

Komposisi dan Distribusi Plankton Prakemunculan Nike di Perairan Teluk Gorontalo Provinsi Gorontalo

Plankton Composition and Distribution of Nike's Pre-Emergence in Gorontalo Bay Waters, Gorontalo Province

Abdul Hafidz Olii*, Thomas Tammu, Femy M Sahami

^{*)} Email korespondensi: hafidzoli@ung.ac.id

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Jenderal Sudirman No 6, Kota Gorontalo, 96125

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi kelimpahan plankton pra kemunculan nike di Perairan Teluk Gorontalo Provinsi Gorontalo. Pengambilan sampel dilakukan di wilayah penangkapan nike pada saat pra kemunculan nike dengan menggunakan plankton net meshsize 25 μ m yang ditarik secara horizontal pada lapisan permukaan air dengan kedalaman (30-100 cm) selama tiga musim periode pra kemunculan nike yaitu dari Juli sampai September 2021. Hasil penelitian menunjukkan secara spasial temporal plankton memiliki kelimpahan yang tinggi di lokasi kemunculan ikan nike dan kelimpahan plankton mempengaruhi kemunculan ikan nike pada hari pertama di Perairan Teluk Gorontalo. Nike memiliki kebiasaan makan dari kelompok Bacillariophyceae yang merupakan kelompok dengan kelimpahan tertinggi secara spasial temporal selama penelitian.

Katakunci: komposisi; distribusi plankton; kelimpahan plankton.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the composition of the abundance of Nike pre-emergence plankton in the waters of Gorontalo Bay, Gorontalo Province. Sampling was carried out in the Nike catching area at the time of Nike's pre-emergence using a plankton net mesh size of 25 μ m which was drawn horizontally on the water surface layer with a depth of (30-100 cm) fourth reasons of the Nike pre-emergence period, namely from July to September 2021. The results showed that spatially temporally plankton had a high abundance at the location where Nike fish appeared and the abundance of plankton affected the appearance of Nike fish on the first day in the water-soft Gorontalo Bay, while Nike had eating habits from the Bacillariophyceae group which was the group with the highest abundance spatially and temporally during the study.

Keywords: plankton composition; distribution; plankton abundance.

I. PENDAHULUAN

Plankton merupakan komponen penting dalam kehidupan akuatik karena fungsi biologisnya yang penting sebagai mata rantai paling dasar dalam rantai makanan dan merupakan organisme yang menduduki kunci utama di dalam ekosistem bahari (Setyadji dan Priatna, 2011). Keberadaan plankton dalam perairan dapat mencerminkan tingkat kesuburan perairan (Khasanah *et al.*, 2013). Kelimpahan plankton sangat fluktuatif menurut musim, dan lokasi perairan (Arifin, 2009). Tammu *et al.*, (2018), melaporkan bahwa kelimpahan plankton di beberapa wilayah di Perairan Teluk Gorontalo secara spasial bervariasi.

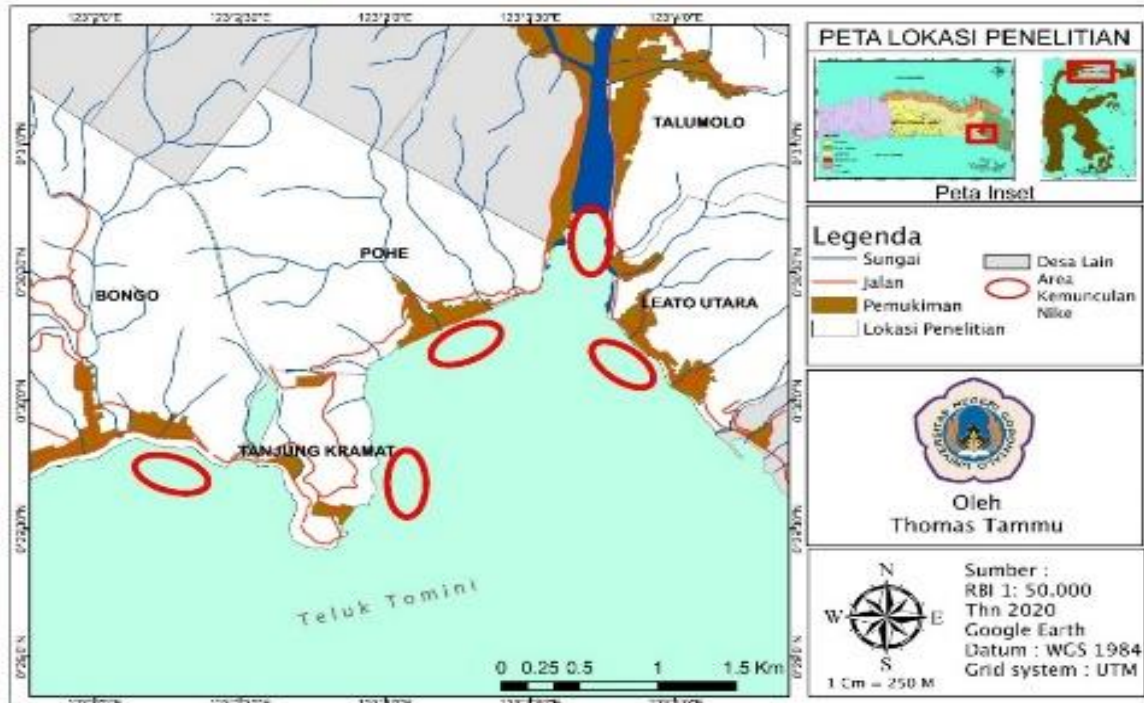
Ketersediaan plankton pada lokasi tertentu dapat mempengaruhi keberadaan dari suatu organisme di lokasi tersebut (Sampath dan Alwis, 2012). Kemunculan ikan nike yang hanya muncul pada lokasi-lokasi tertentu kemungkinan sangat terkait dengan kehadiran dan kelimpahan plankton di perairan yang menjadi lokasi penangkapannya. Teluk Gorontalo merupakan salah satu teluk dengan sumber daya perikanan yang melimpah. Salah satunya yaitu ikan nike.

Nike adalah jenis ikan yang bermigrasi dari air laut ke air tawar (Sahami *et al.*, 2019; Sahami *et al.*, 2020; Sahami dan Habibie, 2020). Kemunculan ikan ini di perairan sangat terbatas, baik lamanya berada di perairan maupun lokasi kemunculannya. Ikan nike ini hanya muncul di lokasi-lokasi tertentu yaitu di Perairan Bongo Tanjung Kramat, Pohe dan Leato (Sahami, 2020).

Selama ini belum ada penelitian tentang faktor yang mempengaruhi kemunculan ikan ini di Perairan Teluk Gorontalo. Untuk itu penulis tertarik melakukan penelitian dengan ini dengan harapan dapat memberikan informasi penting yang dapat dijadikan dasar dalam pengembangan informasi pengelolaan ikan nike ke depan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli sampai September 2021 di wilayah Perairan Teluk Gorontalo Provinsi Gorontalo. Lokasi penelitian terletak di dua lokasi yaitu Letao dan Bongo (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel plankton prakemunculan ikan nike.

Pengambilan sampel dilakukan pada setiap stasiun dengan 3 kali pengambilan yaitu pada Bulan Juli, Agustus, dan September prakemunculan ikan nike. Pengambilan sampel plankton menggunakan plankton net dengan meshsize 25 μ m, yang ditarik secara horizontal

sejauh 10 m kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel 100 ml dan diawetkan dengan larutan lugol (Awwaluddin *et al.*, 2017; Sahami *et al.*, 2019).

Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo. Jenis plankton diidentifikasi menggunakan buku identifikasi (Davis, 1955). Jenis plankton yang ditemukan dihitung menggunakan rumus kelimpahan plankton dalam (Suriyanti *et al.*, 2017; APHA, 2005) menurut Persamaan 1.

$$K = \frac{N \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As} \text{-----} (1)$$

K adalah kelimpahan plankton (ind/L), N adalah jumlah plankton yang diamati (ind), As adalah volume air yang disaring (L), At merupakan luas penampang SRC (mm²), Ac adalah luas pengamatan (mm²), Vt merupakan Volume air pada botol sampel (ml), dan Vs adalah volume sampel air dalam SRC (ml).

Volume air tersaring dihitung menggunakan Persamaan 2 menurut Setyadji dan Priatna (2011). Dimana V adalah volume air disaring (m³), L merupakan luas bukaan bongol net (0,318 m²), t adalah Lama penarikan jaring (menit), dan v adalah Kecepatan kapal (m/menit).

$$N = L \times t \times v \text{-----} (2)$$

Data ditabulasi dalam bentuk tabel dan gambar untuk memperoleh gambaran komposisi dan distribusi plankton yang muncul saat prakemunculan ikan nike di Teluk Gorontalo.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi plankton yang ditemukan dalam penelitian ini terdiri dari 10 kelas dan 40 genus di Perairan Leato sedangkan plankton yang ditemukan di Perairan Bongo terdiri dari 13 kelas dan 45 genus. Jenis plankton yang ditemukan di Perairan Leato umumnya banyak berasal dari jenis Bacillariophyceae yang terdiri dari 22 genus diikuti oleh jenis Cyanophyceae sebanyak 4 genus, Coscinodiscophyceae sebanyak 3 genus, Mediophyceae, Zygnematophyceae, Oligotricheae, Euglenophyceae masing-masing 2 genus serta Fragilariophyceae, Maxillopoda, Monogononta masing-masing 1 genus (Tabel 1).

Sama halnya dengan jenis plankton yang ditemukan di Perairan Bongo umumnya banyak dari jenis Bacillariophyceae yang terdiri dari 18 genus diikuti oleh jenis Cyanophyceae sebanyak 5 genus, Zygnematophyceae sebanyak 4 genus, Mediophyceae, Oligotricheae, Chlorophyceae masing-masing 3 genus, Coscinodiscophyceae, Trebouxioophyceae masing-masing 2 genus, serta Fragilariophyceae, Ulvophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Maxillopoda masing-masing 1 genus. Jenis plankton yang ditemukan selama penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Kelimpahan plankton banyak ditemukan di Perairan Bongo cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan Perairan Leato. Persentase kelimpahan plankton cenderung lebih tinggi dan dominan dari kelas Bacillariophyceae baik kelas maupun jenisnya (Gambar 2). Kelas Bacillariophyceae (Diatom) merupakan salah satu fitoplankton yang mendominasi semua jenis fitoplankton di seluruh dunia (Nybakken, 1992). Penelitian kelimpahan dan sebaran fitoplankton yang dilakukan oleh Supriyantini (2020); Yuliana (2015) dan

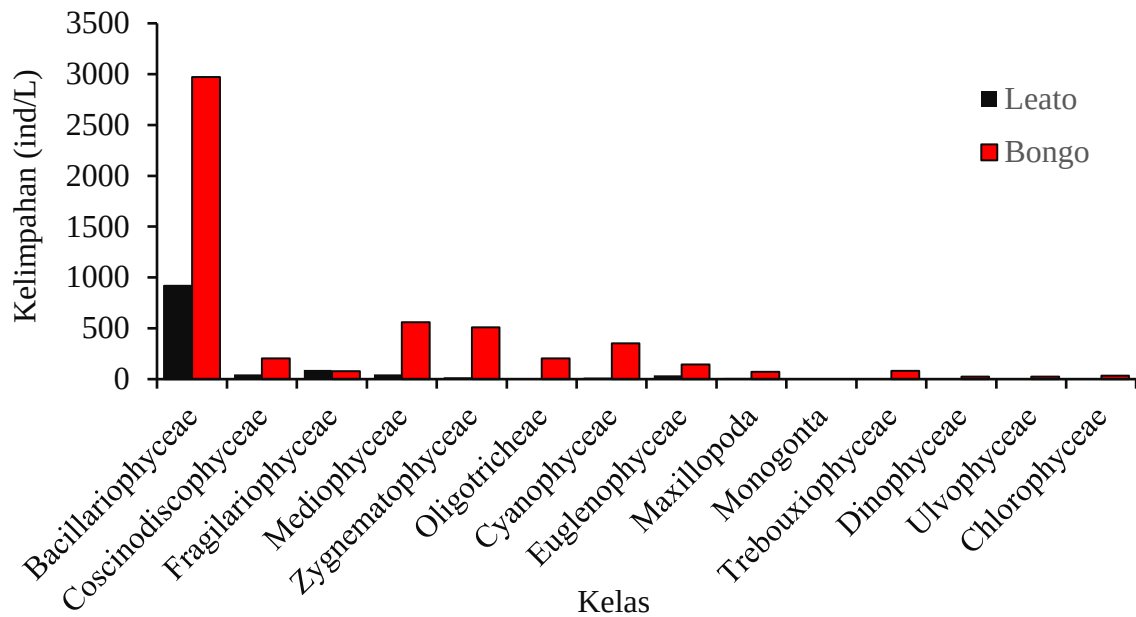
Wulandari (2014), juga menunjukkan bahwa kelas Bacillariophyceae (diatom) merupakan kelompok yang paling dominan ditemukan.

Tabel 1. Jenis plankton yang ditemukan selama penelitian di Perairan Leato Gorontalo.

No	Kelas	Genus
1	Bacillariophyceae	<i>Achanthessp.</i> , <i>Cymbellasp.</i> , <i>Craticulasp.</i> , <i>Epithemiasp.</i> , <i>Eunotiasp.</i> , <i>Fragilariasp.</i> , <i>Frustuliasp.</i> , <i>Gomphonemasp.</i> , <i>Hantzschiasp.</i> , <i>Gyrosigmasp.</i> , <i>Meridionsp.</i> , <i>Naviculasp.</i> , <i>Pinullariasp.</i> , <i>Nitzschiasp.</i> , <i>Pleurosigmasp.</i> , <i>Stauroneissp.</i> , <i>Surirellasp.</i> , <i>Synedrassp.</i> , <i>Cocconeissp.</i> , <i>Diploneissp.</i> , <i>Melosirasp.</i> , <i>Kellicottiasp.</i>
2	Coscinodiscophyceae	<i>Aulacoseirasp.</i> , <i>Coscinodiscussp.</i> , <i>Melosirasp.</i>
3	Fragilariophyceae	<i>Climacospheniasp.</i>
4	Mediophyceae	<i>Biddulphiassp.</i> , <i>Cyclotellasp.</i>
5	Zygnematophyceae	<i>Cosmariumsp.</i> , <i>Closteriumsp.</i>
6	Oligotricheae	<i>Rhabdonellasp.</i> , <i>Tintinopsissp.</i>
7	Cyanophyceae	<i>Anabaenasp.</i> , <i>Calothrixsp.</i> , <i>Microcystissp.</i> , <i>Oscillatoriasp.</i>
8	Euglenophyceae	<i>Euglenasp.</i> , <i>Trachelomonassp.</i>
9	Maxillopoda	<i>Cyclopssp.</i>
10	Monogononta	<i>Keretellasp.</i>

Tabel 2. Jenis plankton yang ditemukan selama penelitian di Perairan Leato Gorontalo.

No	Kelas	Genus
1	Bacillariophyceae	<i>Achanthessp.</i> , <i>Amphorasp.</i> , <i>Cymbellasp.</i> , <i>Diatomasp.</i> , <i>Fragilariasp.</i> , <i>Frustuliasp.</i> , <i>Gyrosigmasp.</i> , <i>Naviculasp.</i> , <i>Pinullariasp.</i> , <i>Nitzschiasp.</i> , <i>Stauroneissp.</i> , <i>Surirellasp.</i> , <i>Synedrassp.</i> , <i>Cocconeissp.</i> , <i>Cocconeissp.</i> , <i>Diploneissp.</i> , <i>Pinnulariasp.</i> , <i>Melosirasp.</i> , <i>Rhizosoleniasp.</i>
2	Coscinodiscophyceae	<i>Actinocyclussp.</i> , <i>Coscinodiscussp.</i>
3	Fragilariophyceae	<i>Climacospheniasp.</i>
4	Mediophyceae	<i>Cyclotellasp.</i> , <i>Lauderiasp.</i> , <i>Thalassiosirasp.</i>
5	Chlorophyceae	<i>Pediastrumsp.</i> , <i>Coelastrumsp.</i> , <i>Scenedesmussp.</i>
6	Zygnematophyceae	<i>Cosmariumsp.</i> , <i>Closteriumsp.</i> , <i>Pleurotaeniumsp.</i> , <i>Straurastrumsp.</i>
7	Ulvophyceae	<i>Ulotrixsp.</i>
8	Oligotricheae	<i>Parundellasp.</i> , <i>Rhabdonellasp.</i> , <i>Tintinopsissp.</i>
9	Trebouxiophyceae	<i>Crucigeniasp.</i> , <i>Actinastrumsp.</i>
10	Cyanophyceae	<i>Anabaenasp.</i> , <i>Calothrixsp.</i> , <i>Merismospediasp.</i> , <i>Microcystissp.</i> , <i>Oscillatoriasp.</i>
11	Euglenophyceae	<i>Trachelomonassp.</i>
12	Dinophyceae	<i>Peridiniumsp.</i>
13	Maxillopoda	<i>Cyclopssp.</i>



Gambar 2. Kelimpahan total plankton selama penelitian di Perairan Leato dan Bongo Provinsi Gorontalo.

Nurfadillah *et al.*, (2012), menyatakan bahwa Bacillariophyceae merupakan jenis fitoplankton yang paling toleran dan mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan, selain itu Bacillariophyceae memiliki kemampuan bereproduksi yang lebih besar dibandingkan dengan fitoplankton kelompok lainnya.

Tingginya kelimpahan plankton di Perairan Bongo diduga karena perairan tersebut memiliki produktivitas yang tinggi dibandingkan dengan Perairan Leato. Sebagaimana dalam Sagala (2009), mengemukakan bahwa keberadaan plankton dalam perairan dapat mencerminkan tingkat kesuburan perairan. Perairan yang memiliki produktivitas primer yang tinggi umumnya ditandai dengan tingginya kelimpahan plankton (Vallina *et al.*, 2014; Simon *et al.*, 2009). Kelompok lainnya yang banyak ditemukan adalah dari kelas Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae dan Zygnematophyceae. Dalam Agustin (2021); Eddy dan Mandala (2020), dijelaskan bahwa selain kelas Bacillariophyceae yang tersebar luas di perairan, kelas Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae dan Zygnematophyceae juga merupakan jenis plankton yang memiliki persentase kelimpahan yang tersebar luas di perairan pantai hingga laut lepas. Eddy *et al.*, (2019), menyatakan fitoplankton Coscinodiscophyceae tersebar di perairan danau, payau hingga laut lepas. Kurnia *et al.*, (2017), Wojtal dan Kwadrans (2006), menyatakan bahwa Zygnematophyceae merupakan salah satu jenis plankton yang tersebar merata di perairan.

Persebaran plankton (terutama fitoplankton) terlihat tidak merata melainkan hidup secara berkelompok (patchiness). Hal ini terjadi sebagai akibat dari proses fisik, kimia dan biologi perairan pantai, pengelompokan lebih sering terjadi di perairan neritik daripada oseanik. Rutter (1965) dalam Basmi (2000), menyatakan bahwa distribusi spasial plankton ditentukan oleh faktor-faktor lingkungan. Supriyantini *et al.*, (2020), menambahkan bahwa kelimpahan dan komposisi plankton dipengaruhi oleh salinitas, musim, habitat kecerahan

dan arus laut.

Hasil penelitian ini, memberikan gambaran bahwa kelimpahan plankton mempengaruhi lokasi kemunculan ikan nike di Perairan Teluk Gorontalo. Hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai kelimpahan plankton di Perairan Bongo yang merupakan daerah kemunculan nike selama periode Bulan Juli, Agustus sampai September. Awwaluddin (2017), menyatakan bahwa kelimpahan plankton di suatu perairan berkaitan erat dengan kehadiran organisme lain sebagai pemangsanya. Kurni *et al.*, (2017), mengemukakan bahwa plankton merupakan salah satu jenis makanan alami untuk larva ikan yang tersedia di perairan. Sama halnya dengan Austen *et al.* (2022) menyatakan bahwa kehadiran suatu organisme di perairan dipengaruhi oleh plankton sebagai sumber makanannya.

Distribusi plankton berdasarkan jumlah kelimpahan plankton yang ditemukan selama penelitian sangat bervariasi. Ada jenis plankton yang ditemukan di semua lokasi pengamatan ada pula yang hanya sekali ditemukan selama penelitian. Sebaran organisme dalam suatu perairan merupakan salah satu bentuk perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain dalam kurun waktu yang singkat maupun panjang. Penyebaran organisme dalam suatu wilayah perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor fisik, kimia maupun biologis (Setyadi dan Priatna, 2011).

Distribusi kelimpahan fitoplankton yang ditemukan selama bulan Juli sampai dengan September baik di Perairan Bongo maupun Leato cenderung lebih merata di bandingkan dengan zooplankton. Sabran *et al.*, (2015), mengemukakan bahwa kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di Perairan Teluk Palu lebih besar dari kelimpahan zooplankton. Hal ini sangat dimungkinkan karena zooplankton merupakan konsumen pertama yang membutuhkan fitoplankton sebagai sumber makanan, sehingga sangat wajar jika kelimpahan fitoplankton lebih besar dibanding zooplankton. Hal ini juga senada dengan pendapat yang menyatakan bahwa pertumbuhan zooplankton tergantung pada fitoplankton, tetapi karena pertumbuhan zooplankton lebih lambat dari fitoplankton maka populasi maksimum zooplankton baru akan tercapai beberapa waktu setelah populasi maksimum fitoplankton berlalu (Asriyana dan Yuliana, 2012).

IV. KESIMPULAN

Kelimpahan plankton yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 10 kelas dan 40 genus di Perairan Leato sedangkan di Perairan Bongo terdiri dari 13 kelas dan 45 genus. Komposisi kelimpahan plankton selama bulan Juli sampai dengan September cenderung lebih tinggi di Perairan Bongo yang merupakan daerah penangkapan ikan nike dibandingkan dengan Perairan Leato yang bukan merupakan wilayah penangkapan ikan nike. Distribusi plankton yang di temukan selama penelitian didominasi oleh kelas Bacillariophyceae sebanyak 22 genus di Perairan Leato dan 18 genus di Perairan Bongo.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada rekan-rekan tim peneliti ikan nike di Kawasan Teluk Tomini dan juga rekan-rekan dari prodi ilmu kelautan yang banyak membantu dalam proses pengambilan sampel di lapangan.

VI. REFFERENSI

- Agustin, W. E. (2021). Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan di Sungai Tingtingang Kawasan Karts Maros. Skripsi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- [APHA] American PublicHealthAssociation. (2005). *Standard Methodsfor The Examinationof Water and Waste water*. United BookPressInc, Maryland.
- Awwaluddin, A., Suwarso, S., dan Setiawan, R. (2017). Distribusi Kelimpahan dan Struktur Komunitas Plankton Pada Musim Timur Di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.
- Arifin, R. (2009). *Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-A) Dan Keterkaitannya Dengan Kesuburan*. Eafm-Indonesia.Net.
- Asriyana dan Yuliana. (2012). *Produktivitas Perairan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Austen, M. C., Lambshead, P. J. D., Hutchings, P. A., Boucher, G., Snelgrove, P. V. R., Heip, C., ... & Smith, C. (2002). Biodiversity Links Above And Below The Marine Sediment–Water Interface That May Influence Community Stability. *Biodiversity & Conservation*, 11(1), 113-136.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1014098917535>
- Davis. (1955). *The Marine and Fresh Water Plankton*, Hiroshima. Michingan State UniversityPress.
- Eddy, S., Mutiara, D., & Sapta, M. R. W. (2019). *Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Danau Teluk Gelam Kabupaten Ogan Komering Ilir*. Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia, 38–44.
- Khasanah, R. I., Sartimbul, A., dan Herawati, E. Y. (2013). Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di Perairan Selat Bali. *Ilmu Kelautan (Local Journal)*, 18(4), 193–202.
- Kurnia, R., Widyorini, N., dan Solichin, A.(2017). Analisis kompetisi makanan antara ikan wates (*Barbonymus gonionotus*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Waduk Wadaslintang Kabupaten Wonosobo. *Journal of Maquares*, 6(4), 515–524.
- Kurniawan, A., Mandala, W. (2020). Studi Struktur Komunitas Fitoplankton Di Perairan Pelabuhan Jayapura. *The Journal of Fisheries Development*, 4(1), 1–12.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan.
- Nurfadillah N, Ario Damar, Enan M. Adiwilaga. (2012). Komunitas Fitoplankton di Perairan Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Depik: Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 1 (2), 93-98. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/33>.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Alih Bahasa: M, Eidman, Koesobiono, D,G, Bengen, H, Malikusworo&Sukristijono, PT,Gramedia: Jakarta.
- Raymont, JEG. (1984). *Plankton dan produktivitas Bahari*. Alih Bahasa oleh Koesobiono. Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor (ID).
- Sabran, M., Mamu, H. D., & Tangge, L. N. (2015). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Teluk Palu dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Sains dan Teknologi*

- Tadulako, 5(2), 16-27.
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JSTT/article/view/6967>
- Sagala, E. P. (2009). Potensi Komunitas Plankton dalam Mendukung Kehidupan Komunitas Nekton di Perairan Rawa Gambut. Lebak Jungkal di Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Propinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, Edisi Khusus Nopember 2009: Palembang (ID).
- Sahami, Femy M., Habibie, S. A. (2020). Exploration of adult phase of nike fish to maintain its sustainability in gorontalo bay waters, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(5), 2859–2867.
- Sahami, Femy M., Kepel, R. C., Olii, A. H., Pratasik, S. B., Lasabuda, R., Wantasen, A., Habibie, S. A. (2020). Morphometric and genetic variations of species composers of nike fish assemblages in gorontalo bay waters, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(10), 4571–4581.
- Sahami, Femy Mahmud, Kepel, R. C., Olii, A. H., Pratasik, S. B. (2019). Determination of morphological alteration based on molecular analysis and melanophore pattern of the migrating Nike fish in Gorontalo Bay, Indonesia. *AACL Bioflux*, 12(4), 1358–1365.
- Sampath dan Alwis, G. (2012). *The Taxonomy and Conservation Status of the Freshwater Fishes in Sri Lanka*. IUCN Sri Lanka, 7, 77–87.
- Setyadji, B., dan Priatna, A. (2011). Distribusi Spasial dan Temporal Plankton di Perairan Teluk Tomini, Sulawesi. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(6), 387–395.
- Simon, N., AL. Cras, E. Foulon, R. Lemee. (2009). *Diversity and Evolution of Marine Phytoplankton*. Comptes Rendus Biologies: California.
- Supriyantini, E., Munasik, M., Sedjati, S., Wulandari, S. Y., Ridlo, A., Mulya, E. (2020). Kajian Pencemaran Perairan Pulau Panjang, Jepara Berdasarkan Indeks Saprobit dan Komposisi Fitoplankton. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(1), 27–36.
<https://doi.org/10.14710/buloma.v9i1.27276>
- Tammu, T., Sahami, F. M., Kadim, M. K. (2018). Distribusi Spasial dan Temporal Plankton di Wilayah Perairan Teluk Tomini Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. *Jurnal Nike*, 2(3), 35–44.
- Yuliana. (2015). Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailolo, Halmahera Barat. *Jurnal Akuatika*, 6(1), 41–48.
<http://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/5963>
- Vallina, S. M., Follows, M. J., Dutkiewicz, S., Montoya, J. M., Cermen, P., & Loreau, M. (2014). Global Relationship between Phytoplankton Diversity and Productivity in the Ocean. *Nature communications*, 5(1), 1–10.
<https://www.nature.com/articles/ncomms5299>
- Wojtal, A. Z., dan Kwandrans, J. (2006). Diatoms of the Wyżyna Krakowsko-Częstochowska upland (S. Poland)–Coscinodiscophyceae (*Thalassiosirophyceae*). *Polish Botanical Journal*, 51(2), 177–207.
- Wulandari, D., N.T.M. Pratiwi dan E. M. Adiwilanga. (2014). Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pesisir Tanggerang (Spatial Distribution of Phytoplankton in the Coast of Tanggerang). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*: Jakarta. ISSN.