata Kunci : Biomonitoring, Indeks biologi, Indeks ekologi, Makroinvertebrata bentik, Sungai

ABSTRACT

Benthic Macroinvertebrate Communities as Bioindicator of Water Quality in Code River

AGNES HELLEN

As one of many big rivers in Special Region of Yogyakarta, the flow of Code river is contaminated by several activities such as household waste, industrial waste, and precipitation and land pollutants. This research was made to know the water quality of Code River, using physical-chemical parameters, ecology index, and biology index. Physical-chemical parameters is used to measure the temperature, TDS, TSS, current speed, water depth, brightness, the width of the river, water darkness, pH, DO, TOM, nitrate, phosphate, and ammonia levels. Biological parameters used to measure ecology index (similarity, density, diversity, domination, and uniformity index) and biology index (Family Biotic Index). Qualitative and quantitative analyzes were carried out. Observations show that human activities around the Code River from upstream to downstream are dominated by agriculture, fish and sand mining. There are 13 types of macroinvertebrates from 12 genera and 11 families. There are discrepancies in water quality between sampling sites ($\text{sig} < 0,05$) for parameters of depth, flow velocity, TDS, TOM, phosphate, nitrate and ammonia. It is found out that based on the Regulation of the Governor of the Special Region of Yogyakarta Number 20 of 2008 concerning Water Quality Standards in Regional Provinces of Yogyakarta, Code River is included in the class-II category. By using macroinvertebrates as bioindicator, the Code river FBI value ranges from 6,4 to 8.91. This suggests that the river water is of poor to very bad water quality criteria, with high levels of pollution to heavy pollution by organic matter. The outcome value of the diversity index is around 0,6 – 1,57 which included Code River in “lightly polluted” until “heavily polluted”.

Keywords : *Benthic Macroinvertebrate, Biology index, Biomonitoring, Ecology index, river*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan nomor satu bagi seluruh makhluk hidup. Selain dibutuhkan dan memiliki peran penting, air merupakan komponen nomor satu penyusun sungai. Sungai merupakan media hidup yang ditinggali oleh berbagai organisme perairan, dengan demikian kualitas air pada sungai sangat penting untuk diperhatikan. Lingkungan sekitar sungai sangat memberi dampak bagi perairan. Faktor faktor yang dapat membuat turun nya kualitas air sungai diantaranya pembuangan limbah limbah pabrik yang berdiri di sekitar sungai, bukan hanya pabrik aktivitas sehari hari manusia seperti membuang limbah rumah tangga ke badan air juga salah satu faktor yang mengakibatkan turun nya kualitas air adalah aktivitas domestik dan pertanian juga tentunya mempengaruhi kualitas perairan. Sungai merupakan suatu perairan umum yang terbuka, dimana keadaan sungai akan sangat bergantung pada aktivitas yang berada di sekitar sungai tersebut.

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki beberapa sungai yang cukup besar yaitu Sungai Oyo, Opak, Gajahwong, Serang, Winongo, Bedog, dan Code. Sungai Code cukup menjadi pusat perhatian, dimana sungai ini melintasi pusat Kota Yogyakarta dan juga berada di dekat pemukiman, area persawahan, juga industri.

Sungai Code telah mengalami perubahan kondisi akibat pencemaran yang ditimbulkan oleh berbagai kegiatan seperti industri, domestik ataupun pertanian. Sungai sebagai ekosistem terbuka mengakibatkan sungai akan lebih mudah mengakumulasi segala jenis limbah buangan yang berasal dari daerah sekitarnya. Hal tersebut menjadikan air sungai sangat rentan terhadap pencemaran yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti pembuangan dari limbah industri sekitar (Azrina, et al., 2006) , perkebunan, pertanian dan limbah perkotaan (Mokaya, et al., 2004), maupun proses alam contohnya perubahan iklim, transportasi sedimen dan juga curah hujan

(S, 2003). Sungai yang tercemar mengakibatkan terjadinya degradasi pada kualitas air (Bordalo, et al., 2001) , habitat fisik serta integritas biologi sistem lotik (sungai) (Varol & , Sen, 2009) dan keanekaragaman hayati perairan (Maddock, 1999). Berdasarkan hasil pemantauan kualitas Sungai Code yang telah dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup Provinsi DIY pada tahun 2017-2018, memperlihatkan bahwa terjadi perubahan kenaikan serta penurunan tingkat kualitas sungai pada areal tertentu. Baku Mutu Air di Provinsi DIY, Sungai Code terbagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu baku mutu kelas I pada lokasi (Jembatan Boyong dan Ngentak); baku mutu kelas II pada lokasi (Jembatan Gondolayu, Sayidan dan Keparakan) dan baku mutu kelas III pada lokasi (Jembatan Tungkak, Ngoto dan Wonokromo). Ditinjau dari fungsi ekologis Sungai Code memiliki banyak peruntukan mulai dari dukungan sumber daya air, perkebunan, domestik hingga industri. Pembuangan limbah dari sekitar Sungai Code secara langsung ke dalam badan air akan berdampak buruk bagi kualitas air Sungai Code. Berdasarkan hasil pengamatan yang didapat, sumber pencemaran yang mencemari sepanjang aliran Sungai Code berasal dari limbah rumah tangga, limbah pabrik serta polutan yang terbawa oleh air hujan dari daratan. Sungai Code juga kerap kali digunakan oleh masyarakat sekitar untuk buang air kecil, mandi, dan juga membuang sampah di badan air Sungai Code. Beberapa kali dapat ditemukan masyarakat yang mandi di badan Sungai Code. Kondisi air Sungai yang sudah tercemar otomatis berdampak bagi penggunaan dari air Sungai tersebut, sehingga akan berbahaya jika digunakan tidak sesuai dengan peruntukannya. Masuknya zat-zat pencemar secara bebas ke badan sungai dapat menyebabkan terjadinya peningkatan senyawa dalam air seperti peningkatan kadar amonia, fosfat, serta padatan tersuspensi berupa butiran halus.

Pemantauan kualitas suatu perairan secara kimiawi dapat dilakukan dengan menganalisis nilai dari DO, pH, fosfat, nitrat, amonia, dan bahan organik total. Pemantauan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui tingkat dari pencemaran pada air sungai yang otomatis akan mempengaruhi kehidupan makhluk hidup pada

perairan tersebut. Pemantauan kualitas air secara fisik dapat dilakukan dengan cara melihat sifat fisik sungai yaitu kedalaman, kecepatan arus, lebar sungai, kekeruhan, kecerahan, residu terlarut dan residu yang tersuspensi. Masih jarang pengukuran kualitas air dilakukan dengan menggunakan parameter biologis atau makhluk hidup. Pengukuran biologis akan bersifat kontinu, dimana makhluk hidup tersebut cenderung menghabiskan selama masa hidupnya pada perairan tersebut. Sehingga jika terjadi pencemaran parameter biologis otomatis akan memberikan respon terhadap perubahan yang terjadi. Komponen fisika, kimia dan juga biologi saling bergantung satu dengan yang lain dalam menyusun suatu perairan yang baik. Jika komponen penyusun ekosistem suatu sungai berimbang, maka ekosistem dari sungai tersebut akan berimbang. Komponen ekosistem mencakup faktor abiotik, produsen, konsumen, detritivor, dan dekomposer (pengurai). Pengukuran kualitas perairan dengan menggunakan teknik biomonitoring memiliki kekurangan dimana tidak dapat mengetahui secara spesifik jenis polutan yang mempengaruhi kualitas dari lingkungan dan hasil penelitian sifatnya tahunan. Sementara pengukuran dengan menggunakan metode kimiawi memiliki kelebihan dimana dapat mengetahui jenis polutan yang mempengaruhi kualitas badan air namun sifatnya sesaat. Sehingga penentuan kualitas suatu perairan dengan menggunakan kombinasi dari parameter fisik-kimia dan biologis menjadi pilihan terbaik untuk melakukan pemantauan kualitas air dan dapat memberikan hasil yang akurat (Hakim & Trihadiningrum, 2012). Teknik biomonitoring adalah aplikasi dari ilmu biologi yang terpusat pada ekosistem akuatik guna mengevaluasi kondisi dari badan air yang ada (Li, et al., 2010).

Makroinvertebrata adalah konsumen dalam rantai makanan pada ekosistem sungai, sehingga keberadaan dari makroinvertebrata ini otomatis mempengaruhi ekosistem pada suatu sungai. Makroinvertebrata merupakan organisme tak bertulang belakang yang mendiami dasar laut dan sungai biasanya hidup menempel pada air dan lumpur. Selain itu, organisme tersebut dapat menggambarkan kondisi fisik,

kimia, dan biologi perairan sehingga digunakan sebagai indikator kualitas perairan (S, et al., n.d.). Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Code berdasarkan analisis parameter fisik-kimia dan biologis, serta mengetahui hubungan antara ketiga parameter tersebut dalam pemantauan kualitas air Sungai Code.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisik-kimia (kedalaman, kecepatan arus, suhu, kekeruhan, tipe substrat, TSS dan TDS, DO, pH, BOT, nitrat, fosfat, amonia dan indeks pencemaran)

1.2.2. Bagaimana kualitas air Sungai Code berdasarkan struktur makroinvertebrata benthik (indeks ekologi dan indeks biologi)

1.2.3. Bagaimana hubungan struktur komunitas makroinvertebrata dengan parameter fisik-kimia

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Untuk mengetahui kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisik dan kimia

1.3.2. Untuk mengetahui kualitas air sungai code berdasarkan indeks biologi (FBI) dengan makroinvertebrata benthik sebagai bioindikator.

1.3.3. Untuk mengetahui hubungan antara parameter fisik dan kimia dengan parameter biologi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan kajian ilmiah bahwa makroinvertebrata dapat digunakan sebagai bioindikator penentu kualitas air sungai, dimana kajian ilmiah dapat digunakan sebagai sumber informasi dan perkembangan penelitian yang telah dilakukan.

1.4.2 Bagi Instansi Pemerintah

Menyediakan informasi baik data fisik, kimia, maupun biologi terkait karakteristik dan kualitas dari air Sungai Code, selain itu memberikan informasi bahwa pemantauan kualitas air tidak hanya melalui metode fisik-kimia, kombinasi pemantauan secara fisik-kimia dan biologis merupakan metode terbaik yang dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat terkait mengukur kualitas air sungai.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi dan pemahaman terkait fungsi makroinvertebrata yang dapat digunakan sebagai bioindikator. Memberikan informasi data fisik, kimia dan biologi dari air Sungai Code dalam menentukan peruntukkan air Sungai Code untuk digunakan. Sebagai pengingat untuk masyarakat bahwa menjaga lingkungan di sekitar Sungai Code sangat penting untuk dilakukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil parameter fisik dan kimia Sungai Code memiliki perbedaan yang signifikan antar stasiun yang dilihat dari parameter kedalaman, kecepatan arus, suhu, TDS, BOT, Fosfat Nitrat dan Amonia. Sementara parameter kekeruhan, kecerahan, TSS, pH, dan DO tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Berdasarkan Indeks Pencerahan stasiun 1 sampai stasiun 8 masuk dalam kategori tercemar ringan.
2. Hasil indeks FBI Sungai Code berada dalam kategori kurang baik (stasiun 3) sampai sangat buruk (stasiun 5) dengan nilai indeks (6,4 – 8,91) . Berdasarkan hasil indeks diversitas Sungai Code dari hulu yaitu tercemar ringan kemudian masuk ke bagian tengah sungai menjadi tercemar sedang, dan bagian hilir sungai tercemar berat (0,16 – 1,57).
3. Indeks Similaritas memiliki kisaran 0-80%. Indeks Densitas 5,3 – 136 individu/m². Indeks Keseragaman memiliki 0,062 – 0,613 dengan kategori keseragaman jenis rendah hingga sedang. Indeks Dominasi memiliki 0,249-0,941 dengan kategori tidak ada genus yang mendominasi hingga terdapat genus yang mendominasi. Indeks Keanekaragaman 0,16 – 1,57 dengan kategori keanekaragaman rendah. Berdasarkan hasil analisa varian korelasi faktor lingkungan berkorelasi negatif (pH, suhu dan TSS) memiliki hubungan dengan struktur komunitas makroinvertebrata

5.2 Saran

Monitoring lingkungan secara berkala penting dilakukan pada setiap daerah oleh pemerintah, dengan mengukur faktor faktor lingkungan lain yang belum terukur sehingga diperoleh hasil maksimal dan akurat. Bagi masyarakat sekitar Sungai Code untuk lebih menjaga lingkungan sekitar badan Sungai Code agar Sungai Code dapat tetap digunakan sesuai peruntukkan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustira, R., Lubis, K. S. & J., 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai Pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Online Agroekoteknologi* , Volume 1.
- Amalia, B. A. R., 2015. Analisis Karakteristik Banjir Sungai Bengawan Solo Ruas Antara Bndung Colo-Awlr Jurug. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Amin M, Utojo. 2008. Komposisi dan Keragaman Jenis Plankton di Perairan Teluk Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Torani* Vol. 18 (2) : 129 – 135
- Anestiana, W. E., 2017. Implentasi metode kimiawi dan, Surabaya: [Skripsi'] Institut Teknologi Sepuluh November [Indonesia]
- Apriyanti. D, V. Indria Santi dan Y.D. Inayati Siregar. 2013. Pengkajian Metode Analisis Amonia Dalam Air Dengan Metode Salicylate Test Kit. *Ecolab* Vol. 7 No. 2 Juli 2013 : 49 – 108.
- Arisandi, P., 2012. Pengukuran Kualitas Air Hulu Daerah Aliran Sungai Kali Brantas Berdasarkan Keragaman Taksa Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trecopter. Surabaya: s.n.
- Asdak, C., 2010. Hidrologi dan Pengelolaan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Atiam. 2010. Kajian Pola Aliran dan Penyebaran Polutan di Sungai. Tesis, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. UGM : Yogyakarta.
- Badriyah, Mila. 2013. Manajemen Sumber Daya Manusia. Bandung: CV Pustaka Setia
- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
- Basmi, H. (2000). Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Barus, T. A., 2004. Pengantar Limnologi Tentang Ekosistem Air Daratan. Medan: USU Press.

- BIROWO, S., A.G. ILHUDE dan A. NONTJI 1975. Staus pengetahuan dalam ilmu laut di Indonesia dewasa ini. Dalam: Atlas Oseano - logi perairan Indonesia dan sekitarnya (A. SOEGHIARTO dan S. BIROWO eds.) Lembaga Oseanologi Nasional - LIPI : 79 hal.
- Bone, Q. & Moore, R. H., 2008. *Biology of Fishes*. 3 ed. USA: Taylor & Francis group.
- Brower, J. E., Zar, J. H. & von Ende, C. N., 1990. *Field and Laboratory Methods For General Ecology*. 3 ed. s.l.:W.C. Brown Publishers.
- Christina Lilies, S., *Kunci Determinasi Serangga*, (Yogyakarta: Kanisius, 1991), hlm. 68.
- Darmono, 2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemarran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam)*, Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia Press
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. 5 ed. Yogyakarta: Kanisius.
- Elina L. 2014. *Studi komparasi diversitas Makrozoobenthos Pada sungai dengan pola pendekatan ekohidrolik dan hidrolik murni di perairan sungai kabupaten kendal Jawa Tengah bulan november 2013 [SKRIPSI]*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang [Indonesia]
- EPA, U., 2011. *Life Cycle of Aquatic Insect*. Amerika Serikat: s.n.
- Fachrul, M. F., 2007. *Metodologi Sampling Bioekologi*. 1 ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fardiaz, S., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Gillot, C., 2005. *Entomology*. 3 ed. The Netherlands: Springer.
- Grahari, E. T., 2015. *Kesesuaian Pemeriksaan Kualitas Air Metode Kimiawi dengan Metode Biologi Extended Trent*, Surabaya: Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS,.
- Green, Jenny, 2018, *How do Phosphates Affect Water Quality?*. Diakses tanggal 27 Februari 2020 dari <https://sciencing.com/phosphates-affect-water-quality-4565075.html>.
- GS, B. & RE, B., 2008. *Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota*. *Water Research*, Volume 42, pp. 2849-2861.

- Hakim, A. R. W. & Trihadiningrum, Y., 2012. Studi Kualitas Air Sungai Brantas Berdasarkan. JURNAL SAINS DAN SENI POMITS, Volume 1, pp. 1-6.
- Hilsenhoff, W. L., 1998. Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family-Level Biotic Index. Journal of the North American Benthological Society, Volume 7, pp. 64-68.
- Indriyanto, 2006. Ekologi Hutan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Istianingsih, N. R. & Listiawan, D. A., 2011. Keong dan Kerang dari Sungai Sungai di Kawasan Karts Gunung Kidul. Jurnal Fauna Tropika, Volume 20.
- J, E. K., Godschalk, D. R. & Chapin, F. S., 1995. Urban Land Use Planning. 4 ed. Chicago: University of Illinois.
- Kastawi, Yusuf. 2001. *Zoologi Avertebrata*. Malang : Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UM Malang
- Khairuddin, Muhammad Y. & Abdul S. (2016). Analisis Kualitas Air Kali Ancar dengan Menggunakan Bioindikator Makroinvertebrata. *Jurnal Biologi Tropis*, **16**(2), 10-22.
- Kusnadi, A. (2015). Struktur Komunitas Annelida Sebagai Bioindikator Pencemaran Sungai Ancar Kota Mataram dan Upaya Pembuatan Poster Untuk Pendidikan Masyarakat Tahun 2013. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015. Malang, Indonesia, 21 Maret 2015 (pp. 1-8).
- Khusnuryani, Arifah. 2008. Mikrobial sebagai Agen Penurunan Phosphat pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. Program Study Biologi dan Pendidikan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Krebs, C. J. (1978). *Ecology the experimental analysis of distribution and abundance*. New York: Harper and Row Publication.
- Lesmana, D. S. 2001. Kualitas Air. Jakarta: Penebar
- Lee, C.D., S.B. Wang, and C.L. Kuo. 1987. Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicator of Water Quality with Reference to Community Diversity Development Countries. Bangkok. P. 233.
- Li, L., Zheng, B. & Liu, L., 2010. Biomonitoring and Bioindicators Used for river Ecosystems : Definitions, Approaches and Trends. *Procedia Environmental Sciences*, Volume 2, pp. 1510-1524.
- Maryono, A., 2019. Eko-Hidrolik Pengelolaan Sungai Ramah Lingkungan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Mukhtasor, 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Jakarta: PT Pradnya paramita.
- Nemerow, N. L., 1974. Scientific Stream Pollution Analysis. Washington: MCGraw-Hill Book Co.
- NYBAKKEN, W. 1988. Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis. PT. Gramedia, Jakarta: 294 pp
- Odum, E. P., 1993. Dasar dasar ekologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Patty, S. I., 2013. Distribution Temperature, Salinity And Dissolved Oxygen In Waters Kema, North Sulawesi. Jurnal Ilmiah PLATAX, Volume 1.
- Quentin, Bone, Q. & Moore, R., 2008. Biology of fishes. 3 ed. USA: Taylor & Francis.
- rahayu, s. et al., 2009. Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai. Bogor: World Agroforestry Center, ICRAF Asia Tenggara.
- Rahayu DM, Yoga GP, Effendi H, Wardiatno Y. 2015. Penggunaan Makrozoobentos sebagai Indikator Status Perairan Hulu Sungai Cisadane, Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1): 1-8.
- Rahman, E. C., M. & Rizal, A., 2016. Kajian Variabel Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Produktivitas Primer Fitoplankton Di Perairan Waduk Darma Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, Volume 7, pp. 93-102.
- Rao, E.V.S Prakasa; Puttanna, K.; Sooryanarayana, K. R.; Biswas, A. K.; dan Arunkumar, J. S., 2017, Assessment of Nitrat Threat to Water Quality in India, *The Indian Nitrogen Assessment*, 323-333.
- Rahmawati, N. N. & Retnaningdyah, C., 2015. Struktur Komunitas Makroinvertebrata Bentos di Saluran Mata Air Nyolo Desa Ngenep Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. *Biotropika*, Volume 3.
- Risamasu, F. J. & Prayitno, H. B., 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Ilmu Kelautan*, Volume 16, pp. 135-142.
- Rohman, A. S. & Prihatini, W., 2001. Komunitas Makrocoobenthos Sungai Ciliwung Bogor Sebagai Petunjuk Biologis Pencemaran. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, Volume 1, pp. 1-6.
- Rosemond, Simone de, Duro, Dennis C. dan Dubé, Monique, 2009. Comparative analysis of regional water quality in Canada using the Water Quality Index. *Environ Monit Assess.*, 156, 223–240, DOI 10.1007/s10661-008-0480-6.

- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Ocean* ISSN 0216-1877 Volume XXX No. 3, Hal. 21-26.
- Sanusi, H. S. 2006. Kimia Laut Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Sasongko, Lutfi Aris. 2006. Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Sekitar Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya. Semarang: UNDIP
- Sari, T.A., W. Atmodjo dan R. Zuraida. 2014. Studi Bahan Organik total (BOT) Sedimen Dasar Laut Di Perairan Nabire, Teluk Cendrawasih, Papua. *Jurnal Oseanografi*. Vol.3(1): 81-86.
- Septiani BYA, Jati WN & Zahida F. 2014. Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos Sebagai Penentu Kualitas Air Sungai Mruwe Yogyakarta. <http://ejournal.uajy.ac.id/7684> [diakses 23-5-2020]
- Setiawan, D. (2009). Studi komunitas makrozoobenthos di perairan hilir Sungai Lematang sekitar daerah pasar bawah Kabupaten Lahat. *Jurnal Penelitian Sains*, 12, 67-72.
- Siahaan, R., Indrawan, A., Soedharma, D. & Prasetyo, L. B., 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*, Volume 11.
- Siahaan, R., Indrawan, A., Soedharma, D., & Prasetyo, L. B. (2012). Keanekaragaman Makrozoobenthos Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten. *Jurnal Bioslogos*, 2(1), 1-9.
- Simanjuntak, M., 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika, terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur. *Jurnal Perikanan*, Volume 11, pp. 31-45.
- Simamora, 2009. Studi Keanekaragaman Makrozoobenthos di Aliran Sungai Padang Kota Tebing Tinggi. Medan: Departemen Biologi Universitas Sumatera Utara.
- Sinaga, S. W., 2009. Pengaruh Pemberian Insektisida Nabati Terhadap Serangan Hama Polong Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Di Lapangan. Sumatera Utara: USU Repository.

- Soedomo, M., 2001. Pencemaran Udara. Bandung: ITB.
- Soepardi, G., 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor: Departemen Ilmu Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Spellman, F. R., & Drinan, J. E. (2001). Stream Ecology and Self Purification. Pennsylvania. Technomic Publishing Company, Inc..
- Stevi Mardiani M. Maruru. 2012. Studi Kualitas Air Sungai Bone Dengan Metode Biomonitoring. Skripsi. Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo.
- Sudarmadji, A. 1992. Geografi Sifat Kimiawi Airtanah Bebas di Kotamadya Yogyakarta dan Kemungkinan Faktor – Faktor Lingkungan yang Mempengaruhinya. Kursus Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE B). Kerjasama Badan Pengendali Dampak Lingkungan (BAPEDAL) dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH). UGM: Yogyakarta
- Suriadarma, Ade. 2011. Dampak Beberapa Parameter Faktor Fisik Kimia Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan Pesisir Karawang, Jawa Barat. Riset Geologi dan Pertambangan Vol. 21 No. 1 (2011), hal : 19-33.
- Suryanto & Utojo. (1993). Avertebrata Air Jilid I. Penebit Swadaya. Jakarta.
- Berry, A. J. 1974. The Anatomy of West Malaysian Snails of Parasitological Significance. Malayan Nature Journal (27) : 131 -165
- Supono. 2008. Analisis Diatom Epipellic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak Untuk Budidaya Udang [Tesis]. Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutrisno, C. T. & Suciastuti, E., 2002. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta: Rineka Cipta.
- Webber-Scannell, P. K. & Duffy, L. K., 2007. Effects of Total Dissolved Solids on Aquatic Organisms: A Review of Literature and Recommendation for Salmonid Species. American Journal of Environmental Sciences, Volume 3, pp. 1-6.
- Wihlm, J. F., 1975. Biological Indicator of Pollution.
- Wirakusumah S. 2003. Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas. Jakarta (ID): UI Press.

- Yamani, M., Goorabi, A. & Dowlati, J., 2011. The Effect of Human Activities on River Bank Stability. *American Journal of Environmental Sciences*, Volume 7, pp. 244-247.
- Yunitawati, S. & Hasan, Z., 2012. Hubungan Antara Karakteristik Substrat Dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Volume 3, pp. 221-227.
- Wetzel RG. 2001. *Limnology: lake and river ecosystems* 3rd ed. Academic Press. San Diego, Ma. 1006 hal.
- Wowor, D., V. Muthu, R. Meier, M. Balke, Y. Cai, P.K.L. Ng. 2009. Evolution of life history traits in Asian Freshwater Prawns of Genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) Based On Multilocus Molecular Phylogenetic Analysis. *Molecular, Phylogenetic and Evolution*, 52: 340-35.