

**KORELASI INDEKS BIOTIK DAN KEANEKARAGAMAN  
MAKROINVERTEBRATA DENGAN PARAMETER FISIKA KIMIA AIR  
DI SUNGAI KANDANGAN KECAMATAN BENOWO KOTA SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada  
program studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

**SABRINA AINUN NADILA**

**NIM. 09010520016**

Dosen Pembimbing

**Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL**

**Sarita Oktorina, M. Kes**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Sabrina Ainun Nadila  
NIM : 09010520016  
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“KORELASI INDEKS BIOTIK DAN KEANEKARAGAMAN MAKROINVERTEBRATA DENGAN PARAMETER FISIKA KIMIA AIR DI SUNGAI KANDANGAN KECAMATAN BENOWO KOTA SURABAYA”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 21 Maret 2024  
Yang Menyatakan



**SABRINA AINUN NADILA**  
**NIM. 09010520016**



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

---

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Sabrina Ainun Nadila  
NIM : 09010520016  
Judul Tugas Akhir : Korelasi Indeks Biotik Dan Keanekaragaman  
Makroinvertebrata Dengan Parameter Fisika Kimia Air  
Di Sungai Kandangan Kecamatan Benowo Kota  
Surabaya

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir

Surabaya, 6 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1

**Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL**

NIP. 198512112014031002

Dosen Pembimbing 2

**Sarita Oktorina, M.Kes**

NIP. 198710052014032003

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Sabrina Ainun Nadila  
NIM : 09010520016  
Judul : KORELASI INDEKS BIOTIK DAN KEANEKARAGAMAN  
MAKROINVERTEBRATA DENGAN PARAMETER FISIKA KIMIA AIR DI SUNGAI  
KANDANGAN KECAMATAN BENOWO KOTA SURABAYA

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Di Surabaya, Senin 18 Maret 2024  
Mengesahkan,  
Dewan penguji,

Penguji I



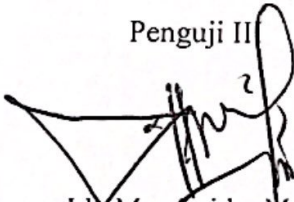
Dedy Suprayogi, S.KM., M.KL.  
NIP. 198512112014031002

Penguji II



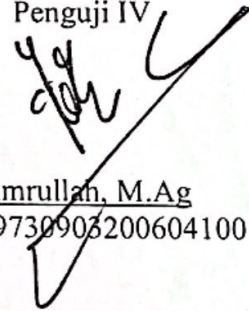
Sarita Oktorina, M.Kes  
NIP. 198710052014032003

Penguji III



Ida Munfarida, M.T  
NIP. 198411302015032001

Penguji IV



Amrullah, M.Ag  
NIP. 197309032006041001



Mengetahui  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UN Sunan Ampel Surabaya

Mamdani, M.Pd.  
NIP. 196507312000031002





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : SABRINA AINUN NADILA  
NIM : 09010520016  
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [sbrnnadila@gmail.com](mailto:sbrnnadila@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Thesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
Yang berjudul :

**KORELASI INDEKS BIOTIK DAN KEANEKARAGAMAN  
MAKROINVERTEBRATA DENGAN PARAMETER FISIKA KIMIA AIR DI SUNGAI  
KANDANGAN KECAMATAN BENOWO KOTA SURABAYA**

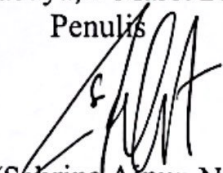
.....  
.....  
Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 21 Maret 2024

Penulis

  
(Sabrina Ainun Nadila)

# KORELASI INDEKS BIOTIK DAN KEANEKARAGAMAN MAKROINVERTEBRATA DENGAN PARAMETER FISIKA KIMIA AIR DI SUNGAI KANDANGAN KECAMATAN BENOWO KOTA SURABAYA

## ABSTRAK

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 02 Tahun 2004, Sungai Kandangan merupakan sungai kelas III yang melewati kawasan persawahan, industri, dan pemukiman padat penduduk yang dimana masyarakat sekitar membuang limbah domestik secara langsung ke sungai ini sehingga diperlukan adanya pemantauan kualitas air guna mengurangi kemungkinan terjadinya pencemaran air. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kualitas air berdasarkan parameter fisika, kimia, indeks biotik makroinvertebrata dan menganalisis hubungan antara kualitas air Sungai Kandangan dengan indeks biologi dan indeks keanekaragaman makroinvertebrata menggunakan metode biomonitoring. Metode penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif dan analitik non parametrik. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Januari 2024 dengan pengambilan sampel air dan makroinvertebrata secara duplo pada 4 titik yang ditentukan berdasarkan cluster area. Pengukuran kualitas air meliputi pH, suhu, *dissolved oxygen* (DO), *biochemical oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), amonia, dan kromium. Pengambilan makroinvertebrata dilakukan menggunakan metode *kickking*, *jabbing* dan *sweeping*. Hasil dari pengujian kualitas air diperoleh parameter pH memenuhi bakumutu dengan nilai antara 8,1 – 8,3 dengan bakumutu 6-9. TSS semua titik memenuhi bakumutu dengan nilai antara 8,5 – 51 mg/L dengan bakumutu 100 mg/L. Kromium pada semua titik memenuhi bakumutu dengan nilai antara 0,015- 0,03 mg/L dengan bakumutu 0,05mg/L. Suhu pada titik 1 melebihi bakumutu sebesar 32,8°C dengan bakumutu 20-32°C. DO kurang dari batas minimal pada titik 2,3 dan 4 dengan nilai antara 0,53-0,91 mg/L dengan bakumutu minimal 3 mg/L. BOD melebihi bakumutu pada titik 2,3 dan 4 dengan nilai antara 10,5-12,5 mg/L dengan bakumutu 6 mg/L. COD melebihi bakumutu pada titik 3 yaitu 47 mg/L dengan bakumutu 40 mg/L. Sementara itu, pada amonia melebihi bakumutu pada semua titik dengan nilai antara 5,9-18,35 mg/L dengan bakumutu 0,5 mg/L. Hasil identifikasi makroinvertebrata diperoleh 8 famili yaitu *Thiaridae*, *Chironomidae*, *Corixidae*, *Naucoridae*, *Tabanidae*, *Planorbidae*, *Parathelphusidae*, *Physidae*. Hasil BMWP ASPT pada semua titik berkategori perairan kotor berat dengan nilai antara 3-3,6 sementara indeks keanekaragaman pada titik 1,3 dan 4 tergolong rendah dengan nilai antara 0,03-0,8 serta pada titik 2 keanekaragaman sedang dengan nilai 1,23. Hasil uji korelasi kualitas air dengan BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan dengan nilai tidak lebih atau sama dengan  $\rho$  tabel yaitu 1,000.

**Kata kunci:** Biomonitoring, BMWP ASPT, Indeks Keanekaragaman, Kualitas Air, Makroinvertebrata.

# **CORRELATION OF BIOTIC INDEX AND MACROINVERTEBRATE DIVERSITY WITH PHYSICAL CHEMICAL PARAMETERS OF WATER IN THE KANDANGAN RIVER, BENOWO DISTRICT, SURABAYA CITY**

## **ABSTRAK**

*In accordance with Surabaya City Regional Regulation Number 02 of 2004, the Kandangan River, classified as a class III watercourse, traverses diverse land uses including rice fields, industrial zones, and densely populated residential areas. Given the direct disposal of domestic waste by local residents into this river, continuous monitoring of water quality is crucial to mitigate the risk of water pollution. This study aims to determine water quality based on physicochemical parameters and based on macroinvertebrates and to determine the relationship between Kandangan River water quality and biological indices and macroinvertebrate diversity indices using biomonitoring methods. The research methodology applied quantitative descriptive and non-parametric analytical techniques. This Research was conducted on January 4, 2024, involved duplicate sampling of water and macroinvertebrates at four strategically determined points delineated based on cluster areas. Water quality assessments encompassed measurements of pH, temperature, dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), total suspended solids (TSS), ammonia, and chromium. Macroinvertebrates were collected utilizing kick-sampling, jabbing, and sweeping methodologies. Findings from water quality testing revealed that pH levels were within the quality standard, ranging from 8.1 to 8.3, compare to the quality standard of 6-9. TSS concentrations met quality standard at all points, ranging from 8.5 to 51 mg/L, compared to quality standard of 100 mg/L. Chromium concentrations also adhered to quality standards, ranging from 0.015 to 0.03 mg/L, compared to quality standard of 0.05 mg/L. However, temperatures exceeded the dictated standard at one point, reaching 32.8°C, compared to quality standard range of 20-32°C. DO levels fell below the minimum standard at points 2, 3, and 4, ranging from 0.53 to 0.91 mg/L, compared to a minimum quality standard of 3 mg/L. BOD exceeded quality standard at points 2, 3, and 4, varying from 10.5 to 12.5 mg/L, compared to quality standard of 6 mg/L. COD surpassed quality standard at one point, with the value of 47 mg/L, compared to quality standard of 40 mg/L. Meanwhile, ammonia levels exceeded quality standard at all points, ranging from 5.9 to 18.35 mg/L, compared to a standard of 0.5 mg/L. Macroinvertebrate identification revealed the presence of eight families, including Thiaridae, Chironomidae, Corixidae, Naucoridae, Tabanidae, Planorbidae, Parathelphusidae, and Physidae. BMWP ASPT results categorized all points as indicative of heavily polluted waters, with values ranging from 3 to 3.6. Diversity indices indicated low diversity at points 1, 3, and 4, with values ranging from 0.03 to 0.8, while point 2 exhibited moderate diversity, with a value of 1.23. Correlation tests between water quality parameters and BMWP ASPT and diversity indices demonstrated significant relationships, with correlation coefficients not exceeding or equal to the  $p$  value of 1.000.*

**Keywords:** *Biomonitoring, BMWP ASPT, Diversity Index, Macroinvertebrates, Water Quality.*



## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xxiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Air.....	7
2.2 Sungai .....	8
2.3 Pencemaran Air .....	10
2.3.1 Sumber Pencemaran Sungai .....	11
2.3.2 Dampak Pencemaran Air Sungai.....	11



2.4 Parameter Fisika Kimia Air.....	12
2.5 Biomonitoring .....	16
2.6 Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai.....	17
2.7 Metode BMWP-ASPT .....	20
2.8 Penelitian Terdahulu.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	31
3.2 Lokasi Penelitian .....	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	39
3.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	39
3.5 Tahap Penelitian .....	39
3.5.1 Tahap Persiapan Penelitian.....	41
3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	41
3.6 Tahap Analisis Data .....	43
3.7 Variabel Penelitian .....	55
3.8 Hipotesis Penelitian.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika Kimia .....	57
4.1.1 Titik Sampling 1 .....	59
4.1.2 Titik Sampling 2 .....	60
4.1.3 Titik Sampling 3 .....	62
4.1.4 Titik Sampling 4 .....	65
4.2 Analisis Kualitas Air Berdasarkan Makroinvertebrata.....	67
4.2.1 Indeks Keanekaragaman .....	74
4.2.2 Indeks Biotik BMWP-ASPT .....	78

4.3 Analisis Korelasi Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika Dengan Makroinvertebrata .....	82
4.3.1 Korelasi Parameter Fisika Kimia Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata.....	83
4.3.2 Korelasi Parameter Fisika Kimia Dengan BMWP ASPT .....	91
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>99</b>
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>109</b>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Baku Mutu Kualitas Air .....	8
<b>Tabel 2.2</b> Nilai Tolak Ukur Indeks Keanekaragaman .....	19
<b>Tabel 2.3</b> Biological Monitoring Working Party Average Score Per Taxon .....	21
<b>Tabel 2.4</b> Kategori penentuan status perairan berdasarkan skor BMWP-ASPT..	22
<b>Tabel 2.5</b> Penelitian Terdahulu.....	22
<b>Tabel 3.1</b> Titik Sampling Sungai Kandangan.....	42
<b>Tabel 3.2</b> Perhitungan BMWP ASPT.....	54
<b>Tabel 4.1</b> Data Kualitas Air Sungai Dengan Parameter Fisika Kimia .....	58
<b>Tabel 4.2</b> Analisis Makroinvertebrata Pada Titik 1.....	68
<b>Tabel 4.3</b> Analisis Makroinvertebrata Pada Titik 2.....	69
<b>Tabel 4.4</b> Analisis Makroinvertebrata Pada Titik 3.....	71
<b>Tabel 4.5</b> Analisis Makroinvertebrata Pada Titik 4.....	71
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Titik 1 .....	74
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Titik 2 .....	75
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Titik 3 .....	76
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Titik 4 .....	77
<b>Tabel 4.10</b> Hasil BMWP ASPT Pada Titik 1 .....	78
<b>Tabel 4.11</b> Hasil BMWP ASPT Pada Titik 2 .....	79
<b>Tabel 4.12</b> Hasil BMWP ASPT Pada Titik 3 .....	80
<b>Tabel 4.13</b> Hasil BMWP ASPT Pada Titik 4.....	81
<b>Tabel 4.14</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter pH Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata .....	83
<b>Tabel 4.15</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Suhu Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata .....	84
<b>Tabel 4.16</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter DO Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata .....	85
<b>Tabel 4.17</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter BOD Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata .....	86
<b>Tabel 4.18</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter COD Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata .....	87

<b>Tabel 4.19</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter TSS Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata.....	88
<b>Tabel 4.20</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Amonia Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata.....	89
<b>Tabel 4.21</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Kromium Dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata.....	90
<b>Tabel 4.22</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter pH Dengan BMWP ASPT .	91
<b>Tabel 4.23</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Suhu Dengan BMWP ASPT.....	92
<b>Tabel 4.24</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter DO Dengan BMWP ASPT	93
<b>Tabel 4.25</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter BOD Dengan BMWP ASPT.....	94
<b>Tabel 4.26</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter COD Dengan BMWP ASPT.....	94
<b>Tabel 4.27</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter TSS Dengan BMWP ASPT	95
<b>Tabel 4.28</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Amonia Dengan BMWP ASPT.....	96
<b>Tabel 4.29</b> Uji Korelasi Rank Spearman Parameter Kromium Dengan BMWP ASPT.....	97

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Peta Titik Sampling Sungai Kandangan .....	33
<b>Gambar 3.2</b> Peta Cluster Area Sungai Kandangan .....	35
<b>Gambar 3.3</b> Peta Situasi Sungai Kandangan .....	37
<b>Gambar 3.4</b> Kerangka Pikir .....	39
<b>Gambar 3.5</b> Diagram Alir Penelitian .....	40
<b>Gambar 3.6</b> Contoh Alat Pengambilan Sampel Air .....	41
<b>Gambar 3.7</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran pH .....	43
<b>Gambar 3.8</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran suhu .....	44
<b>Gambar 3.9</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran TSS .....	45
<b>Gambar 3.10</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran BOD .....	48
<b>Gambar 3.11</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran COD .....	50
<b>Gambar 3.12</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran DO .....	51
<b>Gambar 3.13</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran Kromium .....	52
<b>Gambar 3.14</b> Skema Kerja Analisis Pengukuran Amonia .....	53
<b>Gambar 3.15</b> Skema Kerja Pengambilan Sampel Makroinvertebrata .....	53
<b>Gambar 4.1</b> Lokasi Sampling Titik 1 .....	59
<b>Gambar 4.2</b> Tabel Parameter Titik 1 .....	59
<b>Gambar 4.3</b> Lokasi Sampling Titik 2 .....	61
<b>Gambar 4.4</b> Tabel Parameter Titik 2 .....	61
<b>Gambar 4.5</b> Lokasi Sampling Titik 3 .....	63
<b>Gambar 4.6</b> Tabel Parameter Titik 3 .....	63
<b>Gambar 4.7</b> Lokasi Sampling Titik 4 .....	65
<b>Gambar 4.8</b> Tabel Parameter Titik 4 .....	65

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> .....	18
<b>Rumus 2.2</b> .....	21
<b>Rumus 3.1</b> .....	44
<b>Rumus 3.2</b> .....	45
<b>Rumus 3.3</b> .....	48
<b>Rumus 3.4</b> .....	49
<b>Rumus 3.5</b> .....	50
<b>Rumus 3.6</b> .....	51
<b>Rumus 3.7</b> .....	52
<b>Rumus 3.8</b> .....	55



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Rosyadi, H. I. (2020). BIOMONITORING MAKROZOOBENTOS SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI. *JURNAL ENVIROTEK*, 12(1), 11–18. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v12i1.43>
- Al-Qur'an dan Terjemah. (2024).
- Andini, A. (2021). Analisa Kandungan Logam Timbal (Pb) Dan Kromium (Cr) Pada Kreco (Pila ampullacea) Di Sepanjang Sungai Rungkut Surabaya. *Jurnal Enviscience*, 3(2), 17. <https://doi.org/10.30736/3ijev.v3iss2.99>
- Arbi, U. Y. (2011). Struktur Komunitas Moluska Di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(1), 71–89.
- Armitage, P., Moss, D., Wright, J., & Furse, M. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17(3), 333–347. [https://doi.org/10.1016/0043-1354\(83\)90188-4](https://doi.org/10.1016/0043-1354(83)90188-4)
- Ashar, Y. K. (2020). ANALISIS KUALITAS ANALISIS KUALITAS (BOD, COD, DO) AIR SUNGAI PESANGGRAHAN DESA RAWADENOK KELURAHAN RANGKEPAN JAYA BARU KECAMATAN MAS KOTA DEPOK. UIN Sumatera Utara Medan.
- Azaman, F., Juahir, H., Yunus, K., Azid, A., Kamarudin, M. K. A., Toriman, M. E., Mustafa, A. D., Amran, M. A., Che Hasnam, C. N., & Mohd Saudi, A. S. (2015). HEAVY METAL IN FISH: ANALYSIS AND HUMAN HEALTH-A REVIEW. *Jurnal Teknologi*, 77(1). <https://doi.org/10.11113/jt.v77.4182>
- Azizah, M., & Humairoh, M. (2015). ANALISIS KADAR AMONIA (NH<sub>3</sub>) DALAM AIR SUNGAI CILEUNGSI. *Jurnal Nusa Sylva*, 15(1), 47–54.
- Bawa, U., Muhammad, I. A., & Ibrahim, H. (2019). Assessment of water quality using biological monitoring working party (BMWP) and average score per taxon (ASPT) score at Kanye and Magaga dams, Kano. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 11(2), 210. <https://doi.org/10.4314/bajopas.v11i2.28>

- Christiana, R., Anggraini, I. M., & Syahwanti, H. (2020). Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1921>
- Çil, A. E., Özbek, M., Yardım, Ö., Yıldız, S., Taşdemir, A., Rasouli, H., & Gürbüz, P. (2021). Diversity of benthic macroinvertebrates and water quality of Karasu Stream (Black Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38(4), 467–477. <https://doi.org/10.12714/egejfas.38.4.08>
- Cranston, P. S. (2004). *Insecta: Diptera, Chironomidae*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius.
- Eprilurahman, R., Tejo Baskoro, W., Kelompok Studi Kelautan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Trijoko, T., & Laboratorium Sistematika Hewan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. (2015). Keanekaragaman Jenis Kepiting (Decapoda: Brachyura) di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 100–108. <https://doi.org/10.24252/bio.v3i2.934>
- Fachrul, Dr. M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi* (1 ed.). Pt. Bumi Aksara.
- Geber, A., & Gabriel, M. (2002). *Aquatic Invertebrates of African Rivers*. Institute For Water Quality Studies.
- Hamidi, R., Furqon, M. T., & Rahayudi, B. (2017). Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(12), 1758–1763.
- Hasibuan, E. S. F., Supriyanti, E., & Sunaryo, S. (2021). Pengukuran Parameter Bahan Organik Di Perairan Sungai Silugonggo, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), 299–306. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i3.32345>
- Hendrawan, D. (2010). KUALITAS AIR SUNGAI DAN SITU DI DKI JAKARTA. *MAKARA of Technology Series*, 9(1). <https://doi.org/10.7454/mst.v9i1.315>



- Henry, T. J. (2017). Biodiversity of Heteroptera. Dalam R. G. Foottit & P. H. Adler (Ed.), *Insect Biodiversity* (1 ed., hlm. 279–335). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch10>
- Hermawan, Y. I., & Wardhani, E. (2021). Analisis Dampak Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Sungai Cibeureum, Kota Cimahi. *Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur Abad ke-21, 1*, 611–616.
- Hettige, N. D., Hashim, R. B., Kutty, A. B. A., Jamil, N. R. B., & Ash'aari, Z. H. B. (2020). Application of Ecological Indices using Macroinvertebrate Assemblages in Relation to Aquaculture Activities in Rawang Sub-basin, Selangor River, Malaysia. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 28(S2). <https://doi.org/10.47836/pjst.28.s2.03>
- 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(01), 36–46.
- Khatri, N., & Tyagi, S. (2015). Influences of natural and anthropogenic factors on surface and groundwater quality in rural and urban areas. *Frontiers in Life Science*, 8(1), 23–39. <https://doi.org/10.1080/21553769.2014.933716>
- Kumar, S., & Gupta, Y. C. (2018). *Studies on External Morphology of the Indian Water Boatmen, Micronecta striata, Fieb. (Corixidae, Hemiptera: Heteroptera)*. 9.
- Kurnianti, L. Y. (2020). ANALISIS BEBAN DAN STATUS PENCEMARAN BOD DAN COD DI KALI ASIN, SEMARANG. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 379–388. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.10>
- Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). STUDI ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BRANGBIJI SUMBAWA BESAR. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182–189. <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.860>
- Marlina, N., Hudori, H., & Hafidh, R. (2017). PENGARUH KEKASARAN SALURAN DAN SUHU AIR SUNGAI PADA PARAMETER KUALITAS AIR COD, TSS DI SUNGAI WINONGO MENGGUNAKAN

- SOFTWARE QUAL2KW. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(2), 122–133. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss2.art6>
- Maruru, S. M. M. (2012). *STUDI KUALITAS AIR SUNGAI BONE DENGAN METODE BIOMONITORING*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Masladen, S. A. N. Y., & Sitogasa, P. S. A. (2024). *Monitoring Kualitas Air Laut Teluk Lamong Berdasar Bioindikator Plankton Dan Benthos*. 3(1), 1–12.
- Merian, R. D., Mubarak, M., & Sutikno, S. (2016). Analisis Kualitas Perairan Muara Sungai Dumai ditinjau dari Aspek Fisika, Kimia dan Biologi. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(2), 107. <https://doi.org/10.31258/dli.3.2.p.107-112>
- Mustamu, R., Rumlawang, F. Y., & Lesnussa, Y. A. (2018). Aplikasi Korelasi Spearman Untuk Menganalisis Hubungan Antara Stres Kerja Dengan Kepuasan Kerja Pegawai Berdasarkan Gender (Studi Kasus: Dinas Perhubungan Kota Ambon). *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 83–92. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v3i1.220>
- Nassif, M. G. (2020). Using Macroinvertebrates Metrics in Assessing the Ecological Status of Ismailia Canal, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(6), 439–451. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2020.313156>
- Ni'am, A. C., Sari, A. N., Nabilah, K. B., Terrukeni, G. J., Mukminin, A., & Syah, C. B. (2022). Biomonitoring Kualitas Air Sungai Kalibokor Sebrang Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya Menggunakan Metode Biotilik: Biomonitoring Kualitas Air Sungai Kalibokor Sebrang Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya Menggunakan Metode Biotilik. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 48–55. <https://doi.org/10.33084/mitl.v7i2.3700>
- Ningsih, A., Latuconsina, H., & Zayadi, H. (2021). Struktur Makroinvertebrata Bentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Kawasan Wisata Coban Talun, Kota Batu—Jawa Timur. *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 7(1), 16–25. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i1.359>

- Nurhasni, N., Salimin, Z., & Nurfitriyani, I. (2013). Pengolahan Limbah Industri Elektroplating Dengan Proses Koagulasi Flokulasi. *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(1). <https://doi.org/10.15408/jkv.v3i1.328>
- Patty, S. I., Rizki, M. P., Rifai, H., & Akbar, N. (2019). Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2), 1–13. <https://doi.org/10.33387/jikk.v2i2.1387>
- Pohan, N. H., & Harahap, A. (2023). Analisis Kualitas Air di Sungai Marbau. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(1), 239–247. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5360>
- Pratama, B. A. (2019). *Analisis Statistik Dan Implementasi*. K-Media.
- Pratiwi, I., & Agustiorini, I. (2023). PENURUNAN NILAI pH, COD, TDS, TSS PADA AIR SUNGAI MENGGUNAKAN LIMBAH KULIT JAGUNG MELALUI ADSORBEN. *Jurnal Redoks*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.10830>
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Fauziyah, ., Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). KONDISI NITRAT, NITRIT, AMONIA, FOSFAT DAN BOD DI MUARA SUNGAI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65–74. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.18861>
- Rahayu, S., Harto Widodo, R., Van Noordwijk, M., Suryadi, I., & Verbist, B. (2009). *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. WORLD AGROFORESTRY CENTRE.
- Rahman, A. (2017). PENGUNAAN INDEKS BMWP-ASPT DAN PARAMETER FISIKA-KIMIA UNTUK MENENTUKAN STATUS KUALITAS SUNGAI BESAR KOTA BANJARBARU. *Biodidaktika*, 12(1), 7–16. <http://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v12i1.1830>
- Rahman, F. N., Tambaru, R., Lanuru, M., Lanafie, Y. A., & Samawi, Muh. F. (2023). MACROZOOBENTHOS DIVERSITY AS A BIOINDICATOR OF WATER QUALITY AROUND THE CENTER POINT OF INDONESIA (CPI). *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.20956/jiks.v9i1.19960>

- Rahmawati, Chadijah, St., & Ilyas, A. (2013). *Analisa Penurunan Kadar COD Dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara*. 1(1), 64–75. <https://doi.org/10.24252/al-kimia.v1i1.1622>
- Rais, A., Afandhi, A., Pest and Plant Disease Departement, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang, Indonesia, Prasetya, B., & Agriculture Department, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang, Indonesia. (2019). Water Quality Analysis on Tertiary Channels Using Macroinvertebrate In Songka Sub-District, Palopo City. *Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari*, 10(1), 9–13. <https://doi.org/10.21776/ub.jp.al.2019.010.01.02>
- Ramadani, R., Samsunar, S., & Utami, M. (2021). Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Biologycal Oxygen Demand (BOD) dalam Air Limbah Domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH*, 12–22. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss1.art2>
- Rao, N. V. S. (1989). *FRESHWATER MOLLUSCS OF INDIA*.
- Rohman, A., Rijanto, A., & Zulfika, D. N. (2020). Analisis Laju Korosi Pipa Baja Karbon ST 30 Dan Stainless Steel 304 Terhadap Limbah Anaerobic Bioethanol. *Majamecha*, 2(1), 45–59. <https://doi.org/10.36815/majamecha.v2i1.736>
- Rosarina, D. (2018). *Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Sifat Kimia*. 1.
- Rustiasih, E., Arthana, I. W., & Sari, A. H. W. (2018). Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata Sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.24843/CTAS.2018.v01.i01.p03>
- Salimin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologic(BOD) sebagai salah satu Indikator untuk menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21–26.
- Salsabila, A. T., Rudiyanti, S., & Jati, O. E. (2023). STATUS PENCEMARAN SUNGAI ELO KABUPATEN MAGELANG BERDASARKAN



- VARIABEL TSS, BOD, DAN AMONIA. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 7(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2023.007.02.4>
- Suhendra, N., Hamdani, H., & Hasan, Z. (2019). *STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA DI WILAYAH PANTAI BERKARANG KARAPYAK PESISIR PANGANDARAN. 1.*
- Susanto, M., Ruslan, M., Biyatmoko, D., & Kissinger, K. (2021). Analisis Status Mutu Air Sungai Petangkep Dengan Pendekatan Indeks Pencemar. *EnviroScientiae*, 17(2), 124. <https://doi.org/10.20527/es.v17i2.11503>
- Wardany, K. H., & Kurniawan, N. (2014). Eksplorasi Ektoparasit Pada Ikan Famili Cyprinidae Di Kolam Rumah Makan Wilayah Malang Raya. *Jurnal Biotropika*, 2(2).
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi.
- Wijanarko, B. (2006). *Kemungkinan Penerapan CO-Management Dalam Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Di Pantai Utara Kota Surabaya*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Wiyarwanti, S. S., Satriyo, G., & Ningrum, N. L. (2022). *Prosedur Repair Container Pada Tim Repair Container di PT. SPIL Surabaya Pada Depo Tambak Langon*. 4(1).
- Yuliandari, W. (2018). *Penilaian Kualitas Air Sungai Sampean di Jawa Timur Menggunakan Metode Fisik Kimia dan Bioassessmen dengan Makroinvertebrata*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A