

**Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog
Dengan Bioindikator EPT
(Ephemeroptera, Plecoptera dan Thricoptera)**

SKRIPSI



Christi Rumengan

31170122

**PRODI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2021**

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 : Christi Rumengan
NIM : 31170122
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:

**“PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI BEDOG DENGAN
BIOINDIKATOR EPT (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA DAN
TRICHOPTERA”**

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 : 25 Agustus 2021

Yang menyatakan



(Christi Rumengan)

NIM.31170122

**Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog
Dengan Bioindikator EPT
(Ephemeroptera, Plecoptera dan Thricoptera)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Christi Rumengan

31170122

**PRODI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI BEDOG DENGAN BIOINDIKATOR
EPT (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA DAN TRICHOPTERA)

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

CHRISTI RUMENGAN

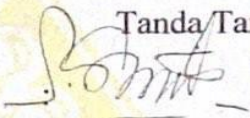
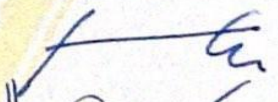

31170122

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 25 Agustus 2021

Nama Dosen	Tanda/Tangan
1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, SU (Ketua Tim/Penguji I)	
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes (Dosen Pembimbing Utama/Penguji II)	
3. Drs. Kisworo, M.Sc. (Dosen Pembimbing Pendamping/Penguji III)	

Yogyakarta, 25 Agustus 2021

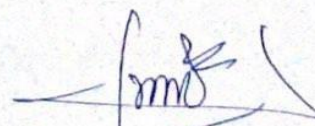
Disahkan Oleh:

Dekan,




Drs. Kisworo, M.Sc.
NIK : 874E054

Ketua Program Studi,



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si
NIK : 884E075

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Proposal : Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog Dengan
Bioindikator EPT (Ephemeroptera, Plecoptera dan
Trichoptera)

Nama : Christi Rumengan

Nim : 31170122


Pembimbing I : Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes

Pembimbing II : Drs. Kisworo, M.Sc.

Hari/Tgl Presentasi :

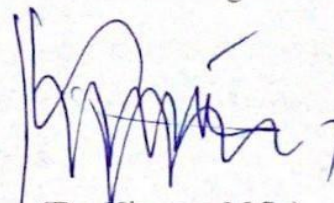
Disetujui oleh :

Pembimbing I


(Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes)


NIK : 904E131

Pembimbing II


(Drs. Kisworo, M.Sc)

NIK : 874E054

Ketua Program Studi


(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si.)

NIK : 884E075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christi Rumengan

NIM : 31170122

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog Dengan Bioindikator EPT
(Ephemeroptera, Plecoptera dan Thricoptera)”**

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 di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Yogyakarta, 25 Agustus 2021



Christi Rumengan

Rumengan

NIM : 31170122

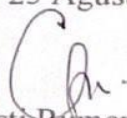
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan cinta kasih-Nya yang telah memberkati saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi mulai dari penelitian dan penulisan hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi dengan judul "**Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog Dengan Bioindikator EPT (Ephemeroptera, Plecoptera dan Thricoptera)**" merupakan syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana (S.Si) Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasi ilmu yang didapat. Proses pembuatan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dukungan, bantuan, dan semangat dari berbagai pihak. Akhirnya, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Tuhan Yesus Kristus** atas penyertaan, Berkat dan Kebaikan-Nya sampai penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. **Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes** selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dukungan, motivasi serta bersedia meluangkan waktu dan tenaga sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. **Drs. Kisworo, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing II serta Dosen Penguji III.
4. Keluarga terkasih, Ayah **Arie Theo Rumengan** dan Ibu **Maskareni Tasumewada** tercinta, serta yang tersayang Kakak **Mitha** dan Adik **Given** yang selalu menjadi support system terbesar saya, yang telah memberi banyak dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil beserta doa restu yang diberikan selama penyusunan skripsi.
5. Sahabat support dari SMP **Angel dan Tesa**. Kakak dan Teman kontrakan Kakak **Icha, Ity, Ega** yang selalu mendukung, membantu dan mendoakan saat pembuatan skripsi ini. Sahabat **ACPH (Keket, Cindy, Astrid, Dea, Cia dan Jade)** yang selalu memberikan semangat. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa angkatan 2017, atas segala bantuan dan kerjasamanya.
6. Special thanks untuk **J.E.T** yang sudah membantu dan menemani penelitian baik dalam keadaan susah maupun senang dan menjadi penyemangat untuk menuntaskan skripsi ini.
7. Semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Pastinya tak henti-henti penulis sampaikan terima kasih dan semoga segala kebaikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa. Amin

Yogyakarta, 25 Agustus 2021


Christi Rumengan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Ekosistem Sungai	6
2.2. Pola Penggunaan Lahan	7
2.3. Aktivitas dan Sumber Pencemar	9
2.4. Kualitas dan Baku Mutu Air Sungai	11
2.5. Biomonitoring	12
2.6. Makroinvertebrata EPT Sebagai Bioindikator	12
2.7. Faktor Fisik dan Kimia.....	14
2.7.1. Arus.....	14
2.7.2. Temperatur.....	14
2.7.3. BOD.....	15
2.7.4. DO.....	15
2.7.5. COD.....	16

2.7.6.	TSS danTDS	16
2.7.7.	Bahan Organik Total (TOM)	17
2.7.8.	Nitrat dan Fosfat	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2.	Desain Penelitian	19
3.3.	Alat dan Bahan	20
3.4.	Lokasi dan Titik Sampling	20
3.5.	Jenis dan Teknik Pengambilan Sampel	21
3.6.	Pengukuran Parameter	22
3.8.	Penentuan Indeks Keanekaragaman EPT	25
3.9.	Penentuan Status Mutu Air Sungai	27
3.10.	Analisis Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Pola Penggunaan Lahan, Aktivitas dan Sumber Pencemar.....	29
4.2	Parameter.Fisika-Kimia.Perairan.Sungai.Bedog	32
4.3	Keanekaragaman Makroinvertebrata.....	37
4.4	Kualitas Air Sungai Bedog Berdasarkan Indek EPT.....	40
4.5	Hubungan Parameter Fisik-Kimia dengan Indeks EPT	44
4.6.	Validitas dan Reliabilitas	46
BAB V PENUTUP.....		47
5.1.	Kesimpulan.....	47
5.2.	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Rentan Skor Jumlah Famili, Famili EPT, Kelimpahan EPT dan Indeks Tingkat Sensitivitas	26
3.2	Klasifikasi Indeks Pencemaran	27
4.1	Karakteristik lingkungan Sungai Bedog penggunaan lahan, sumber pencemar dan jenis pencemar	30
4.2	Pengukuran Faktor Fisik dan Kimia Air Sungai Bedog	32
4.3	Kelimpahan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Tricoptera di Sungai Bedog, Yogyakarta	36
4.4	Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Sungai Bedog berdasarkan Indeks Tingkat Sensivitas	38
4.5	Hasil Analisis Korelasi Antara Makroinvertebrata dengan Karakteristik Parameter Fisisk-Kimia Air Sungai Bedog	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Bagan alir penelitian	19
3.2	Lokasi sampling penelitian	21
4.1	Grafik Indeks makroinvertebrata EPT	39
4.2	Grafik Hubungan BOT dengan EPT	40

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Lokasi penelitian DAS Bedog	50
2	Aktivitas dan sumber pencemar	51
3	Kelimpahan serangga EPT di sungai Bedog	54
4	Pemeriksaan BIOTILIK	55
5	Data kualitas air	56
6	Analisis data SPSS	59

©UKDWN

ABSTRAK
Penentuan Kualitas Air Sungai Bedog Dengan Bioindikator EPT
(Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera)

Christi Rumengan

Sungai Bedog merupakan salah satu sungai yang ada di Yogyakarta yang telah mengalami dampak pencemaran yang diakibatkan oleh banyaknya bahan buangan dari limbah rumah tangga, pertanian, industri, rumah sakit maupun hotel. Karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran kualitas air Sungai Bedog dengan melihat kelimpahan dan keragaman bioindikator makroinvertebrata EPT dan hubungan parameter fisik-kimia dengan indek EPT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara *Purposive Sampling*. Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pada 6 titik di bagian hulu, tengah, dan hilir di sepanjang aliran Sungai Bedog, Yogyakarta. Parameter utama yang diteliti yaitu makroinvertebrata EPT. Serta parameter pendukung yang dikaji antara lain kecepatan arus, suhu, TDS, TSS, *Dissolved oxygen* (DO), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), pH, Bahan Organik Terlarut (BOT), Nitrat dan Fosfat. Berdasarkan hasil observasi penggunaan lahan disepanjang aliran sungai Bedog di dominasi oleh pemukiman penduduk dan tempat usaha. Jenis pencemar yang masuk berasal dari limbah domestik dan sampah plastik. Hasil uji parameter fosfat pada stasiun 3,4,5, dan 6 melampaui angka yang ditetapkan yaitu 0,2 ppm. Dari hasil analisa data ditemukan makroinvertebrata sebanyak 174 total individu, 7 ordo (3 ordo EPT dan 4 ordo non-EPT), serta 13 famili. Nilai indek EPT berkisar dari 1,5-2,91. Jumlah EPT tertinggi ditemukan pada stasiun 1 yaitu 2,91. Sedangkan terendah di stasiun 3 yaitu 1,5. Berdasarkan baku mutu yang telah ditetapkan sungai Bedog dari stasiun 1 hingga 6 digolongkan kedalam kelas II. Ada pengaruh kuat pada parameter nitrat dengan nilai sig < 0,05 sedangkan parameter COD memiliki korelasi yang sangat kuat dibuktikan dengan nilai sig < 0,01.

Kata kunci: Biomonitoring, Kualitas air, Makroinvertebrata EPT, Sungai Bedog

ABSTRACT

Determination of Bedog River Water Quality Using EPT Bioindicators (Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera)

Christi Rumengan

Bedog river is one of the rivers in Yogyakarta which has experienced the impact of pollution caused by a large amount of waste from household, agricultural, industrial, hospital, and hotel waste. Therefore, this study aims to determine the level of water quality pollution of the Bedog river by looking at the abundance and diversity of macroinvertebrate EPT bioindicators and the relationship of Physico-Chemical parameters with the EPT index. The method used in this study is using purposive sampling. The research was conducted by taking samples at 6 points in the upstream, middle, and downstream areas along the Bedog river, Yogyakarta. The main parameter studied was macroinvertebrate EPT. The supporting parameters studied include current velocity, temperature, TDS, TSS, Dissolved Oxygen, (DO), Biochemical Oxygen (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), pH, Dissolved Organic Matter (BOT), Nitrate, and Phosphate. Based on the results of observations, land use along the Bedog river is dominated by residential areas and places of bussines. The types of pollutants that enter come from domestic waste and plastic waste. The results of the phosphate parameter test at stations 3,4,5, and 6 exceeded the set figure of 0.2 ppm. The results of data analysis found that 174 macroinvertebrates total individuals, 7 orders (3 orders of EPT and 4 orders of non-EPT), and 13 families. The EPT index value ranges from 1.5-2.91. the highest number of EPT was found at station 1, namely 2.91. While the lowest at station 3 is 1.5. Based on the quality standards that have been set, the Bedog river from station 1 to 6 is classified into class II. There is a strong influence on the nitrate parameter with a value of sig < 0.05 while the COD parameter has very strong correlation as evidenced by the value of sig < 0.01.

Keywords: Biomonitoring, Water Quality, EPT Macroinvertebrates, Bedog River

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah sumber kehidupan yang penting bagi makhluk hidup, untuk melakukan berbagai kegiatan baik pada manusia maupun hewan dan tumbuhan (Kahirun et al., 2019). Air sungai merupakan bagian dari ekosistem yang memberikan aliran energi yang berfungsi sebagai penyeimbang ekosistem. Meningkatnya urbanisasi, industrialisasi, pertanian, dan kegiatan antropogenik lainnya mengakibatkan air menjadi sangat tercemar dan mengakibatkan kontaminan berbahaya (S. Bytyçi et al., 2018). Sebagian kota besar memiliki sejumlah badan air tawar seperti danau dan sungai yang mengakibatkan ekosistem air tawar telah mengalami peningkatan beban polusi, dari air yang tercemar limpasan perkotaan yang berasal dari industri, pertanian, perumahan, kawasan komersial, institusi seperti sekolah dan rumah sakit serta tempat rekreasi. Tekanan lingkungan atau stres yang ditimbulkan oleh manusia bisa menyebabkan perubahan berbahaya, dan kerusakan lingkungan di air tawar (Ojija & Laizer, 2015)

Sungai Bedog terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan salah satu sungai yang mempunyai aliran hulu di Merapi. Bagi masyarakat sekitar, sungai Bedog mempunyai peran penting sebagai penyedia sumber air yang dimanfaatkan oleh beberapa kabupaten di DIY diantaranya Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta. Akan tetapi, seiring berjalannya waktu dengan diikuti meningkatnya jumlah penduduk maupun industri dan instansi lainnya, mengakibatkan aliran sungai Bedog mengalami berbagai macam pencemaran yang disebabkan baik dari peningkatan produk sampah organik maupun anorganik di sepanjang aliran sungai. Aktivitas tersebut telah menimbulkan stres pada ekosistem air mengalir (Elias et al., 2014). Hal ini menyebabkan kerusakan pada kualitas air sungai Bedog hingga terjadi penurunan kualitas dan pemanfaatannya untuk kebutuhan masyarakat setempat.

Pemanfaatan lahan di sekitar sungai Bedog dapat menimbulkan beberapa masalah lingkungan seperti, pencemaran air sungai dari limbah rumah tangga, pencemaran pertanian, peternakan dan kegiatan lainnya untuk mendukung kebutuhan dasar. Limbah yang dibuang ke badan air dapat mempengaruhi kualitas air sungai. Banyak sekali jenis pencemar yang dapat mengubah kualitas air melebihi ambang batas baku mutu bila dicampurkan ke badan air. DAS Bedog menjadi salah satu DAS di Yogyakarta yang dimana daerah aliran sungainya mengalami proses dalam pengembangan wilayah perkotaan. Perkembangan wilayah perkotaan yang terjadi di DAS Bedog dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, mengakibatkan perubahan penyediaan lahan dari kebun campur (*mixed garden*) menjadi perumahan atau pemukiman (Bappeda Prov. D. I. Yogyakarta, 2010; Prasena, 2012).

Batik menjadi salah satu warisan budaya yang harus dilestarikan. Upaya untuk melestarikan batik dapat dilakukan dengan meningkatkan produksi pada pusat produsen batik, yang salah satunya ada di sentra industri batik Desa Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Industri batik yang ada di Desa Wijirejo pada umumnya merupakan industri skala rumah tangga yang memiliki berbagai keterbatasan meliputi lokasi atau tempat pembuatan batik, penguasaan teknologi, manajemen hingga kurang peduli terhadap masalah lingkungan yang ada disekitar. (Indarsih et al, 2016) menyatakan adanya pembuangan berbagai jenis limbah cair, salah satunya limbah industri batik yang menyebabkan air sungai tercemar dan mengalami penurunan kualitas air sungai. Limbah batik mengandung bahan anorganik dan organik yang berdampak pada penurunan oksigen terlarut di dalam perairan. Berdasarkan data Disperindagkop Kab. Bantul, di desa Wijirejo terdapat 20 industri batik. Hal ini menyebabkan limbah batik di buang begitu saja melalui saluran pembuangan air, sehingga masuk ke aliran Sungai Bedog. Peningkatan produksi batik, akan berdampak pada meningkatnya limbah yang dihasilkan. Zat pencemar limbah batik dapat berasal dari proses persiapan, pewarnaan, hingga proses penyempurnaan. Senyawa organik maupun anorganik yang berasal dari limbah batik berupa minyak, lemak, karbohidrat. Selain itu, berasal

dari zat organik aromatik yaitu zat warna, alkali, asam dan garam (Eskani & Sulaeman, 2016).

Selain limbah dari industri batik, pabrik Gula Madukismo yang ada di desa Tirtonirmolo merupakan industri yang beroperasi dalam bidang pengolahan tebu. Pabrik gula merupakan industri yang menghasilkan limbah cair yang dibuang melalui saluran irigasi. Limbah cair tersebut memberikan dampak negatif bagi perairan yang ada disekitar salah satunya sungai Bedog. Limbah cair dihasilkan dari air pendingin, pendingin kondensor baromatik, air dari proses pencucian baik dari penghilang warna, endapan saringan tekan hingga air cuci peralatan pabrik. Pembuangan limbah cair biasanya pada setiap musim giling yaitu 6 bulan sekali selama 24 jam non stop. Hal ini mengakibatkan air sungai mengalami perubahan mulai dari warna, bau busuk yang menyengat dan mengganggu ekosistem air sungai. Sejak beroperasinya PG/PS Madukismo menimbulkan banyak sekali keluhan dari masyarakat terhadap dampak limbah pabrik setiap tahunnya. Berdasarkan hasil wawancara DetikNews kepada masyarakat setempat mengenai limbah pabrik gula. Masyarakat menyatakan limbah cair dari pabrik terletak tidak jauh dari sungai. Pencemaran akan terjadi pada setiap musim giling dimana air akan berubah dari bening menjadi keruh hingga agak cokelat pekat kehitaman dan menimbulkan banyak ikan mati. Ada juga masyarakat yang biasa menambang pasir yang mengalami gatal-gatal pada kulit dan mencium bau yang cukup menyengat. Berdasarkan penelitian Dian Novayanti (2014), dampak limbah dari PG Madukismo terhadap kualitas air sungai Bedog, menyebabkan penurunan kualitas air. Dari berbagai masalah yang sudah dijelaskan mulai dari peningkatan penduduk, pembukaan lahan, industri batik dan pabrik terhadap perubahan kualitas air, maka dari itu perlu adanya pemantauan dan mencari solusi penyebab menurunnya nilai kualitas air di sungai Bedog.

Penentuan berdasarkan status kualitas air sungai sebagai upaya pengelolaan dan perlindungan dalam mengidentifikasi pencemar yang mencemari sungai dapat dilakukan. Pemantauan atau monitoring kawasan sungai dengan pendekatan pengambilan sampel sederhana, identifikasi dan

analisa. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, peneliti menggunakan bioindikator salah satunya adalah makroinvertebrata untuk mengidentifikasi dan menganalisa kualitas air sungai.

Makroinvertebrata sebagai spesies atau kelompok yang dengan mudah mencerminkan keadaan abiotik atau biotik suatu lingkungan, merupakan dampak dari perubahan lingkungan habitat, komunitas atau ekosistem serta merupakan indikasi dari keragaman subset taksa atau keseluruhan keragaman dalam suatu daerah (Kripa et al., 2013). Makroinvertebrata telah banyak digunakan sebagai bioindikator di beberapa negara maju karena pengambilan sampel yang sederhana, tidak membutuhkan waktu yang lama, serta mudah dalam mengidentifikasi dan menganalisis makroinvertebrata dibandingkan dengan menganalisis fisika-kimia, yang mungkin memerlukan pengolahan sampel di laboratorium dengan pemantauan berulang, serta membutuhkan usaha yang terbatas untuk mendapatkan hasil lingkungan yang tepat. Hal ini juga sudah dilakukan Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta (DLHK) untuk mengukur kualitas air, tetapi kurang efektif untuk menentukan status kualitas air sungai Bedog.

Tiga ordo utama serangga air yang dapat ditemukan berlimpah di sistem air tawar adalah Ephemeroptera, Plecoptera dan Thricoptera (EPT) (Corona, 2010). EPT dianggap sebagai kelompok taksonomi penting karena luasnya jangkauan distribusi dengan kelimpahan dan spesies yang kekayaan tinggi (Righi-Cavallaro et al., 2010). Menurut (Bispo & Oliveira, 2007), EPT merupakan koleksi taksa yang kaya di aliran tatanan rendah dan menengah yang terjadi terutama di air bersih dan teroksigenasi baik. Keragaman dan komposisi EPT yang berfungsi sebagai indikator memungkinkan mereka untuk menentukan status perairan kualitas air (Che Salmah et al., 2001).

Oleh karena itu, penelitian penggunaan bioindikator makroinvertebrata EPT sebagai penentuan kualitas air di sungai Bedog penting dilakukan karena sifat EPT sangat sensitif terhadap antropogenik dan gangguan lingkungan, termasuk dalam ordo serangga air yang berperan penting dalam ekosistem perairan, sehingga memungkinkan dapat menjadi indikator yang baik

dalam mengevaluasi kualitas aliran air sungai (Corona, 2010; Myers et al., 2011).

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik lingkungan sungai Bedog yang meliputi penggunaan lahan, aktivitas, dan sumber pencemar?
2. Bagaimana kualitas fisik-kimia air sungai Bedog?
3. Bagaimana keanekaragaman makroinvertebrata?
4. Bagaimana kualitas air sungai Bedog berdasarkan indek EPT?
5. Apakah ada hubungan parameter fisik-kimia dengan indek EPT?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui karakteristik lingkungan sungai Bedog yang meliputi penggunaan lahan, aktivitas dan sumber pencemar
2. Mengetahui kualitas fisik-kimia air sungai Bedog
3. Mengetahui keanekaragaman makroinvertebrata
4. Menentukan kualitas air sungai Bedog berdasarkan indek EPT
5. Mengetahui hubungan parameter fisik-kimia dengan indek EPT

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat dan akademis untuk mengetahui dan memperoleh informasi kualitas air Sungai Bedog, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Serta bagi pemerintah dapat digunakan sebagai acuan untuk pertimbangan dalam pengelolaan lingkungan hidup ekosistem aliran air sungai dan melengkapi data yang sudah ada.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisis serta pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan disepanjang aliran sungai Bedog di dominasi oleh pemukiman penduduk, tempat usaha dan aktivitas masyarakat pertanian dan tambak ikan. Jenis pencemar yang masuk berasal dari limbah domestik perumahan dan sampah plastik.
2. Berdasarkan pengukuran parameter fisika-kimia parameter fosfat stasiun 3,4,5 dan 6 telah melampaui angka yang ditetapkan yaitu 0,2 ppm. Berdasarkan PERGUB DIY No 20 Tahun 2008 sungai Bedog dari stasiun 1 hingga 6 digolongkan kedalam kelas II yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana/prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan serta untuk mengairi pertanaman.
3. Total keseluruhan makroinvertebrata yaitu 174 individu, dengan jumlah familia yang ditemukan adalah 13 famili dan 7 ordo yang terdiri dari 3 ordo dalam kelompok EPT yaitu ordo Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, dan 4 ordo dari kelompok non-EPT yaitu ordo Hemiptera, Odonata, Lepidoptera, dan Orthoptera disepanjang aliran sungai Bedog.
4. Berdasarkan nilai Indek Pencemar berdasarkan EPT sungai Bedog tergolong tercemar sedang hingga tercemar berat, dengan skor tertinggi 2,25 (tercemar sedang) pada stasiun 1 dan stasiun 2. Lalu skor terendah sebesar 1,75 (tercemar berat) terdapat pada stasiun 3.
5. Faktor lingkungan khususnya nitrat ($\text{sig} < 0,05$) dan COD ($\text{sig} < 0,05$) berhubungan secara signifikan dengan indek pencemar EPT sementara faktor lingkungan seperti kecepatan arus, suhu, TDS, TSS, pH, DO, BOD, BOT dan fosfat Tidak signifikan atau lebih dari ($\text{sig} > 0,05$).

5.2. Saran

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat yang tinggal disekitar bahwa aliran sungai Bedog mulai mengalami perubahan kualitas air sungai sehingga masyarakat dapat meminimalisir kegiatan yang mengganggu ekosistem sungai dan memaksimalkan upaya pencegahan pencemaran kualitas air. Dengan hasil penelitian ini diharapkan pemerintah juga dapat mempertimbangkan program-program dalam upaya untuk menjaga kualitas air sungai Bedog. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan parameter pengukuran yang belum ada pada penelitian ini seperti kedalaman air, kekeruhan, dan amoniak lalu penambahan objek penelitian, misalnya jumlah stasiun.

©UKDWN

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, I. (2009). Kelimpahan dan dinamika populasi odonata berdasarkan hubungannya dengan fenologi padi. Di beberapa persawahan sekitar Bandung Jawa Barat. *EXACTA*, 7(2), 69–75.
- Barus, T. A. (1996). Metode Ekologis Untuk Menilai Kualitas Suatu Perairan Lotik. *Fakultas MIPA USU. Medan*.
- Bispo, P. C., & Oliveira, L. G. (2007). Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) Assemblages From Riffles in Mountain Streams of Central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(2), 283–293.
- Cai, Y.-B., Zhang, H., Pan, W.-B., Chen, Y.-H., & Wang, X.-R. (2013). Land use pattern, socio-economic development, and assessment of their impacts on ecosystem service value: study on natural wetlands distribution area (NWDA) in Fuzhou city, southeastern China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(6), 5111–5123.
- Che Salmah, M. R., Amelia, Z. S., & Abu Hassan, A. (2001). Preliminary Distribution of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Ept) in Kerian River Basin, Perak, Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 24(2), 101–108.
- Corona, E. M. (2010). *Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera Microhabitat Distributions in Streams*. California State University, Long Beach.
- Costa, C., & Teixeira, J. P. (2014). Biomonitoring. *Encyclopedia of Toxicology, 3rd Edition Vol 1, 1*, 483–484.
- DIY, B. P. S. (2015). Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka. *Yogyakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Kanisius.
- Elias, J. D., Ijumba, J. N., M gaya, Y. D., & Mamboya, F. A. (2014). Study on Freshwater Macroinvertebrates of Some Tanzanian Rivers as A Basis For Developing Biomonitoring Index For Assessing Pollution in Tropical African Regions. *Journal of Ecosystems*, 2014.
- Eskani, I. N., & Sulaeman, S. (2016). Efektivitas Pengolahan Air Limbah Batik dengan Cara Kimia dan Biologi. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*, 22(1), 16–27.
- Foley, K. M., Doniger, A. R., Shock, C. C., Horneck, D. A., & Welch, T. K. (2012). Nitrate pollution in groundwater: A grower's guide. *Sustainable Agriculture Techniques, Oregon State University, Ext/CrS*, 137.
- Gao, X., & Song, J. (2008). Dissolved Oxygen And O₂ Flux Across The Water–Air Interface of The Changjiang Estuary in May 2003. *Journal of Marine Systems*, 74(1–2), 343–350.
- Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). Penentuan kandungan zat padat (total dissolve solid dan total suspended solid) di perairan Teluk Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1).
- Hudson-Edwards, K. A. (2003). Sources, mineralogy, chemistry and fate of heavy metal-bearing particles in mining-affected river systems. *Mineralogical Magazine*, 67(2), 205–217.

- Indarsih, W., Suprayogi, S., & Widyastuti, M. (2016). Kajian Kualitas Air Sungai Bedog Akibat Pembuangan Limbah Cair Sentra Industri Batik Desa Wijirejo. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 40–54. <https://doi.org/10.22146/mgi.13364>
- Inyinbor Adejumoke, A., Adebessin Babatunde, O., Oluyori Abimbola, P., Adelani Akande Tabitha, A., Dada Adewumi, O., & Oreofe Toyin, A. (2018). Water pollution: effects, prevention, and climatic impact. *Water Challenges of an Urbanizing World*, 33, 33–47.
- Kahirun, Ode Siwi, L., Adi Surya, R., Ode Muhammad Erif, L., Yasin, A., & Ifrianty. (2019). Indikator Kualitas Air Sungai Dengan Menggunakan Makroinvertebrata Di Sungai Wanggu. *Ecogreen*, 5(1), 63–67. <https://doi.org/http://ojs.uho.ac.id/index.php/green/article/view/6053>
- Kehutanan, O. dan T. K. K. (2009). *PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR: P. 40/Menhut-II/2010*.
- Kemenlh No 115. (2003). *Mlh115-2003.pdf* 1. 1–14.
- Komarawidjaja, W., & Titiresmi, T. (2006). Teknik Biomonitoring-Sebagai Alternatif “Tool” Pemantauan Kualitas Lingkungan Perairan. *J. Tek. Ling*, 144–147.
- Kripa, P. K., Prasanth, K. M., Sreejesh, K. K., & Thomas, T. P. (2013). Aquatic Macroinvertebrates as Bioindicators of Stream Water Quality-A Case Study in Koratty, Kerala, India. *Research Journal of Recent Sciences*, 2(1), 217–222.
- Lee, S. Y. (2008). Mangrove macrobenthos: assemblages, services, and linkages. *Journal of Sea Research*, 59(1–2), 16–29.
- Lin, J., Xie, L., Pietrafesa, L. J., Shen, J., Mallin, M. A., & Durako, M. J. (2006). Dissolved Oxygen Stratification in Two Micro-Tidal Partially-Mixed Estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 70(3), 423–437.
- Masduqi, A. (2009). *Parameter Kualitas Air*.
- Moretti, M. S., & Callisto, M. (2005). Biomonitoring of Benthic Macroinvertebrates in The Middle Doce River Watershed. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 17(3), 267–281.
- Myers, L. W., Kondratieff, B. C., Mihuc, T. B., & Ruitter, D. E. (2011). The Mayflies (Ephemeroptera), Stoneflies (Plecoptera), and Caddisflies (Trichoptera) of the Adirondack Park (New York State). *Transactions of the American Entomological Society*, 137(1&2), 63–140.
- Ngibad, K. (n.d.). *ANALISIS KADAR FOSFAT DALAM AIR SUNGAI NGELOM KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR ANALYSIS OF PHOSPHATE LEVELS IN WATER OF NGELOM RIVER SIDOARJO JAWA TIMUR*.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh HM Eidman, Koesoebiono, DG Bengen, M. Hutomo dan S. Subarjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ojija, F., & Laizer, H. (2015). Macro Invertebrates as Bio Indicators of Water Quality in Nzovwe Stream in Mbeya Tanzania. *Macro Invertebrates As Bio Indicators Of Water Quality In Nzovwe Stream, In Mbeya, Tanzania*, 5(6), 211–222.
- Patang, F., Soegianto, A., & Hariyanto, S. (2018). Benthic Macroinvertebrates Diversity as Bioindicator of Water Quality of Some Rivers in East Kalimantan, Indonesia.

International Journal of Ecology, 2018.

PERGUB Prov (pp. 4–5). (2008). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/26587>

Pinet, P. R. (2019). *Invitation to Oceanography*. Jones & Bartlett Learning.

Prasena, A. (2012). *ASSESSING THE EFFECTS OF LAND USE CHANGE ON RUNOFF CASE STUDY OF BEDOG SUB WATERSHED IN YOGYAKARTA PROVINCE, INDONESIA*. [Yogyakarta]: Universitas Gadjah Mada.

Purnama, P. R., Nastiti, N. W., Agustin, M. E., & Affandi, M. (2011). Diversitas Gastropoda di Sungai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *BERKALA PENELITIAN HAYATI JOURNAL OF BIOLOGICAL RESEARCHES*, 16(2), 143–147.

Radwan, M., Willems, P., El-Sadek, A., & Berlamont, J. (2003). Modelling of Dissolved Oxygen And Biochemical Oxygen Demand in River Water Using a Detailed And A Simplified Model. *International Journal of River Basin Management*, 1(2), 97–103.

Rahma, Y. F. (2005). Keanekaragaman dan kemelimpahan makrozoobenthos di Hutan Mangrove hasil rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas*, 7(1), 67–72.

Resh, H. V. (2010). Biomonitoring Methods for the Lower Mekong Basin. *Biomonitoring Methods for the Lower Mekong Basin*, 18–20.

Resh, V. H., & Rosenberg, D. M. (1984). *The Ecology of Aquatic Insects*. Praeger.

Righi-Cavallaro, K. O., Roche, K. F., Froehlich, O., & Cavallaro, M. R. (2010). Structure of Macroinvertebrate Communities in Riffles of a Neotropical Karst Stream in The Wet and Dry Seasons. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 22(3), 306–316.

Rumhayati, B. (2010). Study of Phosphate Compounds in Sediment and Water Using Diffusive Gradient in Thin Films (DGT) Technique. *Jurnal Ilmu Dasar*, 11(2), 160–166.

S. Bytyçi, P., N. Zhushi Etemi, F., A. Ismaili, M., A. Shala, S., S. Serbinovski, M., S. Çadraku, H., & B. Fetoshi, O. (2018). Biomonitoring of Water Quality of River Nerodime Based on Physicochemical Parameters and Macroinvertebrates. *Rasayan Journal of Chemistry*, 11(2), 554–568. <https://doi.org/10.31788/rjc.2018.1122087>

Salim, H. (2002). Beban Pencemaran Limbah Domestik dan Pertanian di DAS Citarum Hulu. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(2), 107–111.

Sandin, L., & Solimini, A. G. (2009). Freshwater Ecosystem Structure–Function Relationships: From Theory to Application. *Freshwater Biology*, 54(10), 2017–2024.

Sari, T. A., Atmodjo, W., & Zuraida, R. (2014). Studi bahan organik total (BOT) sedimen dasar laut di Perairan Nabire, Teluk Cendrawasih, Papua. *Journal of Oceanography*, 3(1), 81–86.

Sarmiento, J. L. S., & Gruber, N. (2006). *Ocean Biogeochemical Dynamics*. Press, Princeton, N. J. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.2307/j.ctt3fgxqx>

Sastrawijaya, A. T. (1991). *Pencemaran lingkungan*. Rineka Cipta.

Siahaan, R., Indrawan, A., Soedharma, D., & Prasetyo, L. B. (2011). Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 268–273.

Soegiarto, A. (2005). Ilmu Lingkungan Sarana Menuju Masyarakat Berkelanjutan.

Surabaya: Universitas Airlangga.

- Soeparman, S. (2001). Pembuangan tinja dan Limbah cair. *Penerbit: Buku Kedokteran EGC. Jakarta.*
- Suin, M. . (2002). Metoda Ekologi. In *Metoda Ekologi*. Universitas Andalas.
http://pustaka.poltekkkes-pdg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1396
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and Ecosystem Functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471–493.
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah, L. K., Nurfitriya, N., & Ullfindrayani, I. 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.
- Wibowo, D. W. I. N., Setijanto, S., & Santoso, S. (2017). Benthic macroinvertebrate diversity as biomonitoring of organic pollutions of river ecosystems in Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(2), 671–676.
- Widiarsih, W. (2002). *Kajian Pencemaran Bahan Organik di Kawasan Pesisir Semarang*. program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Xiasheng, G. (1985). *Water Treatment Engineering*. Beijing, Tsinghua University Publication.
- Zulkifli, H., & Setiawan, D. (2011). Struktur komunitas makrozoobentos di perairan sungai musi kawasan Pulokerto sebagai instrumen biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia Wacana Sains Indonesia*, 14(1), 95–99.