

## Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailolo, Halmahera Barat

*Distribution and Communitas Structure of Phytoplankton at Jailolo Waters, West Halmahera*

**Yuliana**

Program Studi Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Khairun, Ternate  
Email korespondensi : yulianarecar@yahoo.com

### Abstrak

Sumberdaya pesisir dan lautan menjadi alternatif untuk pembangunan masa depan Indonesia, karena memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan baik dari sisi ekonomis maupun ekologis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi dan struktur komunitas fitoplankton di perairan Jailolo Halmahera Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2011 di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara pada 7 (tujuh) stasiun dengan metode penyaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 30 genus fitoplankton dari 3 (tiga) kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (20 genus), Cyanophyceae (8 genus), dan Dinophyceae (2 genus). Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan memiliki kisaran nilai antara 269.388 - 957.143 sel/m<sup>3</sup>, kelimpahan tertinggi dijumpai pada stasiun Idamdehe (957.143 sel/m<sup>3</sup>) dan terendah pada stasiun antara Gufasa dan Tuada (269.388 sel/m<sup>3</sup>). Indeks-indeks biologi fitoplankton yang didapatkan berturut-turut dengan kisaran yaitu indeks keanekaragaman ( $H'$ ) = 1,4322 - 2,1869, indeks keseragaman ( $E$ ) = 0,6220 - 0,8223, dan indeks dominansi ( $D$ ) = 0,1580 - 0,3223.

**Kata kunci :** Distribusi, fitoplankton, Jailolo, dan struktur komunitas

### Abstract

Coastal and marine resources to be an alternative for the future development of Indonesia, because it has a great potential to be developed both from the economical and ecological. The objective of this research is to know distribution and communitas structure of phytoplankton at Jailolo waters Halmahera Barat. This research was conducted on February 2011 at Jailolo waters Halmahera Barat district Maluku Utara province. The observation of phytoplankton were taken from 7 stations by filtration method. The result showed that there were 30 genera of phytoplankton from 3 classes :Bacillariophyceae (20 genera), Cyanophyceae (8 genera), and Dinophyceae (2 genera). Abundance of phytoplankton ranged from 269,388 - 957,143 cell/m<sup>3</sup>, the highest on Idamdehe (957,143 cell/m<sup>3</sup>) and the lowest on between Gufasa and Tuada station (269,388 cell/m<sup>3</sup>). The value range of phytoplankton biological index were diversity index ( $H'$ ) = 1.4322 - 2.1869, equitability index ( $E$ ) = 0.6220 - 0.8223, and dominant index ( $D$ ) = 0.1580 - 0.3223, respectively.

**Key words :** Composition, distribution, phytoplankton, and Jailolo

## Pendahuluan

Sumberdaya pesisir dan lautan menjadi alternatif untuk pembangunan masa depan Indonesia, karena memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan baik dari sisi ekonomis maupun ekologis. Pada wilayah ini terdapat berbagai jenis biota perairan yang bernilai ekonomis penting maupun yang tidak. Salah satu jenis biota yang penting dan mempunyai peranan besar di perairan adalah fitoplankton.

Fitoplankton merupakan organisme renik yang melayang-layang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah dan pergerakannya selalu dipengaruhi oleh pergerakan massa air (Nybakken, 1992). Kelompok organisme ini menjadi produsen utama (*primary producer*) zat-zat organik (Hutabarat and Evans, 1984).

Fitoplankton dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk mengetahui kualitas dan kesuburan suatu perairan yang sangat diperlukan untuk mendukung pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut. Terdapat hubungan positif antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas perairan. Jika kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula (Raymont, 1980).

Penelitian tentang komunitas kandungan fitoplankton di berbagai perairan baik antar wilayah perairan maupun antar perairan tertentu menunjukkan adanya keragaman jumlah dan jenisnya. Meskipun lokasi relatif berdekatan dan berasal dari massa air yang sama namun berbagai faktor seperti angin, arus, suhu, salinitas, zat hara, kedalaman perairan, dan pencampuran massa air menyebabkan adanya perbedaan komunitas fitoplankton tersebut (Davis, 1955).

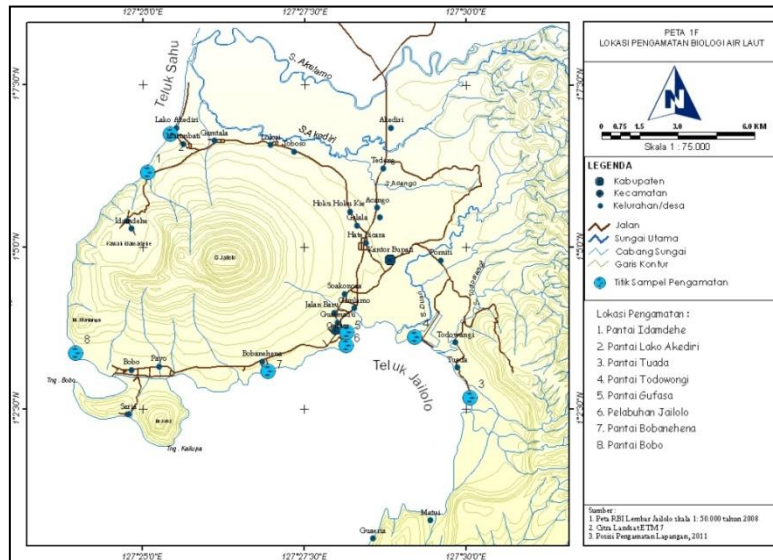
Perairan pesisir Jailolo merupakan kawasan yang kaya akan berbagai sumberdaya alam, baik yang ada di lingkungan perairannya maupun di daratan. Wilayah ini memiliki potensi perikanan yang besar, namun belum dikelola secara baik dan benar. Dalam upaya mendukung kawasan ini sebagai penyedia sumberdaya perikanan yang lestari untuk pengembangan budidaya laut, maka kesuburan perairan harus dijaga dan dipertahankan. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton sebagai indikator kesuburan perairan di wilayah pesisir tersebut sampai saat ini belum pernah dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi dan struktur komunitas fitoplankton di perairan Jailolo Halmahera Barat.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2011 di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. Lokasi penelitian dilakukan pada 7 (tujuh) stasiun (Gambar 1) yaitu Pantai Idamdehe, Pantai Lako Akediri, Pantai Tuada, Pantai Tudowongi (antara Gufasa dan Tuada), Pantai Gufasa, Pantai sebelah selatan Bobanehena, dan Pantai sebelah barat Bobo.

Sampel air dari bagian permukaan perairan (kedalaman 0,5 m) disaring sebanyak 100 l dengan menggunakan plankton net ukuran 25 µm. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol volume 110 ml dan diawetkan dengan formalin 4%. Selanjutnya sampel tersebut diidentifikasi di Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, dengan berpedoman pada buku identifikasi dari Davis (1955), Sachlan (1982), Yamaji (1979), dan Tomas (1997).



**Gambar 1.** Lokasi penelitian di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Maluku Utara.

**Figure 1.** Research location in Jailolo Waters, West Halmahera

Kelimpahan jenis fitoplankton dihitung berdasarkan persamaan menurut APHA (2005) sebagai berikut :

$$N = O_i/O_p \times V_r/V_o \times 1/V_s \times n/p$$

dengan :

- N = Jumlah sel per meter kubik
- O<sub>i</sub> = Luas gelas penutup preparat(mm<sup>2</sup>)
- O<sub>p</sub> = Luas satu lapangan pandang (mm<sup>2</sup>)
- V<sub>r</sub> = Volume air tersaring (ml)
- V<sub>o</sub> = Volume air yang diamati(ml)
- V<sub>s</sub> = Volume air yang disaring (L)
- N = Jumlah plankton padaseluruh lapangan pandang
- p = Jumlah lapangan pandangyang teramati

Indeks Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman (*diversity index*) jenis, indeks keseragaman

plankton dan indeks dominansi dihitung menurut Odum (1998) dengan rumus sebagai berikut :

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (n_i/N) \ln (n_i/N)$$

2. Indeks keseragaman :

$$E = H'/H_{\max}$$

3. Indeks dominansi :

$$D = \sum_{i=1}^s [n_i/N]^2$$

dengan :

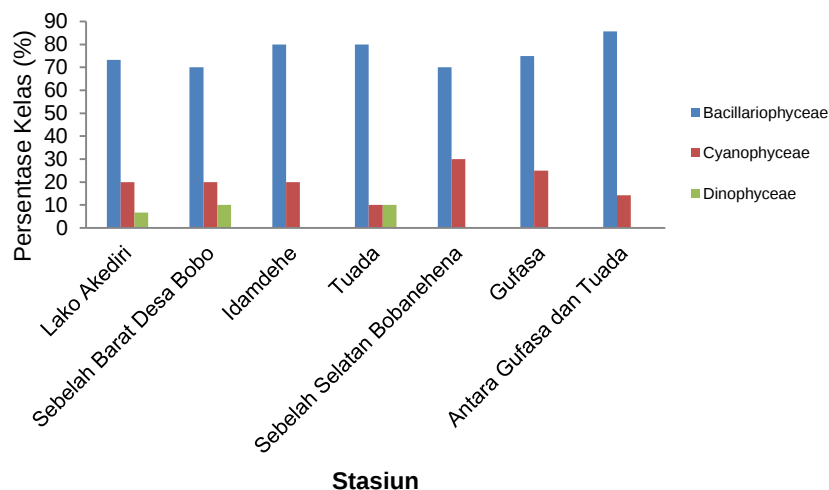
- $H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener  
 $E$  = Indeks Keseragaman  
 $D$  = Indeks dominansi Simpson  
 $n_i$  = Jumlah individu genus ke- $i$   
 $N$  = Jumlah total individu seluruh genera  
 $H_{\max}$  = Indeks keanekaragamanmaksimum (=  $\ln S$ , dimana  $S$  = Jumlah jenis)

## Hasil dan Pembahasan

### Komposisi Jenis

Selama penelitian ada 30 genera dari 3 kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (20 genera), Cyanophyceae (8 genera), dan Dinophyceae (2 genera) yang ditemukan berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton pada 7 stasiun pengamatan di perairan Jailolo Kabupaten

Halmahera Barat. Jumlah spesies yang diperoleh dari hasil pencacahan fitoplankton pada setiap stasiun mempunyai nilai yang tidak terlalu jauh berbeda antara setiap lokasi pengamatan, dengan kisaran antara 7 - 15 genera. Jumlah genus paling banyak terdapat pada stasiun Lako Akediri dan stasiun Idamdehe (jumlah = 15 genera) dan paling sedikit pada stasiun antara Gufasa dan Tuada (jumlah = 7 genera).



**Gambar 2.** Komposisi genus fitoplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat.  
**Figure 2.** Phytoplankton genus composition was found in Jailolo Waters, West Halmahera

Hasil pencacahan pada setiap stasiun didapatkan bahwa kelas Bacillariophyceae dan Cyanophyceae terdapat pada semua stasiun pengamatan, sedangkan kelas Dinophyceae hanya terdapat pada 3 stasiun (Gambar 2). Hal ini berarti bahwa kedua kelas tersebut (Bacillariophyceae dan Cyanophyceae) mempunyai distribusi yang lebih luas. Hal ini sesuai dengan penelitian Yuliana (2006) di Teluk Kao bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang mendominasi genera pada setiap stasiun pengamatan dengan kelimpahan yang tinggi. Kondisi serupa telah dilaporkan oleh

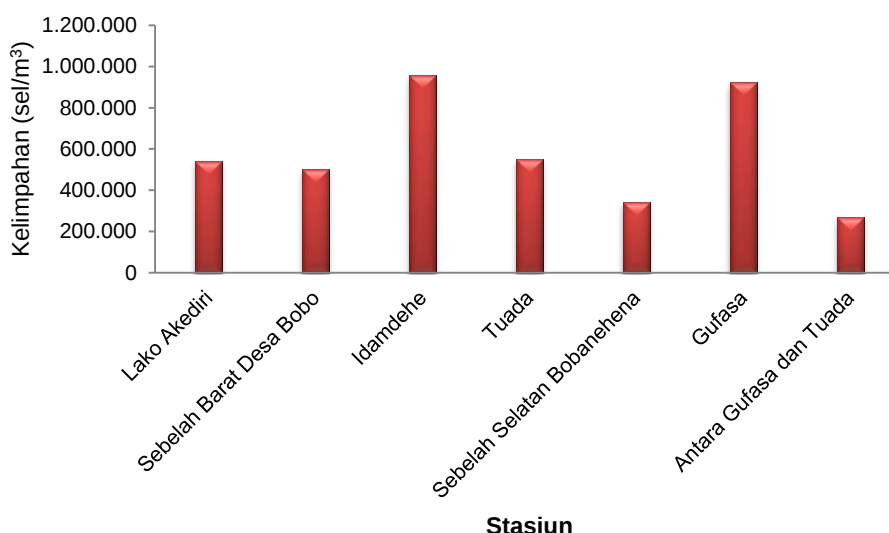
Nybakken (1992) bahwa komposisi fitoplankton di laut didominasi oleh Bacillariophyceae.

Apabila ditelusuri lebih jauh, maka didapatkan bahwa genus *Diatoma* dan *Nitzschia* (kelas Bacillariophyceae) terdapat pada semua lokasi pengamatan. Sedangkan *Actinoptychus*, *Asterionella*, *Biddulphia*, *Cerataulina*, *Gyrosigma*, *Hemiaulus*, dan *Thalassiotrix* (kelas Bacillariophyceae), *Nostoc*, *Pelagothrix*, *Trichodesmium*, dan *Scytonema* (kelas Cyanophyceae), serta *Peridinium* (kelas Dinophyceae) masing-masing hanya ditemukan pada satu stasiun.

## Kelimpahan

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan memiliki nilai yang bervariasi antara setiap stasiun dengan kisaran nilai antara 269.388 - 957.143 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 3). Kelimpahan tertinggi dijumpai pada stasiun Idamdehe dengan nilai 957.143 sel/m<sup>3</sup> dan terendah pada stasiun antara Gufasa dan Tuada dengan nilai 269.388 sel/m<sup>3</sup>. Ada beberapa hal yang mempengaruhi tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun Idamdehe, diantaranya adalah parameter lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton pada stasiun ini berada pada kondisi yang sesuai. Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton tersebut adalah nutrisi dan cahaya. Pada stasiun ini, meskipun kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) rendah, tetapi intensitas cahaya cukup sehingga fitoplankton tetap dapat melakukan aktivitas fotosintesis. Kandungan kedua nutrisi tersebut pada stasiun Idamdehe masing-masing adalah nitrat : tidak terdeteksi dan fosfat : 0,004 mg/l, konsentrasi tersebut berada pada kondisi yang sangat rendah dan merupakan faktor pembatas bagi fitoplankton.

Sebagaimana pernyataan Mackentum (1969) mengemukakan bahwa untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9 - 3,5 mg/l dan ortofosfat adalah 0,09 - 1,80 mg/l. Lebih lanjut Bruno *et al.* (1979) dalam Sumardianto (1995) menemukan bahwa kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27 - 5,51 mg/l, jika kandungannya kurang dari 0,02 mg/l maka akan menjadi faktor pembatas. Kandungan nitrat yang tidak terdeteksi dan fosfat yang rendah tersebut diduga karena kedua nutrisi tersebut telah dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Walaupun, kandungan nutrisi berada pada level yang sangat rendah. Namun, fitoplankton pada stasiun ini memiliki kelimpahan yang tinggi dibandingkan dengan stasiun-stasiun yang lain. Hal ini disebabkan oleh faktor lain berada pada kondisi yang optimal. Faktor tersebut adalah intensitas cahaya yang cukup, suhu : 26,4°C, pH : 8,2 dan kekeruhan : 1 NTU, serta tidak terdapat logam-logam berat yang mengganggu pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.



**Gambar 3.** Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat  
**Figure 3.** Phytoplankton abundance in Jailolo Waters, West Halmahera

Meskipun, parameter-parameter fisika-kimia perairan yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton hampir sama dengan stasiun-stasiun yang lain, namun pada stasiun antara Gufasa dan Tuada ditemukan kelimpahan fitoplankton yang paling rendah daripada stasiun-stasiun yang lain. Dengan demikian, maka dapat dijelaskan bahwa yang menjadi penyebab utama rendahnya kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini bukan karena faktor-faktor lingkungan yang tidak sesuai, tetapi lebih disebabkan oleh pemangsaan (*grazing*) zooplankton. Pada stasiun ini telah terjadi pemangsaan fitoplankton yang tinggi oleh zooplankton. Fitoplankton merupakan makanan utama bagi zooplankton sehingga terjadi korelasi yang negatif antara

fitoplankton dengan zooplankton. Jika ditelusuri lebih jauh didapatkan bahwa kelimpahan zooplankton stasiun ini termasuk tinggi yaitu sebesar 32.571 ind./m<sup>3</sup>.

#### *Indeks-Indeks Biologi*

Indeks-indeks biologi yang diamati adalah indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D). Indeks-indeks tersebut memperlihatkan kekayaan jenis dalam suatu komunitas serta keseimbangan jumlah individu tiap jenis. Hasil perhitungan indeks-indeks biologi fitoplankton selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Indeks-indeks biologi fitoplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat  
**Table 1.** Biological indices of phytoplankton was found in Jailolo Waters, West Halmahera

| No. | Stasiun                    | $H'$   | E      | D      |
|-----|----------------------------|--------|--------|--------|
| 1.  | Lako Akediri               | 2,0344 | 0,7512 | 0,1892 |
| 2.  | Sebelah Barat Desa Bobo    | 1,8934 | 0,8223 | 0,1690 |
| 3.  | Idamdehe                   | 2,1869 | 0,8076 | 0,1580 |
| 4.  | Tuada                      | 1,4322 | 0,6220 | 0,3223 |
| 5.  | Sebelah Selatan Bobanehena | 1,7062 | 0,7410 | 0,2497 |
| 6.  | Gufasa                     | 1,7266 | 0,6948 | 0,2169 |
| 7.  | Antara Gufasa dan Tuada    | 1,4758 | 0,7584 | 0,2895 |

Keterangan :  $H'$  = Indeks Keanekaragaman, E = Indeks Keseragaman, dan D = Indeks Dominansi

• *Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )*  
Keanekaragaman fitoplankton di perairan Jailolo mempunyai nilai yang tidak terlalu jauh berbeda antara setiap lokasi pengamatan, dengan kisaran antara 1,4322 - 2,1869 (Tabel 1), nilai tertinggi didapatkan pada stasiun Idamdehe yaitu 2,1869. Tingginya nilai keanekaragaman pada stasiun ini bila dibandingkan dengan stasiun yang lain, antara lain disebabkan oleh kualitas lingkungan yang lebih baik pada stasiun ini daripada stasiun yang lain. Sementara itu, nilai keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun Tuada yaitu 1,4322. Hal ini disebabkan oleh komunitas fitoplankton yang ada pada stasiun ini sedang mengalami gangguan faktor lingkungan, salah satu dari faktor

lingkungan tersebut adalah kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) yang rendah pada lokasi ini, yang berindikasi pada pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman didapatkan bahwa pada semua lokasi pengamatan di perairan Jailolo tidak ditemukan stasiun yang kondisinya masih bagus atau tidak tercemar. Semua stasiun berada pada kondisi yang tercemar ringan dengan nilai  $H'$  antara 1 - 3 atau antara 1,4322 - 2,1869. Pada semua lokasi pengamatan didapatkan bahwa hampir semua parameter fisika-kimia perairan berada pada kisaran yang sesuai dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Kecuali kadar

sulfida ( $H_2S$ ) dan TSS yang berada pada konsentrasi yang lebih tinggi dan tidak sesuai bagi kehidupan organisme perairan khususnya fitoplankton. Konsentrasi sulfida pada semua lokasi pengamatan berada pada kondisi yang membahayakan organisme perairan, kecuali stasiun antara Gufasa dan Tuada yang memiliki kadar sulfida 0,00 mg/l (nol). Menurut McNeely *et al.* (1979) dalam Effendi (2004), kadar sulfida total kurang dari 0,002 mg/l dianggap tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara itu, nilai TSS pada beberapa lokasi memiliki nilai yang tinggi dan berada di atas baku mutu yang dipersyaratkan (BM = 20 mg/l).

- *Indeks Keseragaman (E)*

Hasil analisis menunjukkan bahwa semua lokasi pengamatan di perairan ini memiliki nilai indeks keseragaman yang lebih besar dari 0,50 atau berada pada kisaran nilai antara 0,6220 - 0,8223 (Tabel 1). Hal ini berarti bahwa kondisi komunitas fitoplankton yang ada berdasarkan kriteria Daget (1976) berada pada kondisi labil hingga stabil. Stasiun Lako Akediri, sebelah barat Desa Bobo, Idamdehe, serta antara Gufasa dan Tuada merupakan stasiun yang memiliki komunitas fitoplankton yang berada dalam kondisi stabil dengan nilai E antara 0,7512 - 0,8223 atau antara  $0,75 < E \leq 1,00$ . Sementara itu, stasiun Tuada, dan sebelah selatan Bobanehena memiliki nilai E antara 0,6220 - 0,7410 atau antara  $0,50 < E \leq 0,75$  yang berarti bahwa komunitas fitoplankton pada stasiun tersebut berada pada kondisi labil. Nilai E tertinggi ditemukan pada stasiun sebelah barat Desa Bobo dengan nilai E = 0,8223 dan terendah pada stasiun Tuada yaitu E = 0,6220.

- *Indeks Dominansi (D)*

Indeks dominansi yang didapatkan pada semua lokasi pengamatan mempunyai nilai yang mendekati 0 atau berada pada kisaran nilai antara 0,1580 - 0,3223 (Tabel 1), nilai tertinggi terdapat pada stasiun Tuada yaitu 0,3223 dan terendah pada stasiun Idamdehe yaitu 0,1580. Hal ini mengindikasikan

bahwa di dalam struktur komunitas fitoplankton yang sedang diamati tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya, parameter-parameter fisika-kimia air berada pada kisaran yang sesuai sehingga tidak terjadi kompetisi, semua spesies memiliki peluang yang sama untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup prima, dan tidak terjadi tekanan ekologis (*stress*) terhadap biota pada habitat bersangkutan.

## Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa komposisi jenis fitoplankton didominasi oleh kelas Bacillariophyceae. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada lokasi Idamdehe dan terendah pada stasiun antara Gufasa dan Tuada.

Indeks-indeks biologi fitoplankton seperti indeks keanekaragaman ( $H'$ ) termasuk dalam kategori sedang, indeks keseragaman (E) tergolong besar, dan dari nilai indeks dominansi dapat dijelaskan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi spesies yang lain.

## Saran

Mengingat besarnya potensi yang dimiliki perairan Jailolo, maka perlu dilakukan penelitian secara berkelanjutan dan bertahap untuk memantau tingkat kesuburan perairan ini.

## Daftar Pustaka

[APHA] American Public Health Association. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition*. Washington: APHA, AWWA (American Waters Works Association) and WPCF (Water

- Pollution Cobtrol Federation). p. 3 - 42.
- Daget, J.1976. *Les Modeles Mathematiques en Ecologie*. Masson, Paris. 172 p.
- Davis, G.C. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. MichiganStateUniversityPress, USA. 526 p
- Effendi, H. 2004. *Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta. 258 p.
- Hutabarat, S dan S.M. Evans. 1984. *Pengantar Oceanografi*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 159 p.
- Mackentum, K.M. 1969. *The Practice of Water Pollution Biology*. United States Departement of Interior, Federal Water Pollution Control Administration, Division of Technical Support. 411 p
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan dari *Marine Biology : An Ecological Approach*. Alih Bahasa : M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen dan M. Hutomo. Gramedia, Jakarta. 459 p
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi : Terjemahan dari *Fundamentals of Ecology*. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p
- Raymont, J.E.G. 1980. *Plankton and Productivity in the Ocean*. New York : Mc. Millan Co.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi. Correspondence Course Centre*. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. 141 p
- Sumardianto. 1995. *Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Teluk Pelabuhan Ratu, Jawa Barat*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 57 p.
- Tomas, C.R. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press Harcourt & Company, San Diego-New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto. 858 p
- Yamaji, C.S. 1979. *Illustration of the Marine Plankton of Japan*. Hoikiska Publ. Co. Ltd., Japan. 572 p.
- Yuliana. 2006. Produktivitas Primer Fitoplankton pada Berbagai Periode Cahaya di Perairan Teluk Kao, Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*. VIII ( 2) Juli 2006: 215-222.