

**PERBANDINGAN JUMLAH KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DAN
FITOPLANKTON DI PERAIRAN SEPANJANG MUARA UJUNG PIRING
BANGKALAN**

SKRIPSI



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

Disusun Oleh :

SAFIRA MUTIATUL KHASANAH ALAYUBI

NIM: H01219011

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi
NIM : H01219011
Program Studi : Biologi
Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “PERBANDINGAN JUMLAH KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN SEPANJANG MUARA UJUNG PIRING BANGKALAN”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 29 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi)

NIM. H01219011

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Perbandingan Jumlah Kelimpahan Mikroplastik dan Fitoplankton Terhadap
Perairan Di Sepanjang Muara Ujung Piring Bangkalan.

Diajukan oleh:

Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi

NIM: H01219011



Telah diperiksa dan disetujui

Di Surabaya, 26 Juni 2024

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Moch. Irfan Hadi, S.KM., M.KL.
NIP. 198604242014031003

Dosen Pembimbing Pendamping



Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi ini telah
dipertahankan di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 26 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Penguji I



Dr. Moch. Irfan Hadi, S.KM., M.KL
NIP. 198604242014031003

Penguji II



Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198804202018011002

Penguji III



Eko Teguh Pribadi, S.KM., M.Kes
NIP. 198001152014031001

Penguji IV



Atiqoh Zummah, S. Si., M.Sc
NIP. 199111112019032026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Ampel Surabaya



Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi
NIM : H01219011
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
E-mail address : sfira7275@gmail.com

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

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERBANDINGAN JUMLAH KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DAN FITOPLANKTON DI
PERAIRAN SEPANJANG MUARA UJUNG PIRING BANGKALAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-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 dengan sebenarnya.

Surabaya, 4 Juli 2024

Penulis



(Safira Mutiatul Khasanah AlAyubi)

ABSTRAK

PERBANDINGAN JUMLAH KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DAN FITOPLANKTON TERHADAP PERAIRAN DI SEPANJANG MUARA UJUNG PIRING BANGKALAN

Fitoplankton merupakan salah satu organisme yang memiliki peranan penting dalam ekosistem perairan. Perubahan kondisi perairan disebabkan karena sampah plastik. Sampah plastik akan terurai di dalam air menjadi partikel-partikel kecil yang disebut mikroplastik. Mikroplastik memiliki bentuk yang mirip dengan sumber makanan bagi organisme diperairan seperti fitoplankton. Jika mikroplastik tersebut tidak sengaja tertelan oleh organisme perairan maka akan masuk rantai makanan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah kelimpahan fitoplankton dan kelimpahan mikroplastik. Penelitian ini dilakukan di perairan muara Ujung Piring Bangkalan yang merupakan daerah potensi pemanfaatan kawasan pesisir. Aktivitas pelayaran yang tinggi menyebabkan masuknya mikroplastik ke perairan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2023 dan dilakukan analisis sampel di Laboratorium Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan plankton net dengan jarak 200 meter perstasiun. Jenis fitoplankton tertinggi yang berasal dari kelas Bacillariophyceae. Kelimpahan fitoplankton yang didapat berkisar 19,8-110,6 sel/m³. Jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu film, fragmen, dan filamen. Kelimpahan mikroplastik yang didapat berkisar 0,58-2,03 partikel/m³. Hasil ini menunjukkan saat ini kelimpahan fitoplankton masih jauh lebih besar dibandingkan dengan kelimpahan mikroplastik di dalam perairan. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan mikroplastik menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan searah berdasarkan hasil korelasi pearson dengan nilai korelasi (r) sebesar 0.862.

Kata kunci: Fitoplankton, hubungan, kelimpahan, mikroplastik.

ABSTRACT

COMPARISON OF AMOUNT OF MICROPLASTIC AND PHYTOPLANKTON ABUNDANCE IN WATERS ALONG THE ESTUARY UJUNG PIRING BANGKALAN

Phytoplankton is an organism that has an important role in aquatic ecosystems. Changes in water conditions are caused by plastic waste. Plastic waste will decompose in water into small particles called microplastics. Microplastics have a shape similar to a food source for aquatic organisms such as phytoplankton. If these microplastics are accidentally ingested by aquatic organisms, they will enter the food chain. This research was conducted to determine the abundance of phytoplankton and the abundance of microplastics. This research was conducted in estuarine waters Ujung Piring Bangkalan, which is a potential area for coastal area utilization. High shipping activities cause the entry of microplastics into the waters. This research was carried out from August to September 2023 and sample analysis was carried out at the Sunan Ampel State Islamic University Laboratory, Surabaya. Sampling was carried out using a plankton net at a station distance of 200 meters. The highest type of phytoplankton comes from the Bacillariophyceae class. The abundance of phytoplankton obtained ranged from 19.8 to 110.6 cells/m³. The types of microplastics found were films, fragments and filaments. The abundance of microplastics obtained ranged from 0.58 to 2.03 particles/m³. These results show that currently the abundance of phytoplankton is still much greater than the abundance of microplastics in the waters. The relationship between phytoplankton abundance and microplastic abundance shows a very strong and unidirectional relationship based on the results of Pearson correlation with a correlation value (r) of 0.862.

Key words: Phytoplankton, relationships, disclosure, microplastics.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABELxiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRANxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Manfaat Penelitian.....	12
1.5 Batasan Masalah.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
2.1 Muara Ujung Piring Bangkalan.....	13
2.2 Fitoplankton.....	16
2.3 Mikroplastik	28
BAB III METODE PENELITIAN	34

3.1 Rancangan Penelitian	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	36
3.4 Prosedur Penelitian.....	36
3.5 Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Spesies Fitoplankton yang Terdapat Disepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan	44
4.2 Kelimpahan Fitoplankton yang Terdapat Disepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan	56
4.3 Jenis Mikroplastik yang Terdapat Disepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan.....	63
4.4 Kelimpahan Mikroplastik yang Terdapat Disepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan	68
BAB V PENUTUP.....	73
5.1 Simpulan.....	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan penelitian perbandingan jumlah kelimpahan mikroplastik dan fitoplankton terhadap perairan di sepanjang muara ujung piring bangkalan	35
Tabel 4. 1 Nilai Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi, dan Kelimpahan Fitoplankton Di Sepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan Pengulangan	56
Tabel 4. 2 Nilai Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi, dan Kelimpahan Fitoplankton Di Sepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan Pengulangan 2.....	57
Tabel 4. 3 Nilai Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi, dan Kelimpahan Fitoplankton Di Sepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan Pengulangan 3.....	58
Tabel 4. 4 Korelasi Kelimpahan Fitoplankton dengan Mikroplastik di Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan	66
Tabel 4. 5 Kelimpahan Mikroplastik Di Sepanjang Perairan Muara Ujung Piring Bangkalan.....	68

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Muara Ujung Piring Bangkalan.....	13
Gambar 2. 2 Cyanobacteria.....	21
Gambar 2. 3 Chlorococcales	22
Gambar 2. 4 Xanthophyceae	23
Gambar 2. 5 Chrysophyceae	24
Gambar 2. 6 Bacillariophyceae	25
Gambar 2. 7 Cryptophyceae.....	26
Gambar 2. 8 Dinophyceae.....	27
Gambar 2. 9 Euglenophyta.....	27
Gambar 2. 10 Mikroplastik Fragmen.....	31
Gambar 2. 11 Mikroplastik Film.....	31
Gambar 2. 12 Mikroplastik Fiber.....	32
Gambar 2. 13 Mikroplastik Foam.....	33
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel	35
Gambar 4. 1 <i>Biddulphia sp.</i> ,	44
Gambar 4. 2 <i>Ditylum sp.</i> ,	45
Gambar 4. 3 <i>Coscinodiscus sp.</i> ,.....	46
Gambar 4. 4 <i>Skeletonema sp.</i> ,	47
Gambar 4. 5 <i>Thalassiosira sp.</i> ,.....	48
Gambar 4. 6 <i>Asterionella sp.</i> ,.....	49
Gambar 4. 7 <i>Synedra sp.</i> ,	50
Gambar 4. 8 <i>Chaetoceros sp.</i> ,.....	51
Gambar 4. 9 <i>Cosmarium sp.</i> ,.....	52
Gambar 4. 10 <i>Ceratium sp.</i> ,	53
Gambar 4. 11 Kelimpahan Jenis Fitoplankton Pengulangan 1,2,3	61
Gambar 4. 12 Presentase Setiap Jenis Mikroplastik	64
Gambar 4. 13 Jenis mikroplastik (A) Fiber, (B) Fragmen, (C) Filamen.....	65
Gambar 4. 14 Pencemaran Perairan	71
Gambar 4. 15 Pusat Pemberhentian Kapal Nelayan	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perlakuan Penelitian Identifikasi Mikroplastik	85
Lampiran 2 Tabel Perlakuan Penelitian Identifikasi Fitoplankton.....	87
Lampiran 3 Tabel Korelasi Pearson Mikroplastik dan Fitoplankton.....	89



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. A. (2015). Studi Kelimpahan dan Sebaran Phytoplankton Secara Horizontal Bagi Peruntukan Budidaya Ikan (Kasus Waduk Bilibili, Kabupaten Gowa). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar
- Al-Mahalli, Jalaluddin dan Jalaluddin As-Suyuthi. *Tafsir Jalalayn*. Juz 4. Indonesia: CV. Pustaka Assalam, t.t
- Anderson, A., Andrady, A., Arthur, C., Baker, J., Bouwman, H., Gall, S., Hildalgo-Ruz, V., Law, K. L., Leslie, H. A., Kershaw, P., Pahl, S., Potemra, J., Ryan, P., Shim, W. J., Thompson, R., Takada, H., Turra, A., Vethaak, A. D., and Wyles, K. (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Environment: a Global Assessment. *International Maritime Organization*. (90)
- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in The Marine Environment. *Marine Pollution Bulletin*. 62(8): 1596-1605
- Andriansyah, D. M., Haryo, T., dan Hafiludin. (2023). Analisis Keberadaan Mikroplastik Pada Keong Bakau (*Telescopium telescopium*), Air dan Sedimen Di Perairan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Perikanan*. 13(1): 106-114
- Anggoro, S., Soedarsono, P., dan H. D. Suprobo. (2013). Penilaian Pencemaran Perairan di Polder Tawang Semarang Ditinjau dari Aspek Saprobitas. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 2(3): 109-118
- Anggraeni, V., Abida, I. W., Mariyana, R., dan Bella, Y. (2021). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Bancaran, Sukolilo, Socah Kabupaten Bangkalan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian, Perikanan dan Kelautan, 8-9 Desember*. Hotel Dafam Pacific Caesar, Surabaya
- Asra, R., Thiara, S. U., dan Ade, A. (2022). Keanekaragaman dan Kelimpahan Perifiton Pada Vegetasi Tumbuhan Di Rawa Bento Sebagai Bioindikator Kualitas Air. *Jurnal Biospecies*. 2(15): 1-10
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., dan Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 41-45
- Azizah, P., Ridlo, A., dan Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik Pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 9(3): 326-332
- Azwandari, A. (2018). Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Air Di Wilayah Perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Basri, K. S. (2021). Identifikasi Mikroplastik dan Pengukurannya. Ruki Sejahtera
- Batten, D. J. (2015). Green and Blue-Green Algae 7C- Colonial Chloroccales. *Researchgate*. 191-203
- Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., and Charles, J. M. (2010). Plastic Ingestion by Planktivorous Fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*. 60(12): 2275-2278

- Bonachela, J. A., Christopher, A. K., Kyle, E. E., Elena, L., and A. L. Simon. (2016). The Role of Phytoplankton Diversity in The Emergent Oceanic Stoichiometry. *Journal Plankton Reserch*. 38(4): 1021-1035
- Bose, R., Radharaman, B., dan Ruma, P. (2017). Floristic Assortment of Planktonic and Epipsammic Diatoms from Eastern India with New Reports. *Journal of Algal Biomass Utilization*. 8(4): 51-68
- Botterell Z, L. R., Beaumont, N., Dorrington, T., Steinke, M., Thompson, R. C., Penelope, K. L. (2018). Bioavailability and Effects of Microplastics on Marine Zooplankton. *Environmental Pollution*. 245: 98-110
- Chairrany, B., Mahmiah, dan Nor Sa'adah. (2021). Identifikasi Mikroplastik Pada Udang *Litopenaeus vannamei* di Perairan Gunung Anyar Surabaya. *Environmental Pollution Journal*. 1(1): 24-33
- Che, M., and Fan, M. (2017). Effect Of Seasonal Changing Temperature On The Growth Of Phytoplankton. *Mathematical Biosciences and Engineering*. 14(5&6): 1091-1117
- Chrimadha, T., and Widoretno, M. R. (2016). Pola Pemangsaan Fitoplankton Oleh Zooplankton *Daphnia magna*. *Limnotek: Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 23(2): 75-83
- Claessens, M., Meester S. D., Landuyt L. Van., Clerck, K. D., Janssen, C. R. (2011). Occurrence and Distribution of Microplastics in Marine Sediments Along the Belgian Coastal. *Marine Pollution Bulletin*. 62(10): 2199–2204
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., and Tamara, S. G. (2011). Microplastics as Contaminants in the Marine Environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*. 62(12): 2588-2597
- Cozar, A., Echevarria, F., Gonzalez-Gordillo, J. I., Irigoien, X., Ubeda, B., Hernandez-Leon, S., Palma, A. T., Navarro, S., Garcia-de-Lomas, J., Ruiz, A., Fernandez-de-Puelles, M. L., and Carlos, M. D. (2014). Plastic Debris in The Open Ocean. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 111(28): 10239-10244
- Cunha, M. D. (2019). Makrobentos Sebagai Indikator Cemaran Limbah Plastik Di Kawasan Pesisir Teluk Kupang. *Tesis*. Universitas Nusa Cendana Kupang
- Dalimunthe, A. M., Amin, B., dan Syarifudin, N. (2021). Microplastic in the Digestive Tract of Kurau (*Polydactylus octonemus*) in the Coastal Waters of Karimun Besar Island, Riau Islands Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*. 2(2): 80-86
- Dektiff, J. H., Remy, D., Klasmeier, J., Fries, E. (2014). Occurrence and Spatial Distribution of Microplastics in Sediments From Norderney. *Environmental Pollution*. 186(1): 248-256
- Devriese, L. I., Van der Meulen, M. D., Maes, T., Karen, B., Ika, PP., Laura, F., Johan, R., and Vethaak, A. D. (2015). Microplastic Contamination in Brown Shrimp (*Crangon crangon*, Linnaeus 1758) From Coastal Waters of the Southern North Sea and Channel area. *Marine Pollution Bulletin*. 98(1-2): 179-187
- Dewanti, L. P., Dewa, N. N. P., dan Elok, F. (2018). Hubungan Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton dengan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 4(2): 324-335

- Egessa, R., Nankabirwa, A., Ocaya, H., and Pabire, W. G. (2020) Microplastic Pollution in Surface Water Of Lake Victoria. *Science Of The Total Environment*. 741(1): 140201
- Eriyanto, B. (2019). Fasad Al-Ardi Dalam Tafsir Al-Sya'rawi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- [EFSA] European Food Safety Association. (2016). Presence of Microplastics and Nanoplastics in Food, With Particular Focus on Seafood. *EFSA Journal*. 14(6): 4501
- Febbrianna, V., Muskananfola, M. R., dan Suryanti. (2017). Produktivitas Primer Perairan Berdasarkan Kandungan Klorofil-a dan Kelimpahan Fitoplankton Di Muara Sungai Bedono Demak. *Jurnal Of Maquares*. 6(3): 318-325
- Fitriyah, A., Zainuri, M., dan Novi, I. (2022). Perbedaan dan Hubungan Nitrat, Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Pada Saat Air Pasang dan Surut Di Muara Ujung Piring, Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. 15(1): 60-68
- Flores, E., Picossi, S., Valladares, A., and Antonia, H. (2019). Transcriptional Regulation of Development in Heterocyst-forming Cyanobacteria. *Journal Biochimicaet Biophysica Acta (BBA) - Gene Regulatory Mechanisms*. 1862(7): 673-684
- Galgani, F. (2015). The Mediterranean Sea: From Litter to Microplastics: Book of Abstracts MICRO 2015: 15-16
- Ginting, F. R., Pratiwi, D. C., Rohadi, E., Nurul M., Dian A., dan Aida, S. (2021). Struktur Komunitas Fitoplankton Pada Perairan Mayangan Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(1): 146-153
- Guevara, M., Arredondo-Vega, B. O., Palacios, Y., Saez, K., and Patricia, I. G. (2016). Comparison of Growth and Biochemical Parameters of Two Strains of *Rhodomonas salina* (Cryptophyceae) Cultivated Under Different Combinations of Irradiance, Temperature, and Nutrients. *Journal of Applied*. 28(5): 2651-2660
- Gusmadi, A. (2021). Peran Hukum Adat Dalam Menjaga Kelestarian Lingkungan Di Desa Muara Kibul Kecamatan Tabir Barat Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., dan Ibnu, P. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal. *Journal of Marine Research*. 10(1): 1-6
- Harmoko, Lokaria, E., dan Resti, A. (2019). Keanekaragaman Mikroalga di Air Terjun Sando, Kota Lubuklinggau, Sumatra Selatan. *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 26(2): 77-87
- Hidayat, D., Elvyra, R., dan Fitmawati. (2015). Keanekaragaman Plankton Di Danau Simbad Desa Pulau Birandang Kecamatan Kampar Timur Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal FMIPA*. 2(1): 115-129
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., and Thiel, M. (2012). Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification. *Environmental Science & Technology*. 46(1): 3060-3075
- Hyun, B., Kyoungsoon, S., Hansik, C., Seo-Yeol, C., Min-Chul, J., Woo-Jin, L., and Keun-Hyung, C. (2014). Application of Neutral Red Staining Method to Distinguishing Live and Dead Marine Plankton for the Investigation of

- Efficacy of Ship's Ballast Water Treatment System. *Journal of the Korean Society of Oceanography*. 19(4): 223-231
- Imron, A. (2016). Struktur Komunitas Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Di Perairan Pantai Jeranjang Lombok Barat. *JIME*. 2(1): 1-8
- Inayati, W., dan Farid, A. (2020). Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil- A Saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kela utan dan Perikanan*. 1(3): 406-416
- Isti'anah, D., Moch.Faizul, H., dan Ainun, N. L. (2014). *Synedra* sp., sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Bioedukasi*. 8(1): 57-59
- Iswanto, C. Y., Sahala, H., dan Pudjiono, W. P. (2015). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Keanekaragaman Plankton, Nitrat, dan Fosfat di Sungai Jali dan Sungai Lereng Desa Keburuhan, Purworejo. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(3): 84-90
- Iwasaki, S., Isobe, A., Kako, S., Uchida, K., & Tokai, T. 2017. Fate of Microplastics and Mesoplastics Carried by Surface Currents and Wind Waves: A Numerical Model Approach in The Sea of Japan. *Marine Polltion Bulletin*. 121(1-2): 85-96
- Jalaluddin, Nurul, A., dan Azwir. (2014). Inventarisasi Fitoplankton di Perairan Bendungan Beurayeun Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Serambi Sainia*. 2(2): 119-124
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., and Kara, L. L. (2015). Marine pollution. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*. 347(6223): 768-771
- Joesidawati, M. (2018). Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban. *Pros SNas PPM*. 3; 2580-3921
- Junaidi, M., Nurliah, dan A. Fariq. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18(2): 159-169
- Juwita, S. (2023). Uji Pemberian Vermikompos-Zeolit Alam Terhadap Kepadatan Sel *Thalassiosira* sp., dan Probiotik *Lactobacillus* sp., dalam Upaya Meningkatkan Sintasan Larva Udang Vaname. *Tesis*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Bandar Lampung
- Kapo, F. A., Toruan, L. N. L., dan Paulus, C. A. (2020). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Kolom Permukaan Air Di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*. 1(1): 10-21
- Keawtawee, T., Fukami, K., Songsangjinda, P., and P. Muangyao. (2012). Nutrient, Phytoplankton and Harmful Algal Blooms in the Shrimp Culture Ponds in Thailand. *Kuroshio Science*. 5(1): 129-136
- Kim, J. I., Linton, E. W., and Woongghi, S. (2016). Morphological and genetic diversity of *Euglena* deses group (Euglenophyceae) with emphasis on cryptic species. *Journal Algae*. 31(3): 219-230
- Kumalasari, D. A., T. R., dan Soeprbowati, S. P. P. (2015). Komposisi dan Kemelimpahan Fitoplankton di Telaga Menjer, Wonosobo. *Jurnal Biologi*. 4(3): 53-61
- Kumar, K., Rodrigo, A. M. H., and James. W. G. (2014). Cyanobacterial Heterocysts. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. 1-19

- Lestari K., Haeruddin, dan Jati, O. E. (2021). Karakterisasi Mikroplastik dari Sedimen Padang Lamun, Pulau Panjang, Jepara, dengan FT-IR Infra Red. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 2(13): 135-154
- Lestari, P., Trihadiningrum, Y., Wijaya, B. A., Yunus, K. A. dan Firdaus, M., (2020). Distribution of Microplastics in Surabaya River, Indonesia. *Science of The Total Environment*. (726): 138560
- Liwutang, Y. E., Fransine, B. M., dan Jan, F. W. S. T. (2013). Kepadatan dan Keanekaragaman Fitoplankton Di Perairan Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(3): 109-117
- Mansoor, H., Sorayya, M., Aishah, S., dan Mogebe, A. A. M. (2011). Automatic Recognition System for some cyanobacteria using image processing Techniques and ANN approach. *International Conference on Enviromental and Computer Science*. 73-78
- Marwan, A. H., Widyorini, N., dan Nitisupardjo, M. (2015). Hubungan Total Bakteri dengan Kandungan Bahan Organik Total di Muara Sungai Babon, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal*. 4(3): 170-179
- Maslukah, L., Indrayanti, E., dan Rifai, A. (2014). Sebaran Material Organik dan Zat Hara Oleh Arus Pasang Surut di Muara Sungai Demaan, Jepara (The Distribution of Organic Matter and Nutrients by Tidal Current at Demaan Estuary, Jepara). *Indonesian Journal of Marine Sciences*. 19(4): 189- 194
- Mikami, K. (2014). Comparative Genomic View of The Inositol-1,4,5-Trisphosphate Receptor in Plants. *Journal Plant Biochem Physiol*. 2(3): 1-4
- Millenia, H. T. (2023) Komposisi Fitoplankton dan Mikroplastik di Perairan Hiu Paus (*Rhincodon typus*), Kwatisore, Taman Nasional Teluk Cendrawasih, Papua Barat. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Mustofa, A. (2015). Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*. 6(1): 13-19
- Nirmalasari, R. (2018). Analisis Kualitas Air Sungai Sebangau Pelabuhan Kereng Bengkiray Berdasarkan Keanekaragaman dan Komposisi Fitoplankton. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 9(17): 48-58
- Nurbaya, T. S. (2023). Struktur Komunitas Diatom di Perairan Pantai Cemara Kabupaten Lombok Barat Sebagai Dasar Penyusunan Modul Sistematika Cryptogamae. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*. 3(2): 98-125
- Nurchayani, E. A., Sahala, H., dan Bambang, S. (2016). Distribusi dan Klimpahan Fitoplankton yang Berpotensi Menyebabkan Habs (Harmful Algal Blooms) di Muara Sungai Banjir Kanal Timur, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 5(4): 275-284
- Oz, N., Kadizade, G., and Yurtsever, M. (2019). Investigation of Heavy Metal Adsorption on Microplastics. *Applied Ecology And Environmental Research*. 17(4): 7301-7310
- O'Farrel, I., Bordet, F., and Chaparro, G. (2012). Bloom Forming Cyanobacterial Complexes Co-occurring in a Subtropical Large Reservoir: Validation of Dominant Eco-strategies. *Journal Hydrobiologia*. 221(698): 175-190

- Patty, S. I. (2014). Karakteristik Fosfat, Nitrat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2 (2): 1-7
- Peltomaa, E. T., Sanni, L. A., Kristiina, M. V., and Sami, J. T. (2017). The Importance Of Phytoplankton Biomolecule Availability For Secondary Production. *Journal Frintiers in Ecology and Evolution*. 5(128): 1-12
- Pradhan, B., Sairendri, M., Sukumar, B., dan Mrutyunjay, J. (2022). Marine Phytoplankton Diversity of Odisha coast, India with Special Reference to new Record of Diatoms and Dinoflagellates. *Vegetos*. 35: 330-344
- Prata, J. C., Joao P. D. C., Armando, C. D., Teresa, R. S., Methods for Sampling and Detection of Microplastics in Water and Sediment: A Critical Review. *Trends in Analytical Chemistry*. 110: 150-159
- Prihantini, N. B., Wardhana, W., Hendrayanti, D., Widyawan, A., Yuni, A., dan Ronny, R. (2010). Biodiversitas Cyanobacteria dari Beberapa Situ/Danau Di Kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *MAKARA of Science*. 12(1): 44-54
- Purba, D. K., Purnomo, P. W., dan Muskananfolo, M. R. (2015). Analisis Kesuburan Perairan Sekitar Muara Sungai Tuntang Morodemak Berdasarkan Hubungan Antara Nilai Produktivitas Primer Dengan NO₃ dan PO₄. *Journal Of Maquares*. 4(1): 19-24
- Putri, Y. H., Santoso, H., dan Syauqi, A. (2020). Keanekaragaman Plankton Pada Kolam Bioflok. *Jurnal Bioscience Tropic*. 6(1): 82-88
- Rachman, A. (2019). Struktur Komunitas Fitoplankton di Area Tambang Timah dan Perairan Sekitar Kabupaten Bangka Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 20(2): 189-204
- Rafiq, M. (2021). Identifikasi Jenis Plankton Sebagai Bioindikator di Pesisir Pantai Desa Fatufia dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako
- Rahim, M., Samiaji, J., dan Mubarak. (2017). Distribusi Diatom Epilitik (Bacillariophyceae) Berdasarkan Jenis Substrat Pada Zona Intertidal Kawasan Pelabuhan Palimbangan Ketek Batahan Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 22(1): 9-7
- Raintung, F. A., Hendrawan, I. G., dan Widiastuti. (2021). Rasio Jumlah Mikroplastik dan Plankton Di Kawasan Perairan Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*. 4(2): 8-15
- Rasyid, H. A., Purnama, D., dan Aradea, B. K. (2018). Pemanfaatan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Diperaian Muara Sungai Hitam Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 3(1): 39-51
- Ridhawani, F., Musrifin, G., dan Irvina, N. (2017). Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton dan Nitrat-Fosfat Terhadap Tingkat Kekeruhan Muara Sungai Rokan Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 22(2): 10-17
- Rosada, K. K., dan Sunardi. (2021). Metode Pengambilan dan Analisis Plankton. Unpad Press
- Rybalka, N., Wolf, M., Andersen, R. A., and Thomas, F. (2013). Congruence of Chloroplast- and Nuclear-encoded DNA Sequence Variations used to

- Assess Species Boundaries in the soil Microalga Heterococcus (Stramenopiles, Xanthophyceae). *BMC Evolutionary Biology*. 13(39): 1-15
- Salsabila, Indrayanti, E., dan Widiaratih, R. (2022) Karakteristik Mikroplastik Di Perairan Pulau Tengah, Karimunjawa. *Indonesia Journal of Oceanography*. 4(4):99-108
- Sar, E. A., Ines, S., dan Regie, J. (2010). *Coscinodiscus perforatus* revisited and compared with *Coscinodiscus radiatus* (Bacillariophyceae). *Phycologia*. 49(4): 000-000
- Sari, D. P. (2018). Keanekaragaman Plankton Di Danau Lut Tawar Sebagai Media Pendukung Keanekaragaman Hayati Di MAN 2 Aceh Tengah. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
- Sathish, N., Jeyasanta, K. I dan Patterson, J. (2019). Abundance, Characteristics and Surface Degradation Features of Microplastic in Beach Sediments of Five Coastal Areas in Tamil Nadu, India. *Marine Pollution Bulletin*. 142: 112-118
- Scoble, J. M., and Cavalier-Smith, T. (2014). Scale evolution in Paraphysomonadida (Chrysophyceae): Sequence Phylogeny and Revised Taxonomy of Paraphysomonas, New Genus Clathromonas, and 25 New Species. *European Journal Of Protistology*. 50(5): 551-592
- Shihab, M. Quraish. Tafsir Al-Mishbah. (2002)
- Sims, P. A., Matt, P. A., Edward, C. T., dan Schonna, R. M. (2023). Molecular and morphological analysis of *Biddulphia sensu lato*: a new diagnosis of *Biddulphia*, with a description of the new genera *Biddulphiella* and *Neobrightwellia*. *Marine Micropaleontology*. (178): 102186
- Soliha, E., Rahayu, S. Y. S., dan Triastinurmiatiningsih. (2016). Kualitas Air dan Keanekaragaman Plankton Di Danau Cikaret, Cibinong, Bogor. *Jurnal Ekologia*. 16(2): 1-10
- Solomon, O. O., and Palanisami, T. (2016). Microplastics in the Marine Environment: Current Status, Assessment Methodologies, Impacts and Solutions. *Journal of Pollution Effects and Control*. 4(2): 1-13
- Storck, F. R., Karlsruhe, T. Z. W., and Kools, S. A. E. (2015). Microplastics in Fresh Water Resources. *Global Water Research Coalition*. 1-7
- Sugandi, D., Agustawan, D., Febriyanti, S. V., Yudi, Y., dan Nelly, W. (2021). Identifikasi Jenis Mikroplastik dan Logam Berat di Air Sungai Kapuas Kota Pontianak. *POSITRON*. 11(2): 112-120
- Suriyanto, Bintal, A., dan Syahril, N. (2020). Distribusi Mikroplastik Pada Air Laut di Pesisir Barat Pulau Karimun Provinsi Kepulauan Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*. 48(3): 1-8
- Syarifah, W., Zainuri, M., dan Novi, I. (2022). The Relationship Between Ammonia Levels and the Abundance of Phytoplankton in the morning and evening in Ujung Piring Bangkalan Estuary. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*. 3(2): 152-158
- Tias, Z. M. N., dan Farid, A. (2020). Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Berdasarkan Parameter Kualitas Air Di Ekosistem Mangrove Socah dan Ujung Piring Bangkalan. *Juvenil*. 1(4): 508-519
- Triawan, A. C., dan Apri, A. (2020). Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Muara dan Laut Des Kramat Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*. 1(1): 97-110

- Usman, M. S., Janny, D. K., dan Joice, R. T. S. L. R. (2013). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1): 51-57
- Van Cauwenberghe, L., and Colin, R. J. (2014). Microplastics in Bivalves Cultured for Human Consumption. *Journal Environmental Pollution*. 193: 65-70
- Vasilopoulou, G. George, K., Demetris, K., Periklis, K., Vassilios, T., Anastasios, Z., Konstantinos, A., Maria, R., Vassilis, P., Polina, P., and George, T. (2021). Microplastics Investigation Using Zooplankton Samples from the Coasts of Cyprus (Eastern Mediterranean). *Water*. 13:2-15
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. *Jurnal Research Gate*. 1-10
- Wahyuni, E. A. (2015). Bakteri Indikator Pencemaran di Perairan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. 8(1): 33-36
- Wang, J., Zheng, L., and Jinhui, L. (2018). A Critical Review on the Sources and Instruments of Marine Microplastics and Prospects on the Relevant Management in China. *Waste Management & Research*. 36(10): 898-911
- Windusari, Y., Sari, N. A. P., Yustiani, I., dan Hilda, Z. (2012). Dugaan Cadangan Karbon Biomassa Tumbuhan Bawah dan Serasah di Kawasan Sukses Alami pada Area Pengendapan Tailing PT Freeport Indonesia. *Jurnal Biospecies*. 5(1): 22- 28
- Wiyarsih, B., Endrawati, H., dan Sedjati, S. (2019). Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Laguna Segara Anakan, Cilacap. *Buletin Oseanografi Marina*. 8(1): 1-8
- Wong Jung, S., Seok Jae, Y., Hyeon Ho, S., Suk Min, Y., Jang-Seo, K., and Jin Hwan, L. (2013). Effect of Temperature on Changes in size and Morphology of the Marine Diatom, *Dytilum brightwelli* (West) Grunow (Bacillariophyceae). *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 135: 128-136
- Xianbiao, J., Chen, B., Wang, K., Peng, C., Gao, Y., dan Lin, H. (2023). A new Microalgae Community-Epimicroplastic Microalgae (EMP-MA). *Algal Research*. 71: 103059
- Yifan Wei, Wengang Ma, Qiang Xu , Chunyang Sun, and Fei Gao. Microplastic Distribution and Influence Factor Analysis of Seawater and Surface Sediments in a Typical Bay With Diverse Functional Areas: A Case Study in Xincun Lagoon, China. *Frontiers in Environmental Science*. 10: 1-13
- Yudhantari, C. I. A. S., Hendrawan, I. G., Puspitha, N. L. P. R. (2019). Kandungan Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *JMRT*. 2(2): 48-52
- Yuliana, Adiwilaga, E. M., Harris, E., dan Niken, T. M. P. (2012). Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan Di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. 3(2): 169-179
- Yuliana, dan Ahmad, F. (2017). Kondisi Perairan Teluk Buli Halmahera Timur Berdasarkan Komposisi Jenis, Kelimpahan, dan Indeks-Indeks Biologi Fitoplankton. *Jurnal Harpodon Borneo*. 10(2): 60-67
- Yusnita, E. A., dan Triajie, H. (2021) Penentuan Status Mutu Air Di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan Menggunakan Metode Storet dan Metode Indeks Pencemaran. *Juvenil*, 2(2); 157-165

- Zainuri, M., Novi, I., Wasiqatus, S., dan Ainul, F. (2023). Korelasi Intensitas Cahaya dan Suhu Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*. 12(1): 20-26
- Zulaikha, S. (2016). Identifikasi Mikroalgae yang Terdapat Di Kawasan Hutan Bakau Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh Sebagai Penunjang Praktikum Botani Tumbuhan Rendah. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A