

**KUALITAS AIR DAN DISTRIBUSI BENTOS DI HULU SUNGAI CIKAPUNDUNG  
TAMAN HUTAN RAYA IR. H. DJUANDA, BANDUNG, JAWA BARAT**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sanis pada  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh :

Ancelina Kimku

1805830

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

Oleh

Ancelina Kimku

Sebuah skripsi yang diajukan untuk  
memenuhi salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Sains pada

Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

@Ancelina Kimku 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2023

Hak cipta dilindungi undang – undang.  
skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya  
atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto copi, atau cara  
lainnya tanpa izin penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KUALITAS AIR DAN DISTRIBUSI BENTOS DI HULU SUNGAI CIKAPUNDUNG  
TAMAN HUTAN RAYA IR. H. DJUANDA, BANDUNG, JAWA BARAT**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

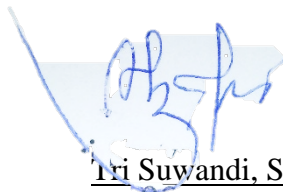
Pembimbing I



Prof. Hj. Hertien. Koosbandiah. Surtikanti, M.Sc. Es. Ph. D

NIP : 196104191985032001

Pembimbing II



Tri Suwandi, S.Pd., M.Sc

NIP : 199005142018031001

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi, FPMIPA UPI



Dr. Wahyu Surakusumah, M.T

NIP : 197212031999031001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan skripsi dengan judul “ Kualitas Air Dan Distribusi Bentos Di Hulu Sungai Cikapundung Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda, Bandung, Jawa Barat” ini beserta seluruh isinya adalah benar - benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko / sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 21 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan



Ancelina Kimku

1805830

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala kenikmatan lahir dan batin, menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya yang senantiasa memberikan kekuatan dan kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Adapun skripsi yang berjudul “Kualitas Air Dan Distribusi Bentos Di Hulu Sungai Cikapundung Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda, Bandung, Jawa Barat” ini merupakan pengajuan salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi.

Melalui penyusunan skripsi ini, tentunya penulis mengalami berbagai hambatan, tantangan dan kesulitan, namun izinkan penulis menuliskan terima kasih setulus-tulusnya kepada diri sendiri dan segenap pihak yang membantu memberikan doa, dukungan, dorongan dan beragam pengalaman yang menjadi pembelajaran selama proses menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Semoga saja kebaikannya menjadi ladang pahala.

Dengan kesadaran hati, penulis mengakui bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan, kekurangan dan keterbatasan, maka dengan itu saran dan masukan sangat dibutuhkan agar skripsi ini menjadi lebih baik. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan nilai manfaat dan berguna bagi proses peningkatan pendidikan negeri ini.

Bandung, 21 Desember 2023

Penulis



Ancelina Kimku

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata seindah doa, tiada balas setulus ikhlas, tiada kasih sederhana ungkapan. Maka izinkan penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu penulis dalam menyusun skripsi ini. Terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Prof. Hj. Hertien. Koosbandiah. Surtikanti, M.Sc. Es. Ph. D, selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang memberikan bimbingan, dorongan dan petunjuknya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Tri Suwandi, S.Pd., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang memberikan bimbingan, dorongan, petunjuknya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Dr. Wahyu Surakusumah, M.T, selaku Ketua Program Studi Biologi atas izin dan rekomendasinya kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
4. Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawati, M.Si, selaku Pembimbing Akademik yang memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dari semester pertama sampai dengan menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen FPMIPA UPI khususnya Dosen Biologi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama berkuliah.
6. Pihak Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda yang telah memberikan izin untuk melakukan pengambilan sampel.
7. Bapak Dicky, A.Md, selaku Koordinator Satuan Pelayanan Resort yang menemani, memberikan arahan dan berdiskusi dalam kegiatan pengambilan sampel.
8. Kepada keluarga saya yang selalu memotifasi, mendorong dan memberikan semangat kepada saya sejak saya kuliah sampai saat ini.
9. Kepada diri saya sendiri karena siap secara mental dan fisik dari awal perkuliahan hingga saat ini berjalan lancar walaupun ada kendala, tantangan dan rintangan dalam hidup saya.

## ABSTRAK

Bentos adalah organisme akuatik yang hidup menetap pada dasar perairan, baik perairan air tawar maupun air asin. Salah satu upaya untuk menentukan kualitas perairan adalah dengan meneliti bentos sebagai parameter biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air dan distribusi bentos di hulu sungai Cikapundung kawasan Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung, Jawa Barat berdasarkan parameter fisik, kimiawi dan biologis. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2023. Jenis penelitian yaitu penelitian deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel bentos terdiri dari lima titik yaitu ; Curug Omas, Curug Lalay, Kidang, Curug Koleang dan Curug Dago, dilakukan hanya satu kali pengambilan sampel pada pukul 07:00 – 09:00 WIB dan dilakukan identifikasi di Laboratorium Ekologi menggunakan mikroskop. Hasil penelitian parameter fisik yaitu pengukuran suhu kelima lokasi yaitu : 23°C, 21°C, 24°C, 22°C dan 21°C kecepatan arus dari kelima lokasi yaitu : 0,26 m/detik, 0,5 m/detik, 0,5 m/detik, 0,01 m/detik dan 0,27 m/detik, kecerahan air dari kelima lokasi yaitu : 41 m, 42 m, 36 m, 65 m dan 30 m, warna air dari lokasi 1, 2, 3, 4 dan 5 berwarna bening, dari kelima lokasi rasa airnya tidak berbau, kekeruhan air dari kelima lokasi yaitu tidak kabur dan terdapat beberapa sampah plastik di kelima lokasi. Pengambilan parameter kimiawi yaitu pH dari kelima lokasi yaitu : 6,82, 6,85, 6,80, 6,60 dan 7,23 dan DO dari kelima lokasi yaitu : 6,7 mg/L, 6,7 mg/L, 6,7 mg/L, 6,0 mg/L dan 6,6 mg/L. Bentos yang mendominasi di kelima lokasi adalah *Planaria sp.* Hulu Sungai Cikapundung dikategorikan tidak tercemar berdasarkan komponen biotik dan abiotik.

**Kata kunci : Kualitas Air ; Distribusi Bentos ; Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung, Jawa Barat.**

## ABSTRACT

Benthos are aquatic organisms that live permanently at the bottom of the waters, both freshwater and saltwater. One of the effort to determine the quality of the waters is to examine the benthos as a biological. This research aims to determine the water quality and distribution of benthos in the upper Cikapundung river, Ir. H. Djuanda Bandung, West Java based on physical, chemical and biological parameters. This research was conducted in April 2023. The type of research is descriptive quantitative research using exploratory methods. Benthic sampling consists of five points, namely; Curug Omas, Curug Lalay, Curug Kidang, Curug Koleang and Curug Dago, only took one sample at 07:00 – 09:00 WIB and identification was carried out at the Ecology Laboratory using a microscope. The result of the physical parameters are temperature measurements of the five locations namely : 23°C, 21°C, 24°C, 22°C and 21°C, current speed from the five locations, namely : 0,26 m/sec, 0,5 m/sec, 0,01 m/sec and 0,27 m/sec, water brightness from the five locations namely : 41 m, 42 m, 36 m, 65 m and 30 m, water color from locations 1, 2, 3,4 and 5 are clear, the water from the five locations feels odorless, the water turbidity from the five locations is not clear and there is some plastic waste in the five locations. Taking chemical parameters, namely pH from the five locations , namely : 6,82, 6,85, 6,80, 6,60 and 7,23 and DO from five locations, namely : 6,7 mg/L, 6,7 mg/L, 6,7 mg/L, 6,0 mg/L and 6,6 mg/L. The dominating benthos in the five locations is *Planaria sp.* The upstream Cikapundung river is categorized as not polluted based on biotic and abiotic components.

**Keyword : Water Quality ; Benthos Distribution ; Grand Forest Park Ir. H. Djuanda Bandung, West Java.**



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 . Latar Belakang .....	1
1.2 . Rumusan Masalah .....	4
1.3 . Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4 . Tujuan Penelitian .....	5
1.5 . Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2. 1. Pencemaran Sungai.....	6
2. 2. Definisi Dan Klasifikasi Sungai.....	7
2. 3. Ekosistem Sungai.....	8
2. 4. Pencemaran Air.....	10
2. 5. Debit Air Sungai .....	11
2. 6. Tinjauan Bentos .....	12
2. 6. 1. Klasifikasi Bentos .....	13
2. 6. 2. Habitat.....	14
2. 6. 3. Cara Makan.....	15
2. 6. 4. Beberapa Macam Makrozoobentos.....	16
2. 6. 4. 1. Mollusca.....	16
2. 6. 4. 2. Insekta .....	18
2. 6. 4. 3. Filum Anelida .....	21
2. 6. 5. Peranan Dalam Ekosistem .....	22
2. 6. 6. Faktor Fisik Dan Kimiawi Dalam Perairan .....	26
2. 6. 6. 1. Temperatur (Suhu) .....	26
2. 6. 6. 2. Arus.....	27

2. 6. 6. 3. Subtrat Dasar.....	29
2. 6. 6. 4. Warna Dan Kekeruhan.....	29
2. 6. 6. 5. Penetrasi Cahaya Matahari atau Kecerahan.....	30
2. 6. 6. 6. Kedalaman .....	31
2. 6. 6. 7. Oksigen Terlarut (DO).....	31
2. 6. 6. 8. Derajat Keasaman (pH).....	32
2. 6. 6. 9. Biochemical Oxygen Demand (BOD) .....	33
2. 6. 6. 10. Total Suspended Solid (TTS).....	34
2. 6. 6. 11 Chemical Oxygen Demand (COD).....	34
2. 6. 6. 12. Nitrat .....	34
2. 6. 6. 13. Fosfat.....	35
2. 7. Hubungan Faktor Lingkungan Dengan Faktor Biotik Keanekaragaman.....	35

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Desain Penelitian.....	39
3.2. Waktu Dan Tempat.....	39
3. 3. Alat dan Bahan.....	39
3. 4. Populasi dan Sampel.....	39
3. 5. Prosedur Penelitian.....	39
3. 5. 1. Penentuan Lokasi.....	41
3. 5. 2. Pengambilan Data Parameter Biologis, Fisik dan Kimiawi.....	43
3. 5. 2. 1. Parameter Biologis.....	43
3. 5. 2 .2. Parameter Kimiawi.....	45
3. 5. 2. 3. Parameter Fisik.....	45
3. 5. 3. Analisis Data.....	47
3. 5. 3. 1. Indeks Keanekaragaman .....	47
3. 5. 3. 2. Indeks Dominansi .....	48
3. 6. Alur Penelitian .....	48

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4. 1. Hasil Penelitian .....	49
4. 1. 1. Kualitas Fisik, Kimiawi Dan Biologis.....	49
4. 1. 1. 1. Kualitas Fisik .....	49
4. 1. 1. 2. Kualitas Kimiawi .....	51
4. 1. 1. 3. Kualitas Biologis.....	53

4. 1. 2. Hasil Ananlisis Data Bentos .....	55
4. 2. Distribusi Jenis Bentos Pada Lokasi Sampling.....	57
4. 3. Pembahasan.....	58
4. 3. 1. Indikator Fisik Dan Kimiawi .....	58
4. 3. 2. Indikator Biologi.....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5. 1. Kesimpulan .....	65
5. 2. Saran .....	66
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pembagian zona pada perairan letik.....	9
Gambar 2. 2. Morfologi Kelas Gastropoda.....	16
Gambar 2. 3. Morfologi Kelas Bivalvia.....	17
Gambar 2. 4. Morfologi Ordo Coleoptera.....	18
Gambar 2. 5. Morfologi Ordo Odonata.....	18
Gambar 2. 6. Morfologi Ordo Hemiptera.....	19
Gambar 2. 7. Morfologi Ordo Ephemeroptera.....	20
Gambar 2. 8. Morfologi Larva Trichoptera.....	21
Gambar 2. 9. Morfologi Filum Anelida ..	21
Gambar 2. 10. Faktor - Faktor Kualitas ( Sifat Fisik Kimiawi ) Yang Mempengaruhi Komunitas Bentos.....	37
Gambar 3 .1. Sampling Bentos .....	40
Gambar 3. 2. Peta Pengambilan Sampel.....	41
Gambar 3. 3. Lokasi daerah Sampling.....	42
Gambar 3. 4. Kunci identifikasi.....	44
Gambar 3. 5. Alur Penelitian .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kelompok bentos sesuai ETP .....	14
Tabel 2. 2. Bentos Indikator Untuk Menilai Kualitas Air.....	25
Tabel 2. 3. Pengaruh pH Terhadap Komunitas Biologis Air.....	33
Tabel 2. 4. Hubungan Antara Beberapa Parameter Fisika Kimia Pada Kehidupan Bentos.....	38
Tabel 3. 1. Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel.....	42
Tabel 3. 2. Parameter Fisik, Kimiawi dan Biologis Yang Diukur.....	46
Tabel 3. 3. Klasifikasi Tingkat Pencemaran Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Jenis Dan Parameter Fisika Kimia.....	47
Tabel 4. 1. Data Parameter Fisik.....	49
Tabel 4. 2. Data Parameter Kimiawi.....	52
Tabel 4. 3. Data Parameter Biologis .....	53
Tabel 4. 4. Indeks Keanekaragaman, Kemelimpahan dan Indeks Dominansi bentos di Sungai Cikapundung hulu .....	56

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, Sandi, I. Wayan, and I. Nyoman Rai. "Studi analisis kualitas air di daerah aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali." *Ecotrophic* 11.2 (2017): 378159.
- Adawiyah, Robiatul. "Diversitas fittoplankton di Danau Tasikardi terkait dengan kandungan Karbondioksida dan Nitrogen." (2011).
- Ali, Muhammad. "Kualitas Fisika Dan Kimia Air Waduk Batutege Lampung." *Kinetika* 8.2 (2017): 25-32.
- Anggie, Larassati. "struktur komunitas makrozoobentos infauna dan hubungannya dengan kualitas perairan ekosistem mangrove di desa pagar jaya, pesawaran, lampung." (2022).
- Anjarwani, Dian. "Penurunan TSS, Amoniak dan Nitrat pada Limbah Domestik dengan Menggunakan Reaktor Anaerobik Roughing Filter Aliran Horizontal." (2006).
- Apriliansyah, Purnama D., Yar Johan, and Person Pesona Renta. "Analisis Parameter Oseanografi dan Lingkungan Ekowisata Pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu." *Jurnal Enggano* 3.2 (2018): 211-227.
- Arpani, Arpani, and Fujianor Maulana. "Keanekaragaman dan Kemelimpahan Gastropoda Pada Persawahan Desa Sungai Pinang Baru Kabupaten Banjar." *Jurnal Pendidikan Hayati* 3.2 (2017).
- Ariyanti, S. (2022). *Keanekaragaman Makrozoobentos Dikawasan Wisata Sungai Sarah Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan).
- Ashar, Yulia Khairina, Susilawati Susilawati, and Dewi Agustina. "Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangkaan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok." (2020).
- Bahagia, Bahagia; Yunita, Irda; Ruslin, Ruslin. *Analisa Kualitas Air Sumur Pemukiman Kumuh Gampong Beurawe Kota Banda Aceh*. Jurnal Serambi Engineering, 2018,
- Barus, B. S., Aryawati, R., Putri, W. A. E., Nurjuliasti, E., Diansyah, G., & Sitorus, E. (2019). *Hubungan N-total dan C-organik sedimen dengan makrozoobentos di perairan Pulau Payung, Banyuasin, Sumatera Selatan*. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(2), 147-156.3.2.
- Deckanio, A., Pratiwi, A. M., Ililiyun, D., Nuriyah, S., & Cahyani, T. D. (2023). *Analisis Persepsi Masyarakat terhadap Pencemaran Limbah Industri PT. S Kabupaten Sidoarjo berdasarkan Kondisi Lingkungan*. Madani: *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4).
- Fadilah, yusuf. *Analisis kandungan logam berat kadmium (cd) pada air, sedimen dan ikan di perairan waduk saguling*. Diss. FKIP UNPAS, 2020.
- Farras, Mochamad Ilham. "Pengelolaan Sungai Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sungai Dan Implementasinya Terhadap Pencemaran Sungai Cikapundung Di Provinsi Jawa Barat." (2020).
- Gusna, G. M., Nurdin, J., Mursyid, A., Putra, W., Aryzegovina, R., & Junialdi, R. (2022). *Analisa pencemaran organik sungai pasang kecil di kabupaten pasaman barat*

*berdasarkan komunitas dan indeks biologi makrozoobentos*. *Konservasi Hayati*, 18(2), 69-79.

Hamzah, S. F., Hamdani, H., Astuty, S., & Ismail, M. R. (2022). *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Pandansari, Brebes, Jawa Tengah*. *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(1), 1-12.

Handoko, I. (2022). Bab 5 *Pencemaran Lingkungan Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Manusia Physical Hazard*. *Kesehatan Lingkungan*, 59.

Ibrahim, Ahmad Mahdi. "Hubungan Kerapatan Rumput Laut *Sargassum SP.* dengan Kelimpahan Epifauna di Pantai Barakuda Pulau Kemojan, Kepulauan Karimunjawa, Jepara." *Management of Aquatic Resources Journal (maquares)* 3.2 (2014): 36-44.

Idris, Faradillah Amalia. *Efektifitas media biofilter cangkang kerang dalam menurunkan kadar bod, cod dan tss pada air limbah domestik (grey water) di pulau kodingareng kota makassar= effectiveness of scham biofilter media in reducing bod, cod and tss contents in domestic waste water in kodingareng island makassar city*. Diss. Universitas Hasanuddin, 2021.

Izmiarti. *Petunjuk Praktikum*. 2017

Jati, Wibowo Nugroho. "Studi Komparasi Keanekaragaman Benthos Di Waduk Sempor, Waduk Kedungombo dan Waduk Gajahmungkur, Jawa Tengah." *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* (2005)

Juwita, Ratna. *Keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan sungai sebukhas di desa bumi agung kecamatan belalau lampung barat*. 2018. PhD Thesis. UIN Raden Intan Lampung.

Kalsum, ummi. *Struktur komunitas makrozoobentos di sungai kumango kabupaten rokan hulu riau*. Diss. Universitas pasir pengaraian, 2017.

Kartika sari, e. R. N. A. *Distribusi makrozoobentos pada ekosistem lamun di perairan pantai panrangluhu, desa bira, kecamatan bontobahari, kabupaten bulukumba*. Diss. Universitas Hasanuddin, 2020.

Kawuwung, Femmy Roosje, Meike Paat, and Yohanes Bery Mokal. *Pembelajaran ekologi vegetasi*. Mafy Media Literasi Indonesia, 2023.

Kusmeri, Lusi, and Dewi Rosanti. "Struktur komunitas zooplankton di danau Opi Jakabaring Palembang." *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 12.1 (2015).

Maharani, N. M. I. (2020). *Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Ekosistem Padang Lamun di Pantai Karang Sewu Kawasan Taman Nasional Bali Barat* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).

Mansyawi, Muh. *Komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos epifauna berdasarkan jenis mangrove yang berbeda di kecamatan suppa kabupaten pinrang*. Diss. Universitas hasanuddin, 2021.

- Marpaung, Anggi Azmita Fiqriyah. "Keanekaragaman makrozoobenthos di ekosistem mangrove silvofishery dan mangrove alami kawasan ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar." (2013).
- Masykur, H. Z., Amin, B., Jasril, J., & Siregar, S. H. (2018). *Analisis Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode STORET Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Dua Aliran Sungai di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau)*. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5(2), 84-96.
- Maula, Lia Hikmatul. *Keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air Sungai Cokro Malang*. Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2018.
- Muhayya, syarifah raisha. "pengenalan alat-alat laboratorium dasar-dasar ekologi perairan." (2016).
- Nazar, Ahlul. *Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Krueng Baru Lembah Sabil Sebagai Referensi Tambahan Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Negeri 9 Aceh Barat Daya*. Diss. UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2019.
- Noortiningsih, Noortiningsih, Ikna Suyatna Jalip, and Sri Handayani. "Keanekaragaman Makrozoobenthos, Meiofauna dan Foraminifera di Pantai Pasir Putih Barat dan Muara Sungai Cikamal Pangandaran, Jawa Barat." *VIS VITALIS Jurnal Ilmiah Biologi* 1.1 (2012).
- Noywuli, N., Rachman, L. M., Sapei, A., & Satriawan, H. (2018). *Prasyarat Penyusunan Kebijakan Pengelolaan Terpadu Dan Berkelanjutan Das Aesesa Flores Propinsi*.
- Numberi, Yozef, Sutia Budi, and Suryawati Salam. "Analisis Oseanografi Dalam Mendukung Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Di Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen-Papua." *Urban and Regional Studies Journal* 2.2 (2020): 71-75.
- Patty, S. I., Rizqi, M. P., Huwae, R., & Oseanografi, P. R. (2022). *Oksigen Terlarut di Perairan Bolaang Mongondow Timur, Sulawesi Utara*. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(1), 216-223.
- Payung, Weindri Rianto. "Keanekaragaman Makrozoobentos (Epifauna) Pada Ekosistem Mangrove Di Sempadan Sungai Tallo Kota Makassar." Skripsi Weindri Rianto Payung, Hal 4 (2017).
- Prasetya, Bhumi Yudha. *Keanekaragaman jenis capung (odonata) di waduk sermo yogyakarta*. Diss. UAJY, 2018.
- Purba, Ika Rosenta. *Makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air*. Cv. Azka pustaka, 2022.
- Purnama, I. M., Abidin, Z., & Junaedi, E. (2017). *Keanekaragaman Makrozoobentos Di Perairan Gunung Ciremai Jalur Pendakian Palutungan*. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 9(01).
- Rahman, Aditya; Elferianto, Nofiannor; SARI, Sasi Gendro. *Kualitas Air Sungai Tutupan Kecamatan Juai Kabupaten Balangan Berdasarkan Bioindikator Makrozoobenthos*. *Bioscientiae*, 2017, 12.1.
- Rahman, Fathin Nur. *Diversitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan di sekitar centre point of indonesia (CPI)= Macrozoobentos Diversity As A Bioindicator Of*



- Water Quality Around The Center Point Of Indonesia (CPI)*. Diss. Universitas Hasanuddin, 2022.
- Ramadani, Iestari. *Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Sungai Way Kedamaian Bandar Lampung*. Diss. UIN Raden Intan Lampung, 2019.
- Retnaningdyah, Catur. *Blooming Microcystis di Ekosistem Perairan Tawar dan Cara Pengendaliannya*. Universitas Brawijaya Press, 2019.
- Ridwan, M., Fathoni, R., Fatihah, I., & Pangestu, D. A. (2016). *Struktur Komunitas Makrozoobentos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten*. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 9(1), 57-65.
- Santoso, Teguh. *Keanekaragaman makrobentos sebagai indikator biologi kualitas air di sungai way belau bandar lampung*. Diss. Uin raden intan lampung, 2017.
- Saputra, I. Wayan Rian Riki, I. Wayan Restu, and Made Ayu Pratiwi. "Analisis Kualitas Air Danau Sebagai Dasar Perbaikan Manajemen Budidaya Perikanan di Danau Buyan Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali." *Ecotrophic* 11.1 (2017): 384493.
- Sari W, Darmawati. *Keanekaragaman muluska di perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan*. Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2013.
- Simanjuntak, Armanto Pardamean, Rozeff Pramana, and D. Nusyirwan. "Pengontrolan suhu air pada kolam pendederan dan pembenihan ikan nila berbasis Arduino." *Jurnal Sustainable 4.1* (2013): 8.
- Septiani, Ervin, Tri Rima Setyawati, and Ari Hepi Yanti. "Kualitas Perairan Sungai Kapuas Kota Sintang Ditinjau dari Keanekaragaman Makrozoobentos." *Jurnal Protobiont* 2.2 (2013).
- Septiani, Bernadetha Yuswinda Ayu. "Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos Sebagai Penentu Kualitas Air Sungai Mruwe Yogyakarta." *Jurnal Teknobiologi* (2015): 1-11.
- Setyaningrum, E. W., Yuniartik, M., Dewi, A. T. K., & Nugrahani, M. P. (2019). *Pengelolaan pesisir dalam perspektif ekologi perairan: studi kasus kawasan pesisir kabupaten banyuwangi*.
- Sobari, Ari Isnen, and D. A. A. Ni Luh Watiniasih Pebriani. "Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali." *Current Trends in Aquatic Science* 3.1 (2020): 88-96.
- Solhaug, K. A., Lind, M., Nybakken, L., & Gauslaa, Y. (2009). Possible functional roles of cortical depsides and medullary depsidones in the foliose lichen *Hypogymnia physodes*. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 204(1), 40-48.
- Sumanto, Natalia Lusianingsih. "Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Bah Bolon Kabupaten Simalungun Sumatera Utara." *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi* 7.1 (2019): 8-15.
- Tallo, simeon petrus. *Analisis status mutu air sungai petanu di kabupaten gianyar dengan metode storet*. 2023. PhD Thesis. Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Usman, Devi Handayani. *Komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos pada kerapatan mangrove yang berbeda di pulau sagara kabupaten pangkajene kepulauan= Compisition of Types and Abundance of Macrozoobentos in Different Mangrove Densities of Sagara Island Pangkajene Regency Pangkajene Islands*. Diss. Universitas Hasanuddin, 2022.

Yasir, Abdul Asan. "*Struktur Komunitas Makrozoobenthos Pada Lokasi Dengan Aktivitas Berbeda Di Perairan Sungai Tallo Kota Makassar*." (2017).

Yulianti, Rita, Emi Sukiyah, and Nana Sulaksana. "*Dampak Limbah Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Kualitas Air Sungai Limun Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi*." *Bulletin of scientific contribution* 14.3 (2016): 251-262.

Yuliastuti, Etik. *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Diss. Program Magister Ilmu Lingkungan, 2011.

Yuniar, I. (2019). *Kupang putih (Corbula faba) & kupang merah (Musculista senhousia), bentos habitat aslipantai surabaya timur*.

Yusniyanti, Erna, and Kurniati Kurniati. "*Analisa puncak banjir dengan metode MAF (Studi kasus sungai Krueng Keureuto)*." *Einstein: Jurnal Hasil Penelitian dan Rekayasa Ilmu Fisika*. 5.1 (2017).

Zammi, Muhammad, Atik Rahmawati, and Ratih Rizqi Nirwana. "*Analisis dampak limbah buangan limbah pabrik batik di sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan*." *Walisongo Journal of Chemistry* 1.1 (2018): 1-5.

[https://www.researchgate.net/publication/281218104\\_Three\\_dimensional\\_morphometric\\_ontogeny\\_of\\_mollusc\\_shells\\_by\\_micro-computed\\_tomography\\_and\\_geometric\\_analysis/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/281218104_Three_dimensional_morphometric_ontogeny_of_mollusc_shells_by_micro-computed_tomography_and_geometric_analysis/figures?lo=1)

[https://www.researchgate.net/publication/277324647\\_Cenomanian-Coniacian\\_Upper\\_Cretaceous\\_bivalves\\_of\\_the\\_Sergipe\\_Basin\\_Brazil\\_Order\\_Pholidomyida/figures?lo=1&utm\\_source=google&utm\\_medium=organic](https://www.researchgate.net/publication/277324647_Cenomanian-Coniacian_Upper_Cretaceous_bivalves_of_the_Sergipe_Basin_Brazil_Order_Pholidomyida/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic)

[https://www.researchgate.net/publication/311521223\\_Biomass\\_estimation\\_using\\_a\\_length-weight\\_relationship\\_in\\_beetle\\_larvae\\_Coleoptera\\_Aphodiidae\\_Histeridae\\_Hydrophilidae\\_Staphylinidae\\_obtained\\_from\\_cow\\_dung/figures?lo=1&utm\\_source=google&utm\\_medium=organic](https://www.researchgate.net/publication/311521223_Biomass_estimation_using_a_length-weight_relationship_in_beetle_larvae_Coleoptera_Aphodiidae_Histeridae_Hydrophilidae_Staphylinidae_obtained_from_cow_dung/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic)

<https://www.pinterest.ca/pin/332351647488362444/>

<https://dhariyan.blogspot.com/2012/11/bentos-di-perairan.html>

<https://www.mdpi.com/2073-4441/15/4/625>

<https://www.mdpi.com/2073-4441/15/4/625>