

**Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu,
Banten Lama**

Skripsi



**Mika Julisa Siregar
31150057**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2019**

**Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu,
Banten Lama**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



**Mika Julisa Siregar
31150057**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama Mika Julisa Siregar

NIM 31150057

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul.

“Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Yogyakarta, 3 Juli 2019



Mika Julisa Siregar

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI


Judul : Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai
Bioindikator Kualitas Air Kawasan Pesisir
Pantai Karangantu, Banten Lama
Nama Mahasiswa : Mika Julisa Siregar
Nomor Induk Mahasiswa : 31150057
Hari / Tanggal Ujian : Senin, 1 Juli 2019

Disetujui oleh :

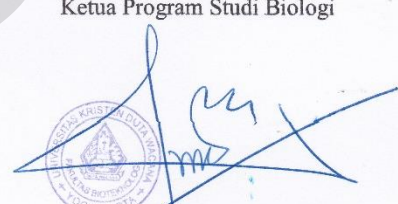

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
NIK : 904 E 131


Drs. Aniek Prasetyaningsih, M.Sc.
NIK : 884 E 075

Ketua Program Studi Biologi



Drs. Aniek Prasetyaningsih, M.Sc.
NIK : 884 E 075

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi dengan judul:

**STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON
SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR KAWASAN PESISIR PANTAI
KARANGANTU, BANTEN**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**MIKA JULISA SIREGAR
31150057**


dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 1 Juli 2019

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U. (Ketua Tim Penguji / Dosen Penguji I)	
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes (Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II)	
3. Drs. Aniek Prasetyaningsih, M.Sc. (Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji III)	

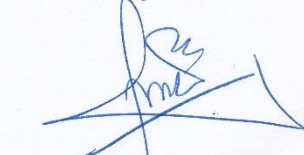
Yogyakarta, 1 Juli 2019

Disahkan oleh:

Dekan,


Drs. Kisworo, M. Sc.

Ketua Program Studi Biologi,


Drs. Aniek Prasetyaningsih, M. Si.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi dengan judul “**Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama**” disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si).

Penulis menyadari penyelesaian proses pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan semangat dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang Tua tercinta, **Mellen Julius Siregar** dan **Sannic Thelisten Simorangkir**, yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara materi maupun rohani dan selalu menyemangati saya dalam pembuatan skripsi ini.
2. Adik terkasih, **Manuel Jalenski Siregar** yang selalu setia memberikan semangat dan mengingatkan untuk selalu fokus dalam pembuatan skripsi.
3. **Drs. Djoko Rahardjo M. Kes.** selaku dosen pembimbing utama dan **Dra. Aniek Prasetyaningsih., M.Si.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta ilmu dalam membimbing saya selama pembuatan skripsi ini.
4. **Triyoga Adiwinata, Zenri Voltado Fiskal, Sthevy Angelia** dan seluruh teman-teman angkatan 2015 yang sudah mau berjuang bersama dan pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini bersama-sama.

Akhir kata, dengan tanpa mengurangi rasa hormat saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam segala hal demi melancarkan skripsi ini, semoga Tuhan selalu menyertai dan memberikan yang terbaik bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 3 Juli 2019

Mika Julisa Siregar

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI..	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Ekosistem Pantai	5
2.2. Eutrofikasi pada Pantai.....	6
2.3. Monitoring Kawasan Pesisir Pantai	7
2.4. Fitoplankton sebagai Bioindikator	7
2.5. Faktor lingkungan yang mempengaruhi struktur komunitas.....	11
BAB III METODOLOGI.....	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Parameter yang diukur.....	18
3.3. Teknik Pengumpulan Data	18
3.4. Alat dan Bahan	19
3.5. Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel.....	19
3.6. Teknik Pengambilan dan Preservasi Sampel.....	20
3.7. Teknik Pengukuran Parameter	21

3.8. Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Karakteristik Lingkungan dan Kualitas Air Pesisir Pantai Karangantu ..	27
4.2. Struktur Komunitas Fitoplankton Berdasarkan Indeks Diversitas	35
4.3. Kualitas Air Berdasarkan Indeks Diversitas	40
4.4. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Struktur Komunitas Fitoplankton.	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kategori Indeks Pencemaran	15
2.2	Kategori Indeks Keanekaragaman	16
2.3	Kriteria Indeks Keanekaragaman	16
2.4	Kategori Indeks Keseragaman	17
2.5	Kategori Indeks Dominansi	17
4.1	Karakteristik Lingkungan di Pantai Karangantu	28
4.2	Hasil Pengukuran Parameter Fisik dan Kimia Pantai Karangantu	30
4.3	Jenis Fitoplankton dan Indeks Ekologinya	36
4.4	Status Mutu Air Pantai Karangantu Berdasarkan Indeks Diversitas dan Indeks Pencemaran	41
4.5	Analisis Korelasi Faktor Lingkungan dengan Struktur Komunitas Fitoplankton	47

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Peta Lokasi Pengambilan Sampel	20
4.1	Komposisi Famili Fitoplankton Pesisir Pantai Karangantu	38
4.2	Komposisi Spesies Fitoplankton Pesisir Pantai Karangantu	39
4.3	Grafik Pola Hubungan Parameter Fisik Kimia dengan Jumlah Famili Fitoplankton	44
4.4	Grafik Pola Hubungan Parameter Fisik Kimia dengan Jumlah Spesies Fitoplankton	46

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Data Hasil Pengukuran Fisik – Kimia Kawasan Pesisir Pantai Karangantu
2	Hasil Analisis Varian Karakteristik Fisik – Kimia Kawasan Pesisir Pantai Karangantu
3	Analisis Hubungan Parameter dengan Metode Korelasi Berganda (<i>Bivariate</i>)
4	Jenis Fitoplankton yang Teridentifikasi Di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu
5	Perhitungan Indeks Ekologi
6	Perhitungan Indeks Pencemaran
7	Hasil Pengukuran Parameter Fisik – Kimia Kualitas Air
8	Pemantauan Keaktifan Mahasiswa dalam Masa Skripsi

ABSTRAK

Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama

MIKA JULISA SIREGAR

Penelitian dilakukan pada kawasan pesisir pantai Karangantu, Banten Lama. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas air pesisir pantai Karangantu dengan menggunakan bioindikator fitoplankton. Melalui penelitian ini diharapkan masyarakat sekitar pesisir pantai Karangantu beserta pemerintah setempat dapat melakukan tindakan dalam melakukan monitoring kawasan pesisir pantai Karangantu. Lokasi pengambilan sampel terbagi atas 5 stasiun yang ditentukan berdasarkan sumber pencemar dan jalur limpasan. Teknik pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan *watersampler* yang kemudian disaring dengan menggunakan *plankton net*. Sampel diawetkan dengan menggunakan formalin 4% kemudian dilakukan identifikasi di laboratorium Universitas Kristen Duta Wacana. Kualitas air yang diukur berupa parameter kecerahan, kekeruhan, padatan terlarut (TDS), padatan tersuspensi (TSS), suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), amonia, nitrat, dan fosfat. Pengukuran indeks ekologi menggunakan index diversitas (H'), indeks keseragaman (e), dan indeks dominansi (c) yang berdasar pada metode *Shannon-Wiener*. Kawasan pesisir pantai Karangantu merupakan kawasan pantai yang didominasi tanaman *mangrove*. Secara visual terlihat warna air kecoklatan dengan tipe substrat berlumpur. Eutrofikasi yang terjadi di Pantai Karangantu disebabkan karena adanya kegiatan pertanian, perikanan, dan aktivitas rumah tangga. Ditemukan 2 kelas fitoplankton, 11 famili dan 19 spesies dengan total individu sebesar 233 individu. Hasil menunjukkan berdasarkan index diversitas (H') stasiun 1 dan 4 dikategorikan sebagai tercemar sedang, sedangkan stasiun 2, 3, dan 5 dikategorikan tercemar berat.

Kata Kunci : *Bioindikator, eutrofikasi, fitoplankton*

ABSTRACT

Community Structure of Phytoplankton as Bioindicator of Quality Water in Coastal Area of Karangantu Coast, Banten Lama

MIKA JULISA SIREGAR

The study was carried out on the Karangantu coastal area in Banten Lama. The purpose of this study was to determine the water quality of the Karangantu coastline using phytoplankton bioindicators. Through this research, it is expected that the community around the coast of Karangantu and the local government can take action in monitoring the Karangantu coastal area. The sampling location is divided into 5 stations which are determined based on pollutant sources and runoff lines. The technique of taking water samples is done by using a watersampler which is then filtered using plankton net. Samples were preserved using 4% formalin and then identified in the Duta Wacana Christian University laboratory. Water quality measured in the form of brightness parameters, turbidity, dissolved solids (TDS), suspended solids (TSS), temperature, salinity, acidity (pH), dissolved oxygen (DO), ammonia, nitrate, and phosphate. Ecological index measurement uses diversity index (H'), uniformity index (e), and dominance index (c) based on the Shannon-Weiner method. Karangantu coastal area is a coastal area dominated by mangroves. Visually the color of brownish water with muddy substrate type visually looks. Eutrophication that occurs in Karangantu Beach is caused by agricultural activities, fisheries, and household activities. Found 2 classes of phytoplankton, 11 families and 19 species with an individual total of 233 individuals. The results show that based on diversity index (H') stations 1 and 4 are categorized as moderate polluted, while stations 2, 3, and 5 are categorized as heavily polluted.

Keywords : *Bioindicator, eutrophication, phytoplankton*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pantai merupakan daerah perairan perbatasan antara wilayah perairan laut dan daratan. Pantai mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang sangat berarti bagi kehidupan manusia. Nilai ekologis yang diterima dapat berupa penghasil sumberdaya, penyedia kebutuhan hidup bagi organisme dan sebagai penerima limpahan limbah dari aliran sungai. Di lain hal, pantai juga dapat menjadi kawasan wisata yang dapat meningkatkan nilai ekonomis bagi masyarakatnya. Fungsi yang diberikan juga dapat memberikan akibat bagi ekosistem pantai yang rentan terhadap pencemaran, salah satu contohnya adalah eutrofikasi.

Eutrofikasi yang terjadi di Pantai Karangantu dapat disebabkan transportasi nutrien dari adanya kegiatan pertanian, perikanan, dan aktivitas rumah tangga. Nutrien yang terbawa oleh aliran air menyebabkan peningkatan jumlah nutrien pada daerah pantai. Hal ini juga menyebabkan kesuburan bagi wilayah perairan pantai tersebut. Peristiwa ini dapat dilihat dari produktifitas perairannya antara lain jumlah fitoplankton. Namun bilamana dimanfaatkan oleh fitoplankton secara masif maka dampak yang ditimbulkan adalah terjadinya *blooming algae*. Kondisi perairan yang bersifat eutrofik dapat memungkinkan fitoplankton berkembang cepat akibat tersedianya nutrien yang berlebih serta kondisi lingkungannya yang mendukung. Dalam hal ini fosfat dan nitrat adalah nutrien yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Hubungan antara parameter fisik-kimia dengan jumlah fitoplankton yang ada di perairan dapat menjadi indikator yang baik dalam melakukan monitoring. Sehingga fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator untuk melihat kualitas perairan Pantai Karangantu.

Turunnya kualitas perairan pantai akibat dari *blooming algae* dapat mempengaruhi karakteristik seperti kedalaman, warna air, bau yang tak sedap,

hingga kualitas air sungai yaitu mempengaruhi kehidupan biota pantai khususnya fitoplankton. *Blooming algae* dapat menyebabkan hilangnya manfaat bagi lingkungan sehingga tenaga, waktu serta biaya untuk mengembalikan kondisi normal. Selain itu ledakan populasi fitoplankton juga akan diikuti ledakan populasi alga berbahaya (*Harmful Algal Blooms*). Kasus nyata yang pernah terjadi di Indonesia dalam waktu dekat ini adalah kematian ikan massal. Salah satu penyebabnya adalah ledakan alga yang dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dalam perairan. Oksigen terlarut yang rendah dapat memberi dampak buruk terhadap makhluk hidup perairan. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem air.

Pada penelitian ini dilakukan monitoring kualitas air berdasarkan parameter fisik, kimia, dan juga biologi. Parameter yang diukur merupakan parameter yang menunjang dinamika kehidupan fitoplankton di perairan. Dalam hal ini parameter fisik merupakan parameter lingkungan di sekitar Pantai Karangantu, diantaranya kecerahan, kekeruhan, TDS (*Total Dissolved Solid*), TSS (*Total Suspended Solid*), dan juga suhu. Parameter kimia merupakan parameter berupa nutrisi yang dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton untuk makanannya, diantaranya salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), ammonia, nitrat, dan fosfat. Parameter biologi merupakan parameter yang dilihat jumlah diversitas fitoplankton. Digunakan metode dari *Shannon-Weiner Index* untuk mengetahui diversitas fitoplankton yang ada di Pantai Karangantu.

Berdasarkan hasil observasi, belum ada penelitian yang dilakukan untuk evaluasi biomonitoring tentang Kualitas air di daerah Pantai Karangantu. Pentingnya monitoring dalam hal ini adalah untuk mengontrol kualitas air Pantai Karangantu. Selain dalam mengembalikan estetika perairan, monitoring juga dapat meningkatkan kondisi air yang dapat dihidupi biota laut dengan semestinya. Disamping itu warga beserta pemerintah yang hidup di sekitar pesisir pantai juga dapat melakukan pengelolaan pantai yang baik sehingga dapat meningkatkan daya wisata bagi kesejahteraan warganya. Dengan

demikian penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan selanjutnya bagi masyarakat luas.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana karakteristik kualitas air berdasarkan parameter fisik-kimia di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama?
- 1.2.2. Bagaimana kualitas air perairan pantai Karangantu berdasarkan struktur komunitas fitoplankton di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama?
- 1.2.3. Bagaimana hubungan parameter lingkungan dengan struktur komunitas fitoplankton di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama?

1.3. Tujuan Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian “Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama” diharapkan:

- 1.3.1. Mengetahui karakteristik kualitas air berdasarkan parameter fisik-kimia di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama.
- 1.3.2. Menentukan kualitas air berdasarkan struktur komunitas fitoplankton di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama.
- 1.3.3. Mengetahui pengaruh parameter lingkungan terhadap struktur komunitas fitoplankton di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian “Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Air Kawasan Pesisir Pantai Karangantu, Banten Lama” diharapkan berguna untuk:

- 1.4.1. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu tentang kualitas perairan serta mengelola limbahnya agar tidak mencemari air.
- 1.4.2. Memberikan bahan masukan bagi institusi pendidikan untuk melakukan penelitian sejenis.
- 1.4.3. Memberikan informasi ilmiah terkini bagi instansi pemerintahan tentang keadaan kualitas perairan di Kawasan Pesisir Pantai Karangantu agar dapat menghasilkan metode pengelolaan yang efektif dalam mengurangi pencemaran perairan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Kawasan pesisir pantai Karangantu merupakan kawasan pantai yang ditanami mangrove. Secara visual terlihat warna air kecoklatan dengan tipe substrat berlumpur. Parameter kecerahan, suhu, salinitas, pH, dan nitrat merupakan parameter yang memiliki perbedaan yang signifikan antar stasiun ($\text{Sig} < 0,10$). Parameter kedalaman, kekeruhan, TDS, TSS, DO, amonia, dan fosfat merupakan parameter yang memiliki perbedaan yang tidak signifikan atau relatif sama antar stasiun ($\text{Sig} > 0,10$).
2. Ditemukan 2 kelas, 11 famili dan 19 spesies dengan total individu sebanyak 233 fitoplankton. Berdasarkan indeks ekologi, nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,25 - 2,37, nilai indeks keseragaman berkisar 0,58 - 0,88, dan nilai indeks dominansi berkisar 0,12 - 0,29.
3. Berdasarkan Indeks Keanekaragaman (H') kawasan pesisir pantai Karangantu termasuk dalam kategori perairan tercemar sedang hingga tercemar berat dengan besar indeks berkisar 1,25 - 2,37.
4. Analisis korelasi berganda parameter fisik-kimia menunjukkan adanya korelasi pada parameter DO dengan indeks keseragaman, sedangkan parameter lain tidak mengalami korelasi ($\text{Sig} > 0,05$).

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan kegiatan monitoring dalam mengevaluasi kualitas air perairan pesisir pantai Karangantu. Monitoring harus dilaksanakan secara berkala oleh pemerintah setempat ataupun lembaga yang ikut mengambil bagian dalam usaha melakukan penataan lahan dan pengelolaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, P. D. 1989. *Water Pollution Biology*. Chichester, England.
- Achmad Z. S. 1986. *Telaah Perbandingan Sebaran Burayak Planktonik Terutama Avertebrata Bentik Dari Goba-Goba Pulau Pari*. Jakarta: Wacana Utama Pramesti.
- Adnan, Q. 1994. *Tiga tahun kejadian Red Tide di Teluk Jakarta*. Dalam: Setiapermana, D., Sulistijo, H.P. Hutagalung. Prosiding Seminar Pemantauan Pencemaran Laut.
- American Public Health Association. 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sluges*. American Public Health Association Inc. New York.
- Anggita, W. T., Haeruddin and Churun A. 2016. *Konsentrasi Nitrat dan Ortofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton Harmful Alga Blooms (HABs)*. IJFST; Saintek Perikanan Vol.12.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barus, T.A. 2002. *Pengantar Limnologi*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas.
- Bengen, D.G. 2002. *Ekosistem dan sumberdaya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya. Sinopsis*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB
- Boyd, E.C dan Koppler, L. 1990. *Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. (terjemahan). Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Boyd, E.C. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Alabama: Auburn Agricultural Experiment Station.
- Corrales, R. A.dan J. L Macleac, 1995. *Impacts of Harmful Algae On Seafarming In The Asia-Pacific Areas*. J. Applied Phycology.
- Doni, S. 2010. *Studi Komunitas Makrozoobenthos Sungai Musi Sekitar Kawasan Industri Bagian Hilir Kota Palembang*. Prosiding Seminar Nasional V Limnologi.
- Dudgeon, D, Arthington AH, Gessner MO, Kawabata Z, Knowler DJ, L  v  que C, Naiman RJ, Prieur-Richard A, Soto D, Stiassny ML, Sullivan CA. 2006. *Freshwater Biodiversity: Importance, Threats, Status And Conservation Challenges*. Biological Reviews 81.

- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumberdaya Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ekasari, S.R. 2013. *Penyisihan Ammonia Dari Limbah Menggunakan Gabungan Proses Membran dan Oksidasi Lanjut Dalam Reaktor Hibrida Ozon-plasma Menggunakan Larutan Penyerap Asam Sulfat*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- GEOHAB. 2001. *Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms Science Plan*. SCOR & IOC, Paris.
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. *Limnology*. Mc Graw Hill International Book Company. Tokyo.
- Hallegraeff, G.M. 1991. *Aquaculturists Guide to Harmful Australian Microalgae*. Fishing Industry Training Board of Tasmania. Tasmania.
- Hasani, Q., Enan M., Niken T. 2012. *The Relationship between the Harmful Algal Blooms (HABs) Phenomenon with Nutrients at Shrimp Farms and Fish Cage Culture Sites in Pesawaran District Lampung Bay*. Jurnal Makara Sains Vol. 16.
- Hendersen, B. and H.R. Markland. 1989. *Decaying Lakes-The Origins and Control of Cultural Eutrofication*. John & Willey Sons Ltd. New York.
- Horn, W., 1981. *Phytoplankton Losses Due to Zooplankton Grazing in Drinking Water Reservoir*, Int. Revue ges. Hydrobiol.
- Johnson, R.E. 1991. *Salinity Resistance, Water Relations, and Salt Content of Crested and Tall Whetgrass Accessions*. Crop Science.
- Kilham, S.S, dan P. Kilham. 1978. *Natural Community Bioassays: Predictions of Result Based on Nutrien Physiology and Competition*. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verh.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Magurran, A.E.1998. *Ecological Diversity and It's Measurement*. Princeton University Press. New Jersey.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Publishing Company.
- Makmur, M. 2008. *Pengaruh Upwelling terhadap Ledakan Alga (Blooming Algae) di Lingkungan Perairan Laut*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah VI.
- Manal A., Faiza Y., Kholood A. 2009. *Marine Phytoplankton Atlas of Kuwaits Waters*. Kuwait Institute for Scientific Research.

- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Michael, P. 1984. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. UI Press. Jakarta.
- Millero, F.S and M.L Sohn. 1992. *Chemical Oceanography*. CRC Pres. London.
- Muhammad, A., 2003. *Studies on Biodiversity in Relation to Seasonal Variation in Water of River Indus at Ghazi GAT, Punjab, Pakistan*. Pakistan Journal of Biological Sciences 6.
- Mulyani, Riani W., dan Wisnu W. 2012. *Sebaran Spasial Spesies Penyebab Harmful Algal Bloom (HAB) Di Lokasi Budidaya Kerang Hijau (Perna Viridis) Kamal Muara, Jakarta Utara, Pada Bulan Mei 2011*. Jurnal Akuatika Vol. III No. 1/ Maret 2012.
- Mulyasari, Rosmawaty P., Th. Dwi S., dan Abdul S.. 2003. *Penelitian Mengenai Keberadaan Biotoksin pada Biota dan Lingkungan Perairan Teluk Jakarta*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. 9 No. 5 Tahun 2003.
- Nybakken, J. W., 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta
- Novotny, V dan H. Olem. 1994. *Water Quality: Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Nurlita, H dan Sudarno U. 2011. *Potensi Nitrikasi oleh Bakteri yang Terdapat di Laut Aliran Kali Plumbon, Laut Aliran Kali Banjir Kanal Barat dan Laut Aliran Kali Banjir Kanal Timur*. Jurnal Presipitasi.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Alih Bahasa: Samingan, T dan B. Srigandono. Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Parson, T.R., Takahashi M., Hargrave B. 1977. *Biological Oceanographic Processes*. Third Edition. Pergamon Press. UK.
- Pescod, M. D. 1973. *Investigation of Rational Effluen and Stream Standards for Tropical Countries*. Bangkok: 59.
- Pohan, A.R. 2011. *Keragaman Plankton di Perairan Rawa Desa Rantau Baru Bawah Kecamatan Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.

- Praseno, Djoko P., dan Sugestiningih. 2000. *Retail di Perairan Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- Rahayu, S. 2009. *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- Ruslan, H. P. 1998. *Ekologi Lingkungan Pencemaran*. Semarang: Satya Wacana.
- Reynolds. 1984. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. University Pierre et Marie Curie: Paris.
- Risamasu, F.J.L dan H.B Prayitno. 2011. *Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat, dan Silikat di Perairan Matasiri, Kalimantan Selatan*. Jurnal. Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Sanusi, H.S. 1994. *Karakteristik Kimia dan Kesuburan Perairan Teluk Pelabuhan Ratu (tahap II-Musim Timur)*. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Suin, N. M. 2002. *Metoda Ekologi*. Padang: Penerbit Universitas Andalas.
- Supono. 2008. *Analisis Diatom Epipellic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak Untuk Budidaya Udang* [Tesis]. Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutomo. 1998. *Majalah Semi Populer Lonawarta: Pola Rambatan Cahaya Di Laut*. Balai Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Laut Ambon.
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Vuilleman, T. 2001. *Do food Processing Industries Contribute to the Eutrophication of Aquatic Systems, Ecotoxicol. Environ. Saf.*
- Wahyudin, Yudi. 2010. *Memahami Valuasi Ekonomi Secara Partisipatif*. Sub Program Kebijakan dan Ekonomi Kelautan, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut, Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB).
- Wardhana, 2006. *Kelompok Biota Akuatik Yang Sebagian Besar Hidupnya Dihabiskan Didasar Perairan Disebut Demersal*. Universitas Indonesia: Jakarta
- Wardoyo, S.T.H. 1982. *Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Prosiding: Training Analisis Dampak Lingkungan, PPLH-UNDPPSL*.
- Wiadnyana, N. N. 1996. *Mikroalga Berbahaya di Perairan Indonesia*. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.
- Welch, P. S. 1952. *Limnology*. Second edition. New York: McGraw Hill International Book Company.

- Webber, H.H., dan Thurman, H.V. 1991. *Marine Biology*. Harper Collins Publisher Inc.
- Wickstead, J. H. 1965. *An Introduction To The Study of Tropical Plankton*. London: Hutchinson & Co
- Wijaya, H. K. 2009. *Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat*. [Skripsi]. IPB.

©UKDW