



**HUBUNGAN KUALITAS AIR DENGAN STRUKTUR KOMUNITAS
FITOPLANKTON DI PERAIRAN NGEMBOH, UJUNGPAKKAH
KABUPATEN GRESIK**

SKRIPSI

Oleh :

KHISBATUL ARDLIAH

(21701061075)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

ABSTRAK

Khisbatul Ardliyah (NPM.21701061075). Hubungan Kualitas Air dengan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Ngemboh, Ujungpangkah Kabupaten Gresik

Dosen Pembimbing I : Ir.Saimul Laili M.Si

Dosen Pembimbing II : Hamdani Dwi Prasetyo S.Si. M.Si.

Pencemaran perairan laut Ngemboh disebabkan oleh masuknya zat asing secara terus-menerus yang berasal dari aktivitas manusia disekitar pesisir sehingga meningkatkan nilai parameter kualitas air. Selain itu, di perairan laut Ngemboh juga terdapat area reklamasi yang dikhawatirkan efek sedimentasi yang ditimbulkan dapat menambah pencemaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kualitas air dengan struktur komunitas fitoplankton di perairan laut Ngemboh. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret tahun 2021. Desain penelitian ini adalah deskriptif dan metode penentuan lokasi secara *Purposive*, yaitu sekitar hutan mangrove (stasiun A) dan kawasan reklamasi (stasiun B). Parameter fisika-kimia yang diamati adalah suhu, pH, DO, nitrat, salinitas, kecerahan, TDS, CO terlarut. Pengambilan sample fitoplankton menggunakan metode penuangan (*pouring*) secara vertikal. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia perairan masih dalam kategori baku mutu air untuk biota laut kecuali nitrat dan parameter TDS hasilnya nihil. Tingginya kadar nitrat di stasiun A menyebabkan tingginya kelimpahan fitoplankton yang ditemukan terutama di titik sampling A1. Hasil pengamatan didapatkan fitoplankton sebanyak 9 kelas dan 35 genus di perairan Ngemboh dengan kelas paling banyak adalah Bacillariophyceae serta genus paling banyak ditemukan adalah *Chlorella* total 184250 ind/L dan *Coelastrum* total 102000 ind/L. Hasil analisis PCA menunjukkan terdapat hubungan positif dengan parameter suhu, kecerahan, nitrat, dan CO terlarut terhadap struktur komunitas fitoplankton. Hasil analisis korelasi pearson menunjukkan parameter suhu berkorelasi positif sangat kuat, serta parameter kecerahan, CO terlarut dan nitrat berkorelasi positif kuat terhadap struktur komunitas fitoplankton. Hasil uji *Cluster* perairan Ngemboh dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu *Cluster* 1 di lokasi A2,B2,B3; *Cluster* 2 di lokasi A3,B1 dan *Cluster* 3 di lokasi A1.

Kata Kunci : Kualitas air, Perairan Ngemboh, Fitoplankton, Parameter fisika-kimia

ABSTRACT

Khisbatul Ardliyah (NPM. 21701061075). Relationship of Water Quality with Phytoplankton Community Structure in Ngemboh Waters, Ujungpangkah Gresik Regency

Supervisor (I) : Ir. Saimul Laili M.Si

Supervisor (II) : Hamdani Dwi Prasetyo S.Si, M.Si

Pollution of the waters of the ocean Ngemboh caused by the inclusion of substances foreigners are constantly which is derived from the activities of humans around the coast so that increasing the value of the parameter quality of the water. Besides that, in the waters of the sea Ngemboh also there is an area of reclaimed who feared the effects of sedimentation that is generated can add pollution. The purpose of this study was to determine the relationship between water quality and the structure of the phytoplankton community in the Ngemboh sea. Research is carried out in the month in March of 2021. The design of research this is a descriptive and metode determination of the location is purposive, ie around the forest of mangrove (Station A) and the area reclaimed (Station B). Parameter physico-chemical that is observed is the temperature, pH, DO, nitrate, salinity, brightness, TDS, CO, dissolved. Making samples of phytoplankton using methods of casting (pouring) are vertical. The results of measurements of parameters of physico-chemical water still in the category of standard quality of water for biota sea except nitrate and parameters TDS results are nil. The high levels of nitrate at station A caused the high abundance of phytoplankton to be found especially at sampling point A1. The results of observations obtained phytoplankton as much as 9 classes and 35 genera in waters Ngemboh with classes most many Bacillariophyceae and genus of the many found is Chlorella total 184250 ind/L and Coelastrum total of 102000 ind/L. The results of PCA analysis showed that there was a positive relationship with the parameters of temperature, brightness, nitrate and dissolved CO on the phytoplankton community structure. The results of the Pearson correlation analysis also showed that the parameters of temperature, dissolved CO and nitrate had a strong positive correlation with the phytoplankton community structure. The results of the test Cluster waters Ngemboh differentiated into 3 groups, Cluster 1 at locations A2,B2,B3; Cluster 2 at location A3,B1 and Cluster 3 at location A1.

Keywords : Quality water, Waters Ngemboh, Phytoplankton, Parameters physico-chemical

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas perairan merupakan kondisi air dengan parameter kimia, fisika, biologi sesuai standar keamanan bagi biota didalamnya. Kualitas perairan yang stabil tentunya berdampak positif bagi ekosistem tersebut seperti meningkatnya produktifitas perairan sehingga manfaat yang diperoleh salah satunya mampu meningkatkan sektor perekonomian masyarakat setempat.

Namun seiring dengan meningkatnya aktifitas di wilayah pesisir, dampak secara langsung yang ditimbulkan adalah semakin menurunnya kualitas perairan yang disebabkan perubahan karakteristik parameter perairan tersebut. Umumnya pencemaran air laut disebabkan oleh pembuangan limbah industri secara langsung tanpa pengolahan dan limbah rumah tangga secara terus- menerus.

Allah SWT berfirman dalam Al-quran Surat Ar-Rum ayat 41 yang menjelaskan tentang dampak dari kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh perbuatan manusia sendiri:

“ Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (jalan yang benar)” (Ar-Rum : 41).

Salah satu metode yang digunakan untuk memantau kualitas perairan yaitu penggunaan bioindikator. Fitoplankton merupakan indikator alami kualitas perairan karena memiliki siklus hidup yang pendek , dan memiliki respon yang cepat terhadap perubahan lingkungan (Nugroho, 2006 dalam Sinta *et al.* 2015). Mulyanto (1992) dalam Adani *dkk* (2013) menyatakan fitoplankton merupakan golongan plankton yang mempunyai klorofil di dalam tubuhnya. Daerah hidup fitoplankton berada di lapisan perairan yang masih terkena sinar matahari (zona euphotic) Klorofil dalam fitoplankton berfungsi dalam proses fotosintesis dengan mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan sinar matahari, sehingga menghasilkan energi untuk kehidupannya dan oksigen yang bermanfaat untuk proses respirasi biota

perairan lainnya, sehingga fitoplankton memiliki peran yang sama seperti tumbuhan yang ada di daratan.

Fitoplankton yang merupakan organisme berukuran mikroskopik, namun memiliki peranan besar bagi ekosistem perairan menggambarkan kekuasaan Allah SWT dalam menciptakan apa yang ia kehendaki. Seperti yang dijelaskan dalam surat An-Nur ayat 45 :

“ Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian ada yang berjalan diatas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh, Mahakuasa atas segala sesuatu” (An-Nur : 45).

Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik secara geografis memiliki wilayah pesisir yang cukup luas. Salah satu wilayah pesisir tersebut adalah pesisir perairan Ngemboh terletak di Desa Ngemboh Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Letak geografis yang berada di pesisir laut utara jawa, sehingga mayoritas masyarakat setempat bermatapencaharian sebagai nelayan. Selain itu masyarakat setempat juga berprofesi sebagai pembudidaya kerang hijau. Hal ini karena faktor lingkungan seperti wilayah pesisir, terdapat hutan mangrove dan terdapat muara sungai bengawan solo. Selain faktor lingkungan setempat, faktor fisika-kimia perairan juga berperan menjadikan laut Ngemboh sebagai habitat yang optimum bagi keberlangsungan hidup kerang hijau. Dalam hal ini kerang hijau menjadi salah satu komoditas utama di Kecamatan Ujungpangkah selain sektor pariwisata.

Namun dibalik potensi yang dimiliki Desa Ngemboh, terdapat masalah lingkungan yang mengancam ekosistem perairan seiring dengan semakin majunya era industri. Pembangunan disekitar pesisir dan pemukiman padat penduduk menjadi salah satu efek semakin pesatnya era industri masa kini, sehingga akibat yang ditimbulkan yaitu semakin besar pula pencemaran yang terjadi di perairan karena masuknya bahan limbah industry, limbah rumah tangga atau limbah hasil aktivitas manusia yang masuk kedalam badan air. Banyaknya zat asing yang masuk kedalam badan air dan berlangsung secara terus menerus serta dalam konsentrasi tinggi, maka

dapat mengakibatkan penurunan produktivitas perairan, terganggunya keseimbangan ekosistem, serta berakibat pula pada kesehatan manusia.

Selain itu, pada perairan laut Ngemboh juga terdapat area reklamasi yang cukup luas yang merupakan alih fungsi lahan untuk kepentingan aktivitas manusia. Selain berdampak positif seperti adanya lahan baru yang dapat dijadikan lahan bisnis, pemukiman baru atau dimanfaatkan untuk kepentingan aktivitas masyarakat sekitar, namun dampak negative dari adanya reklamasi terutama dampak lingkungan seperti efek sedimentasi dapat menyebabkan terganggunya ekosistem dan habitat biota laut di perairan laut Ngemboh dan berpengaruh pada hasil tangkapan ikan para nelayan.

Penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Setya *et al* pada tahun 2015 yang meneliti struktur komunitas fitoplankton dan kaitannya dengan ketersediaan zat hara dan parameter kualitas air lainnya di perairan timur Surabaya. Hasilnya adalah struktur komunitas fitoplankton didominasi oleh marga *Skeletonoma* sp karena kualitas air yang tercemar sehingga hanya genus *Skeletonema* sp yang mampu beradaptasi. Hal ini berhubungan dengan rendahnya nilai indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman, namun nilai yang tinggi pada indeks dominansi. Hasil pengukuran parameter zat hara dihasilkan nilai yang tinggi. Hasil uji korelasi menunjukkan kelimpahan fitoplankton berhubungan secara bermakna dengan parameter DO, salinitas dan kecerahan, namun memiliki korelasi yang tidak bermakna antara indeks diversitas dengan parameter zat hara, suhu, Ph dan TSS. Penelitian selanjutnya yang menjadi rujukan dari penelitian ini adalah hasil penelitian dari Puspasari *et al* pada tahun 2017 yang meneliti dampak reklamasi terhadap lingkungan dan perikanan di Teluk Jakarta. Hasilnya pengukuran parameter didapat parameter kimia (salinitas), parameter fisika (kecerahan) dan parameter biologi (fitoplankton dan makrozoobenthos) menunjukkan bahwa kondisi lingkungan Teluk Jakarta dalam keadaan tidak stabil dan tercemar. Reklamasi pantai Teluk Jakarta juga berdampak pada pergeseran daerah penangkapan ikan sehingga berdampak pada menurunnya laju tangkap ikan.

Dari latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan Ngemboh dengan cara melihat struktur komunitas fitoplankton, pengukuran

parameter fisika-kimia air dan hubungan antara struktur komunitas fitoplankton sebagai bioindikator perairan dengan tingkat kualitas perairan Ngemboh Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, rumusan masalah yang didapat antara lain :

1. Bagaimana kualitas perairan Ngemboh menggunakan parameter fisika kimia?
2. Bagaimana struktur komunitas fitoplankton di perairan Ngemboh ?
3. Bagaimana hubungan antara struktur komunitas fitoplankton dengan kualitas perairan Ngemboh?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengamati kualitas perairan Ngemboh menggunakan parameter fisika kimia
2. Untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton di perairan Ngemboh
3. Untuk mengetahui hubungan antara kualitas perairan Ngemboh dengan struktur komunitas fitoplankton

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Memberikan informasi tentang kualitas perairan Ngemboh menggunakan parameter fisika kimia
2. Memberikan informasi tentang struktur komunitas fitoplankton di perairan Ngemboh
3. Memberikan informasi tentang hubungan antara kualitas perairan dengan struktur komunitas fitoplankton

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan- batasan penelitian antara lain :

1. Analisis struktur komunitas fitoplankton menggunakan indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, indeks diversitas dan indeks nilai penting (INP).

2. Parameter fisika-kimia yang digunakan adalah suhu, ph, DO, kadar nutrient (nitrat), kecerahan, salinitas, TDS (Total Dissolved Solids), CO₂ terlarut.
3. Pengambilan sampel air dan fitoplankton dilakukan di perairan Ngemboh Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. Proses sampling dilakukan di dua stasiun. Setiap stasiun diambil tiga titik lokasi yang memiliki karakteristik tertentu yang mewakili perairan tersebut.
4. Identifikasi fitoplankton hanya sampai genus.
5. Analisis korelasi menggunakan uji T, uji korelasi pearson, uji *Principal Component Analysis* (PCA), dan uji *Cluster*.



BAB V

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Hasil pengukuran kualitas air dihasilkan parameter suhu, kecerahan, salinitas, Ph dan DO masih dalam kategori baku mutu air menurut KEPMENLH No. 51 tahun 2004 untuk biota laut kecuali nitrat serta parameter TDS hasilnya nihil. Tingginya kadar nitrat di stasiun A disebabkan oleh adanya saluran pembuangan aktivitas tambak serta serasah mangrove.

Ditemukan total 9 kelas dan 35 genus fitoplankton. Kelas yang banyak ditemukan adalah Bacillariophyceae dengan total 14 genus. Genus yang banyak ditemukan di kedua stasiun adalah *Coelastrum* total 102000 ind/L dan genus *Chlorella* total 184250 ind/L. Nilai indeks keanekaragaman (H') termasuk kategori tinggi. Nilai indeks keseragaman (E) termasuk kategori rendah. Nilai indeks Dominansi (D) pada stasiun A lebih tinggi karena terdapat dominansi. Nilai indeks nilai penting (INP) menunjukkan genus yang paling banyak ditemukan adalah genus *Coelastrum* dan *Chlorella* di titik sampling A1.

Hasil analisis PCA menunjukkan terdapat hubungan positif dengan parameter suhu, kecerahan, nitrat, dan CO terlarut terhadap struktur komunitas fitoplankton. Hasil analisis korelasi pearson juga menunjukkan parameter suhu berkorelasi positif sangat kuat, sedangkan kecerahan, CO terlarut dan nitrat berkorelasi positif kuat terhadap struktur komunitas fitoplankton. Hasil uji *Cluster* perairan Ngemboh dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu *Cluster* 1 di lokasi A2,B2,B3; *Cluster* 2 di lokasi A3,B1 dan *Cluster* 3 di lokasi A1.

1.2 Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menyertakan kelimpahan zooplankton untuk mengetahui kualitas perairan. Pengambilan sample fitoplankton dilakukan secara vertical dan horizontal agar diketahui kelimpahan fitoplankton diberbagai lapisan perairan. Parameter kualitas perairan juga dapat ditingkatkan dengan menyertakan parameter lain seperti fosfat, kecepatan arus, turbiditas, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, G.N., I. Hendarto, Muskanonfola M.R. (2013). Kesuburan Perairan Ditinjau Dari Kandungan Klorofil-A Fitoplankton : Studi Kasus Di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. Vol. 2 (4). Hal : 38-45
- Ahmad J., El-Dessouky H. (2008). Design of a Modified low Cost Treatment System for The Recycling and a Reuse of a Laundry Waste Water. *Resources, Conversation & Recycling* 52 : 973-978
- Aisoi L. E.(2019). Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Pesisir Holtekamp Kota Jayapura. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*. Vol. 2 (1) Hal : 6-15.
- Alifuddin M., Apri A. (2020). Kepadatan Fitoplankton di Pesisir Kalianget Kabupaten Sumenep. *Jurnal Trunojoyo/Junevil*. Vol. 1 (4).
- Amri K., Muchlizar, Ma'mun A.(2018). Variasi Bulanan Salinitas, pH, dan Oksigen Terlarut di Perairan Estuari Bengkalis. *Balai Riset Perikanan Laut (BRPL), Kementrian Kelautan dan Perikanan Kompleks Raiser Cibinong*. Vol. 20 (2).
- Aprilliyanti S., Tri Retraningsih S., Bambang Y. (2016). Hubungan Kemelimpahan *Chlorella* sp dengan Kualitas Lingkungan Perairan pada Skala Semi Masal di BBBPBAP Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 14 (2) Hal: 77-81
- Barus T.A. (2004). Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Universitas Sumatera Utara Press. Medan
- Bolorundoro PI, Abdullah A.Y. (1996). Water Quality Management in Fish Culture. *Fisheries Series* 3 (98): 36
- Chay A. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Choirun A., Syarifah Hikmah J.S., Feni I. (2015). Identifikasi Fitoplankton Spesies *Harmful Algal Bloom (HAB)* Saat Kondisi Pasang Di Perairan Pesisir

- Brondong, Lamongan, Jawa Timur. Torani (*Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*) Vol. 25 (2) Hal: 58-66
- Citra L.S., S upriharyono, Suryanti.(2020). Analisis Kandungan Bahan Organik, Nitrat dan Fosfat Pada Sedimen Mangrove Jenis *Avvicennia* dan *Rhizophora* di Desa Tepak Tugurejo, Semarang. *Journal Of Maquares*. Vol. 9 (2) Hal. 107-114
- Darmawan A., Bambang S., Haeruddin.(2018). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton Nitrat dan Fosfat di Perairan Bengawan Solo Kota Surakarta. *Journal of Maquares*. Vol. 7 (1) Hal : 1-8
- Daulat A., Kusumaningtyas M.A., Rizki A.D., Widodo S.P. (2014). Sebaran Kandungan CO₂ Terlarut di Perairan Pesisir Selatan Kepulauan Natuna. Pusat Pelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, *Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*. Vol. 3 (2) Hal : 166-177
- Edyanto C.B.H. (2016). Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Dalam Proses Reklamasi untuk Mengantisipasi Bencana di Lingkungan Pantai. *Jurnal Sains dan Mitigasi Bencana*. Vol. 11(1).
- Effendi H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisius
- Elystia S., Sri Rezeki M., Sri Indira P.P. (2019). Pemanfaatan Mikroalga *Clorella* sp. Untuk Produksi Lipid dalam Media Limbah Cair Hotel dengan Variasi Rasio C:N dan Panjang Gelombang Cahaya. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol.11 (1) Hal: 25-43
- Fahrur M., Makmur, Rachmansyah. (2012). Dinamika Kualitas Air dan Hubungan Kelimpahan Plankton dengan Kualitas Air di Tambak Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. *Prodising Indoaqua- Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Firdaus M.R., Lady A.S.W. (2019). Fitoplankton dan Siklus Karbon Global. *Jurnal Oseana*. Vol. 44 (2) Hal : 35-48

- Galih H.M., Adji T.B., Setiawan N.A. (2012). Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner. *Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology"*
- Garno, S.Y. (2012). Dampak Eutrofikasi Terhadap Struktur Komunitas dan Evaluasi Metode Penentuan Kelimpahan Fitoplankton. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol. 13 (1). Hal : 67-74
- Gurning Lestari, F.P., Ria Azizah T.N., Suryono. (2020). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*. Vol.9 (3) Hal : 251-260.
- Habibi A. (2020). Komunitas Fitoplankton di Sungai Krueng Mane Aceh Utara. *Arwana Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*. Vol. 2 (1) No: 30-37
- Handayani Dewi R., Arnid, Emiyarti (2016). Hubungan Kandungan Nutrien Dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. *Jurnal Sapa Laut*. Vol. 1 (2) Hal: 42-53
- Harmoko, Merti T., Lukman A. (2018). Eksplorasi Mikroalga di Sungai Mesat Kota LubukLinggau. *Biodidaktika : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Vol. 13 (2).
- Hemraj, D.A., Hossain, M.A, Ye, Q., Qin, J.G., Leterme, S.C. (2017). Planktons Bioindicators of Environmental Conditions in Coastal Lagoons. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 184, 102-114
- Idrus S.W.A. (2018). Analisis Kadar Karbon Dioksida di Sungai Ampenan Lombok. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol. 3 (2) Hal : 167-170
- Indriyana R., Yusuf M., Rifa'I A. (2014). Pengaruh Arus Permukaan Terhadap Sebaran Kualitas Air di Perairan Genuk Semarang. *Jurnal Oseanografi*. Vol 3 (4) Hal: 651- 659.
- Irawan A. dan Lily I.S., (2013). Karakteristik Distribusi Horizontal Parameter Fisika-Kimia Perairan Permukaan di Pesisir Bagian Timur Balikpapan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. Vol. 18 (2).

- Irawan A., Qadar H., Herman Y. (2014). Fenomena Harmful Algal Blooms (HABs) di Pantai Ringguing Teluk Lampung, Pengaruhnya dengan Tingkat Kematian Ikan yang Dibudidayakann pada KarambaJaring Apung. *Jurnal Penelitian Terapan*. Vol. 15 (1) Hal: 48-53
- Iriarte, A., Purdie D.A. (1994). Size Distribution of Chlorophyll a Biomass a Primary Production in a Temperate Estuary (Southampton Water): The Contribution of Photosynthetic Picoplankton. *Journal Marine Ecology Progress Series* Vol. 115: 283-297
- Kariada, T.M., Andin I. (2014). Peranan Mangrove Sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng, Semarang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 21 (2) Hal: 188-194
- Karimah. (2017). Peran Ekosistem Mangrove Sebagai Habitat untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 7 (2).
- Kurniawan G. (2008). *Studi Ekologi Kista Dinoflagellata spesies penyebab HAB (Harmful Alga Blom) di Sedimen Pada Perairan Teluk Jakarta*. Institut Pertanian Bogor.
- Kustiyarningsih E., Rony Irawanto. (2020). *Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) Dalam Fitoremediasi Deterjen dengan Tumbuhan Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. Vol. 7 (1) Hal: 143-148.
- Latuconsina, H. (2020). *Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumberdaya Hayati Perairan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Leatemia M., Silahoy C.H., Jacob A. (2013). Analisis Dampak Penimbunan Limbah Ela Sagu Terhadap Kualitas Air Sungai di Sekitar Lokasi Pengolahan Sagu di Desa Waisamu Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 9 (2) Hal: 86-91
- Liwutang Y.E., Fransine B.M., Jan F.W.S Tamanampo (2013). Kepadatan dan Keanekaragaman Fitoplankton diPerairan Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 1 (3).

Lolo Padang R.W.A., Nurgayah W.A., Nur Irawati. (2020). Keanekaragaman Jenis dan Distribusi Fitoplankton Secara Vertikal di Perairan Pulau Bokori. *Jurnal Sapa Laut*. Vol. 5 (1) Hal: 1-8

Maniagasi R., Sipriana S.T., Yoppi M. (2013). Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 1 (2) Hal: 29 – 37.

Megawati C.,Yusuf M. & Maslukah L. (2014).Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. Vol. 3 Hal: 142-150.

Munthe Y.V.,Riris A.,Isnaini (2012). Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*.Vol. 4 (1) Hal: 122-130

Mustofa A. (2015). Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal DISPROTEK*. Vol. 6 (1)

Nahlunnisa H., Ervizal A.M.Z., Yanto S.,(2016). Keanekaragaman Spesies Tumbuhan di Areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*. Vol. 21 (1) Hal : 91-98

Newell, G.E & R.C. Newell. (1963). *Marine plankton*.5th. Hutchinson.244 p.

Nugroho, S.H. (2019). Karakteristik Umum Diatom Dan Aplikasinya Pada Bidang Geosains. *Jurnal Oseana*. Vol. 44 (1) Hal: 70-87

Nurhayati. (2002). Karakteristik Hidrogafi dan Arus di Perairan Selat Malaka. Perairan Indonesia Oseanografi, Biologi dan Lingkungan . *Pusat Penelitian Oseanografi LIPI*. Jakarta : 1-8

Nurlita H., Sudarno U. (2011). Potensi Nitrifikasi Oleh Bakteri yang Terdapat di Laut Aliran Kali Plumbon, Laut Aliran Kali Banjir Kanal Barat dan Laut Aliran Kali Banjir Kanal Timur. *Jurnal PRESIPITASI*. Vol. 8 (1)

Nuruddin F.A., Nana K., Andin I. (2013). *Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Putting, Kalimantan Tengah*. Universitas Negeri Semarang.

- Nybakken J.W. (1992). *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman. Koesoebiono. D.G. Bengen.M. Jakarta: PT. Gramedia.
- Parmadi E.H., Irma D., Sofyatuddin K. (2016). Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol. 1 (1) Hal: 82-95.
- Patty S.I., Hairati A., Malik S.A. (2015). Zat Hara (Fosfat,Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya dengan Kesuburan Di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol: 1 (1).
- Patty S.I. (2013). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 3 (3).
- Patty S.I. (2014). Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen Terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 2 (2).
- Patty S.I. (2018). Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Platax*. Vol . 6 (1).
- Priyandes A, Majid M.R. (2009). Dampak Reklamasi Terhadap Lingkungan. Studi Kasus : Reklamasi diPantai Utara Batam. *Jurnal Alam Bina*. Vol: 15 (1).
- Purba, D.K., Purnomo P.W., Muskanonfola M.R.(2015). Analisis Kesuburan Perairan Sekitar Muara Sungai Tuntang, Morodemak Berdasarkan Hubungan Antara Nilai Produktivitas Primer Dengan NO_3 dan PO_4 . *Diponegoro Journal Of Maquares*. Vol.5 (2). Hal : 27- 34
- Puspasari R., Hartati S.T., Regi Fiji A. (2017). Analisis Dampak Reklamasi Terhadap Lingkungan dan Perikanan di Teluk Jakarta. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. Vol. 9 (2).
- Qiptiyah M., Halidah, Rakmana M.A. (2008). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove dan Perairan Terbuka di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol.5 (2) Hal: 137-143.

- QUR'AN KEMENAG (2020). Copyright <https://quran.kemenag.go.id/> (Diakses pada 11 Desember 2020)
- Rauytanapanit M., Kantima J., Pokchut K., Sophon S., Rungaroon W., Thanit P. (2019). Nutrient Deprivation-Associated Changes in Green Microalga *Coelastrum* sp. TISTR 9501RE Enhanced Potent Antioxidant Carotenoids. *Journal Marine Drugs*.
- Ridwan M., Suryono, Ria Azizah T.N.(2018). Studi Kandungan Nutrient Pada Ekosistem Mangrove Perairan Muara Sungai Kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*. Vol. 7 (4) Hal: 283-292
- Rinawati, Diky H., R. Suprianto, Putri S.D. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (*Total Dissolved Solid* dan *Total Suspended Solid*) Di Perairan Teluk Lampung. *Analit : Analytical and Environmental Chemistry*. Vol. 1 (1) Hal: 36-45.
- Rodrigues, L.C., Simoes, N.R., Bovo-Scomparin, V.M., Jati, S., Santana, N.F., Roberto, M.C., Train, S.(2015). Phytoplankton Alpha Diversity as an Indicator of Environmental Changes in a Neotropical Floodplain. *Ecological Indicators*. 48, 334-341
- Rukminasari N., Nadiarti & Khaerul A. (2014). Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Air Laut Terhadap Konsentrasi Kalsium dan Laju Pertumbuhan *Halimeda* sp. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*. Vol : 24 (1) Hal. 28-34.
- Safitri W.R. (2014). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya Pada Tahun 2012-2014. *Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Erlangga Surabaya*.
- Salim A.G., Harris H.S., Budi H.N.(2016). Pengaruh Penutupan Mangrove Terhadap Perubahan Garis Pantai dan Intrusi Air Laut di Hilir DAS Ciasem dan DAS Cipunegara, Kabupaten Subang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol.23 (3) Hal : 319-326.

- Salim D.,Yuliyanto,Baharuddin.(2017). Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-Kimia Perairan Pulau Kerumpunan Kabupaten KotaBaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano*. Vol. 2 (2).
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*. Vol. 30 Hal: 21-26
- Sari R.M.,Sri Ngabekti, F. Putut Martin H.B (2013). Keanekaragaman Fitoplankton di Aliran Sumber Air Panas Condroidimuko Gedongsongo Kabupaten Semarang. *Unnes Journal Life Science*. Vol. 2 (1).
- Sediadi,A.,R.C. Kepel.,F.Lumoindong.,S. Wonggo.(1999). Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Laut Seram dan Selat Manipa, Maluku. *Jurnal Fakultas Perikanan*. Universitas Sam Ratulangi , Manado
- Sembiring S.M.R.,Melki, Fitri A. (2012). Kualitas Perairan Muara Sungsang Ditinjau dari Konsentrasi Bahan Organik pada Kondisi Pasang Surut. *Maspari Journal*. Vol.4 (2) Hal : 238-247.
- Setya Indra P.P., Syarifah Hikmah J.S.(2015). Struktur Komunitas Fitoplankton dan Kaitannya dengan Ketersediaan Zat Hara dan Parameter Kualitas Air Lainnya di Perairan Timur Surabaya. *Depik Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. Vol. 4 (2).
- Sidabutar E.A.,Aida S.,Muliawati H.(2019). *Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Siringoringo H.H., Budi H.N.,Andi G.S. (2018). Kualitas Perairan Mangrove di Ciasem, Pamunakan, Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Vol. 8 (3) Hal : 301-307
- Sitepu R., Irmeilyana, Gultom B. (2011). Analisis *Cluster* Terhadap Tingkat Pencemaran Udara Pada Sektor Industri di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol. 14 (3A)

- Simanjuntak M. (2007). Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *Pusat Penelitian Oseanografi: Jakarta* Vol. 12(2).
- Simanjuntak M. (2009). Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. Vol.11 (1).
- Soemarwoto O.(2001). *Ekologi Lingkungan dan Pembangunan*. Jakarta : Djambatan
- Sinta R.P.M., Priyanti. Yunita E. (2015). Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan diSitu Bulakan Kota Tangerang. *Al Kaunyah Jurnal Biologi*. Vol.8 (2).
- Sirait M.,Firsty R., Pattulloh. (2018). Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. Vol. 11 (1)
- Sulistiyani T.H., Margaretha R., Partaya. (2014). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Unnes Journal Of Life Science*. Vol. 3 (1)
- Supriharyono (2009). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Syakur A.A., Dwi B.W. (2016). Studi Kondisi Hidrologis Sebagai Lokasi Penempatan Terumbu Buatan di Perairan Tanjung Benoa Bali. *Jurnal Kelautan*. Vol. 9 (1).
- Tambajong G.J., Sonny T. dan Octavinus H.A.Rogi (2019). Korelasi Antara Harga Lahan Dengan Kepadatan Terbangun Di Kecamatan Malalayang, Kota Manado. *Jurnal Spasial*. Vol. 6 (1).
- Tresna s. (1991). *Pencemaran Lingkungan*. Cetakan Pertama, Penerbit PT. Rineka Cipta, Jakarta
- Tungka Anggita W., Haerudin, Churun A. (2016). Konsentrasi Nitrat dan Ortofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton *Harmful Alga Blooms (HABs)*. *Journal of Fisheries Science and Technology (IJEST)*. Vol. 12 (1) Hal: 40-46.

- Usman M.S., Janny D.K., Joice R.T.S.L Rimper (2013). Struktur Komunitas Plankton di Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 2 (1).
- Von Dassow P. and Montresor M. (2011). Unveiling the mysteries of phytoplankton life cycles: Patterns and opportunities behind complexity. *Journal of Plankton Research* Vol. 33 (1) Hal: 3-12.
- Website Kabupaten Gresik. <https://sidesa.gresikkab.go.id/desa-ngemboh/> (Diakses pada 4 November 2020)
- Wiadnyana N.N. (2006). Peranan Plankton dalam Ekosistem Perairan: Indonesia Lautan Red Tide. *Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI*. Vol. 8 (2).
- Wiryawan, Budy, Zulbainarni N., Sampono N. (2013). Penilaian Lingkungan Dan Valuasi Ekonomi Perikanan Terhadap Reklamasi 'water Front City' Teluk Jakarta. *Makalah Prosiding Seminar Nasional & Sidang Pleno ISEI XVI, Jambi, 2013*.
- Yuliana, Adiwilaga E.M., Harris E., Pratiwi N. (2012). Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*. Vol. 2 (2) Hal: 169-179.
- Zikriah, Imam B., Lalu J. (2020). Komunitas Clorophyta Sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Waduk Pandanduri Kecamatan Terara Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*.