

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BERDASARKAN
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR DI SUNGAI
KEMAMBANG SIDOARJO**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Lingkungan



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

Disusun Oleh

FRISDA DESYANA NAVRATILOVA

NIM. 09010520010

Dosen Pembimbing

Ida Munfarida, S.Si., M.T.

Sarita Oktorina, S.KM., M.Kes.

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Frisda Desyana Navratilova
NIM : 09010520010
Program Studi : Teknik Lingkungan
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BERDASARKAN MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR DI SUNGAI KEMAMBANG SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21.. Maret 2024

Yang Menyatakan,



(Frisda Desyana Navratilova)

09010520010



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

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 Website : www.uinsby.ac.id

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Frisda Desyana Navratilova
NIM : 09010520010
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BERDASARKAN
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR DI
SUNGAI KEMAMBANG SIDOARJO

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir

Surabaya, 06 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ida Munfarida, M.T

NIP. 198411302015032001

Sarita Oktorina, M.Kes

NIP. 19870052014032003

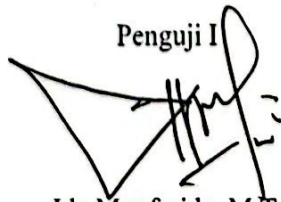
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Frisda Desyana Navratilova
NIM : 09010520010
Judul : Analisis Kualitas Air Sungai Berdasarkan Makroinvertebrata sebagai Bioindikator di Sungai Kemambang Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Di Surabaya, Jum'at 15 Maret 2024

Mengesahkan,
Dewan penguji,

Penguji I



Ida Munfarida, M.T.
NIP. 198411302015032001

Penguji II



Sarita Okforina, M.Kes
NIP. 198710052014032003

Penguji III



Dedy Suprayogi, M.KL
NIP. 198512112014031002

Penguji IV



Rr. Diah Nugraheni S., M.T
NIP. 198205012014032001

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Maepul Hamdani, 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 Website : 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 : FRISDA DESYANA NAVRATILOVA
NIM : 09010520010
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : frisdadesyana05@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 :

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BERDASARKAN MAKROINVERTEBRATA
SEBAGAI BIOINDIKATOR DI SUNGAI KEMAMBANG SIDOARJO**

.....
.....
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, 20 Maret 2024
Penulis

(Frisda Desyana Navratilova)

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BERDASARKAN
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR DI SUNGAI
KEMAMBANG SIDOARJO**

ABSTRAK

Sungai Kemambang di Sidoarjo, Jawa Timur merupakan pusat aktivitas pemukiman, industri, dan pertanian yang menyebabkan berbagai masalah lingkungan. Pembuangan limbah domestik dan industri, bersama dengan irigasi sawah oleh sungai, menciptakan masalah seperti bau tidak sedap dan kekeruhan air. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kualitas air berdasarkan parameter fisik-kimia dan menggunakan metode biomonitoring. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan parameter suhu, pH, BOD, COD, DO, TSS, serta Minyak dan Lemak. Sedangkan untuk metode biomonitoring menggunakan metode biotilik dan *Family Biotic Indeks* (FBI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter pH, TSS, COD, dan suhu memenuhi baku mutu kelas II PP No. 22 Tahun 2021, kecuali parameter DO pada titik 2 dan 3 dengan nilai 3,39 mg/L dan 2,68 mg/L ($DO < 4$ mg/L). Sedangkan parameter BOD pada titik 1 hingga 3 dengan nilai 4,53 mg/L, 4,87 mg/L, dan 7,10 mg/L ($BOD > 3$ mg/L). Sementara pada parameter Minyak dan lemak di titik 1 hingga 3 dengan nilai 2,85 mg/L, 2,15 mg/L, dan 2,6 mg/L (Minyak dan lemak $1 > \text{mg/L}$). Hasil perhitungan metode biotilik menunjukkan bahwa pada titik 2 dan 3 kualitas air sungai tersebut masuk dalam kategori tercemar berat. Sedangkan untuk perhitungan menggunakan *Family Biotic Indeks* (FBI) menunjukkan kualitas air pada titik 1 agak buruk atau besar adanya polusi bahan organik.

Kata kunci : Biotilik, FBI, Kualitas Air, Makroinvertebrata, Sungai Kemambang

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

**ANALYSIS OF RIVER WATER QUALITY BASED ON
MACROINVERTEBRATES AS BIOINDICTORS IN THE KEMAMBANG
SIDOARJO RIVER**

ABSTRACT

The Kemambang River in Sidoarjo, East Java, is a center of residential, industrial and agricultural activities that cause various environmental problems. The discharge of domestic and industrial waste, along with irrigation of rice fields by the river, creates problems such as unpleasant odors and water turbidity. The purpose of this study was to analyze water quality based on physico-chemical parameters and using biomonitoring methods. This research uses quantitative descriptive method with parameters of temperature, pH, BOD, COD, DO, TSS, and Oil and Fat. Meanwhile, the biomonitoring method uses the biotic method and the Family Biotic Index (FBI). The results showed that based on the parameters pH, TSS, COD, and temperature met the quality standards of class II of PP No. 22 of 2021, except for the DO parameter at points 2 and 3 with values of 3.39 mg/L and 2.68 mg/L ($DO < 4$ mg/L). While the BOD parameter at points 1 to 3 with values of 4.53 mg/L, 4.87 mg/L, and 7.10 mg/L ($BOD > 3$ mg/L). While in the Oil and fat parameters at points 1 to 3 with values of 2.85 mg/L, 2.15 mg/L, and 2.6 mg/L ($Oil\ and\ fat > 1$ mg/L). The calculation results of the biotic method show that at points 2 and 3 the river water quality is categorized as heavily polluted. Meanwhile, calculations using the Family Biotic Index (FBI) show that water quality at point 1 is rather poor or there is a large amount of organic matter pollution.

Keywords : *Biotilics, FBI, Kemambang River, Macroinvertebrates, Water Quality*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Sungai.....	5
2.1.1 Pengertian Air Sungai.....	5
2.1.2 Kualitas Air Sungai.....	5
2.1.3 Parameter Air Secara Fisika Kimia.....	7
2.2 Pencemaran Air.....	10
2.3 Makroinvertebrata.....	10
2.3.1 Definisi Makroinvertebrata.....	10
2.3.2 Metode Pemantauan Makroinvertebrata.....	11
2.4 Metode Biomonitoring.....	12
2.4.1 Metode Biotilik.....	13
2.4.2 <i>Family Biotic Indeks</i> (FBI).....	17
2.5 Integrasi Keislaman.....	20
2.6 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Rancangan Penelitian.....	29
3.2 Waktu Penelitian.....	29

3.3 Lokasi Penelitian	29
3.4 Alat dan Bahan.....	33
3.5 Kerangka Pikir	33
3.6 Tahapan Penelitian.....	34
3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian	34
3.6.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian	35
3.7 Analisis Data.....	37
3.7.1 Analisis Kualitas air	37
3.7.2 Analisis Makroinvertebrata	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Analisis Kualitas Air Sungai	45
4.1.1 Titik 1 Pengambilan Sampel Air dan Makroinvertebrata	48
4.1.2 Titik 2 Pengambilan Sampel Air dan Makroinvertebrata	49
4.1.3 Titik 3 Pengambilan Sampel Air dan Makroinvertebrata	50
4.1.4 Analisis Kualitas Air Sungai Berdasarkan Fisik-Kimia.....	51
4.1.5 Analisis Kualitas Air Sungai Berdasarkan Biologi.....	63
4.2 Hasil Analisis Makroinvertebrata	68
4.2.1 Metode Biotilik	68
4.2.2 Metode FBI	71
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kualitas Air Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021	6
Tabel 2. 2 Habitat Sungai dan Bantarannya	14
Tabel 2. 3 Biotilik Penilaian Air Sungai	15
Tabel 2. 4 Penentuan Nilai Berdasarkan Metode Family Biotik Indeks	17
Tabel 2. 5 Penilaian Kualitas Perairan Dengan FBI.....	19
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3. 1 Titik Pengambilan Sampel	35
Tabel 3. 2 Jarak antar titik Sampling.....	36
Tabel 3. 3 Pemeriksaan Biotilik	43
Tabel 4. 1 Jarak Antar Titik Sampel.....	45
Tabel 4.2 Hasil Uji Kualitas Air Sungai Dibandingkan Dengan Baku Mutu Kelas II....	52
Tabel 4.3 Makroinvertebrata pada titik 1	63
Tabel 4.4 Makroinvertebrata pada titik 2	65
Tabel 4.5 Makroinvertebrata pada titik 3	67
Tabel 4.6 Perhitungan Metode Biotilik Titik 1	69
Tabel 4.7 Perhitungan Kualitas Air Menggunakan Biotilik Titik 1	69
Tabel 4.8 Perhitungan Metode Biotilik Titik 2	70
Tabel 4.9 Perhitungan Kualitas Air Menggunakan Biotilik Titik 2	70
Tabel 4.10 Perhitungan Metode Biotilik Titik 3	71
Tabel 4.11 Perhitungan Kualitas Air Menggunakan Biotilik Titik 3	71
Tabel 4.12 Perhitungan Metode FBI Titik 1	72
Tabel 4.13 Perhitungan Metode FBI Titik 2	72
Tabel 4.14 Perhitungan Metode FBI Titik 3	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Titik Pengambilan Sample Makroinvertebrata	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	31
Gambar 3. 2 Peta Cluster Area Sungai Kemambang.....	32
Gambar 3. 4 Kerangka Pikir Penelitian.....	33
Gambar 3. 5 Tahap Penelitian	34
Gambar 3. 6 Contoh Alat untuk mengambil Sampel Air	36
Gambar 3. 7 Skema Kerja Parameter COD.....	37
Gambar 3. 8 Skema Kerja Parameter BOD.....	39
Gambar 3. 9 Skema Kerja Parameter DO	40
Gambar 3. 10 Skema Kerja Parameter TSS	40
Gambar 3. 11 Skema Kerja Parameter pH	41
Gambar 3. 12 Skema Kerja Parameter Suhu	41
Gambar 3. 13 Skema Kerja Parameter Minyak dan lemak	42
Gambar 3. 14 Alur Pengambilan Sampel Makroinvertebrata	43
Gambar 3. 15 Skema Kerja Makroinvertebrata dengan metode FBI	44
Gambar 4. 1 Jarak Antar Titik Pengambilan Sampel	47
Gambar 4. 4 Pengambilan Sampel Makroinvertebrata Titik 1	48
Gambar 4. 2 Titik 1 Sungai Kemambang.....	48
Gambar 4. 3 Pengambilan Sampel Air Titik 1	48
Gambar 4. 5 Titik 2 Sungai Kemambang.....	49
Gambar 4. 6 Pengambilan Sampel Air Titik 2	49
Gambar 4. 7 Pengambilan Sampel Makroinvertebrata Titik 2	49
Gambar 4. 8 Titik 3 Sungai Kemambang	50
Gambar 4. 9 Pengambilan Sampel Air Titik 3	50
Gambar 4. 10 Pengambilan Sampel Makroinvertebrata Titik 3	50
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Konsentrasi pH di Sungai Kemambang.....	53
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Konsentrasi TSS di Sungai Kemambang.....	54
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Konsentrasi COD di Sungai Kemambang	56
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Konsentrasi BOD di Sungai Kemambang	57
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Konsentrasi DO di Sungai Kemambang	59
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Konsentrasi Suhu di Sungai Kemambang	60
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Konsentrasi Minyak dan Lemak di Sungai Kemambang ...	62

DAFTAR PUSTAKA

- Asrini, K., Adnyana, S., Wayan, I., & Rai, I. N. (2017). Studi analisis kualitas air di daerah aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali. *Ecotrophic*, 11(2), 378159.
- Ariella, K. (2017). *Implementasi Metode Kimiawi dan Biological Monitoring Working Party Average Score Per Taxon (BMWP ASPT) dalam Analisis Kualitas Air Saluran Kalibokor di Wilayah Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Adu, B. W., & Oyenyi, E. A. (2019). Water quality parameters and aquatic insect diversity in Aahoo stream, southwestern Nigeria. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 80, 1-9.
- Berisa, Lammessa, Aschalew Lakew, and Alemayehu Negassa. "Assessment of The Ecological Health Status of River Berga Using Benthic Macroinvertebrates as Bioindicators, Ethiopia." *North American Academic Research* 2.6 (2019): 09-17.
- Begum, R. A., Messenger, D. J., & Fry, S. C. (2023). Making and breaking of boron bridges in the pectic domain rhamnogalacturonan-II at apoplastic pH in vivo and in vitro. *The Plant Journal*, 113(6), 1310-1329.
- Daroini, T. A., & Arisandi, A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Pracak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(4), 558-566.
- Diantari, N. P. R., Ahyadi, H., Rohyani, I. S., & Suana, I. W. (2017). Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(3), 135.
- Djumanto, D., Probosunu, N., & Ifriansyah, R. (2013). Indek biotik famili sebagai indikator kualitas air sungai Gajahwong Yogyakarta. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 15(1), 26-34.
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis kualitas air dan daya tampung beban pencemaran sungai pesanggrahan di wilayah provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), 127-133.
- Dwirastina, M., & Ditya, Y. C. (2021, November). Estimation of Fish Production Potential with Benthos Biomass Approach in Sumani and Ombilin River of Singkarak Lake West Sumatra. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 919, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.
- Effendi, H. (2016). River water quality preliminary rapid assessment using

pollution index. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 562-567.

GAZALI, M., & WIDADA, A. (2021). Analisis Kualitas Dan Perumusan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Bangkahulu Bengkulu. *Journal of nursing and public health*, 9(1), 54-60.

Harmawan, T. (2022). Analisis Kandungan Minyak dan Lemak pada Limbah Outlet Pabrik Kelapa Sawit di Aceh Tamiang. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 4(1), 15-19.

Hellen, A., Kisworo, K., & Rahardjo, D. (2020, September). Komunitas makroinvertebrata benthik sebagai bioindikator kualitas air Sungai Code. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 294-303).

Hendrawan, D. (2008). Kualitas air Sungai Ciliwung ditinjau dari parameter minyak dan lemak. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(2), 85-93.

Herianti, D. dan F. Z. (2019). Party Average Score Per Taxon (BMWP ASPT) Pada Analisis. 492(492), 1-6.

Hettige, N. D., Hashim, R., Kutty, A. A., Ash'aari, Z. H., & Jamil, N. R. (2022). Using Benthic Macroinvertebrate Distribution and Water Quality as Organic Pollution Indicators for Fish Farming Areas in Rawang Sub-basin, Selangor River, Malaysia: A Correlation Analysis. *Journal of Fisheries and Environment*, 46(1), 180-197.

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), 25-45.

Hilsenhoff, W. L. (1987). An improved biotic index of organic stream pollution. *The Great Lakes Entomologist*, 20(1), 7.

Hilsenhoff, W.L., (1982), Using a biotic index to evaluate water quality in streams. No. 132 1982, Technical Bulletin No. 132, Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin, pp, 2-29.

Kumari, P., & Maiti, S. K. (2020). Bioassessment in the aquatic ecosystems of highly urbanized agglomeration in India: An application of physicochemical and macroinvertebrate-based indices. *Ecological Indicators*, 111, 106053.

- Mahalakshmi, G., Kumar, M., & Ramasamy, T. (2018). Assessment of surface water quality of Noyyal River using WASP model. *Asian Journal of Engineering and Applied Technology*, 7(1), 37-40.
- Mahardika, E. N., & Kusuma, M. N. (2020). Analisa Kualitas Air Sungai dengan Bioindikator Makroinvertebrata di Sungai Galengdowo. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 12(1), 68-71.
- Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). Studi analisis kualitas air sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182-189.
- Mardika, B., Utami, S., & Widiyanto, J. (2020, December). Identifikasi keanekaragaman gastropoda sebagai bioindikator kualitas air sungai Nogosari Pacitan. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 5).
- Nguyen, T. H. (2018). Water quality assessment using the Pollution Index (PI) and statistical tools: a case study of Thi Vai river, Dong Nai, Vietnam. *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, 60(4), 71-77.
- Nuraeni, S., & Sadapotto, A. (2019). Keanekaragaman serangga air dan biomonitoring berbasis indeks famili biotik. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 16(2), 147-157.
- Nyanti, L., Soo, C. L., Danial-Nakhaie, M. S., Ling, T. Y., Sim, S. F., Grinang, J., & Ganyai, T. (2018). Effects of water temperature and pH on total suspended solids tolerance of Malaysian native and exotic fish species. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(3), 565-575.
- Oktavia, S. R., Effendi, H., & Hariyadi, S. (2018). Status mutu air Kali Angke di Bogor, Tangerang, dan Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 220-234.
- Omary, R. R., Lalika, M. C., Nguvava, M., & Mgemwa, E. (2023). Macroinvertebrates as Bio Indicators of Water Quality in Pinyinyi River, Arusha Tanzania. *Journal of Water Resource and Protection*, 15(8), 393-412.
- Purwanto, P. B., Hardhaka, T., Zaman, M. N., Irdianty, T., & Luthfika, M. (2018, September). BIOTILIK Metode Pengukuran Kualitas Air dan Bahan Ajar Pendidikan Lingkungan bagi Masyarakat. In *Prosiding Seminar Nasional Hayati* (Vol. 6, pp. 420-425).
- Putra, A. Y., & Yulia, P. A. R. (2019). Kajian kualitas air tanah ditinjau dari parameter pH, nilai COD dan BOD pada desa teluk nilap kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Riset Kimia*, 10(2), 103-109.

- 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), 16-23.
- Sari, D., & Rahmawati, A. (2020). Analisa kandungan limbah cair tempe air rebusan dan air rendaman kedelai. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 9(1), 36-41.
- Syuhada, N. I., Suwondo, S., & Fauziah, Y. (2018). Analisis Kualitas Perairan Sungai Subayang Berdasarkan Indeks Biotilik Sebagai Pengayaan Modul Mata Kuliah Ekologi Perairan.
- Walukow, A. F. (2010). Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Storet Didanau Sentani Jayapura Propinsi Papua [Determination of Water Quality Status in Sentani Lake of Papua Using Storet Method]. *Berita Biologi*, 10(3), 60373.
- Widiyanto, J., & Sulistyarsi, A. (2016). Biomonitoring kualitas air Sungai Madiun dengan bioindikator makroinvertebrata. *Jurnal Penelitian LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) IKIP PGRI MADIUN*, 4(1), 1-9.
- Wororeni, W., & Slamet, A. (2021). Perencanaan Program Sedot Air Limbah Keliling (SIMBALING) untuk IPAL PT Surabaya Industrial Estate Rungkut(SIER). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), F197-F2.
- Yusnita, E. A., & Triajie, H. (2021). Penentuan status mutu air di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan menggunakan metode STORET dan metode indeks pencemaran. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(2), 157-165.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A