

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN MIKROALGA EPIFIT  
PADA DAUN LAMUN *Enhalus acoroides*  
DI PERAIRAN PANTAI NEGERI WAAI KABUPATEN MALUKU TENGAH**

*(Composition and Abundance of Epiphytic Microalgae  
on Enhalus acoroides Leaves in Waai Village Waters, Central Maluku)*

**Mahriyana Hulopi**

*Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura  
Jl. Mr. Chr. Soplanit, Poka-Ambon*

**ABSTRAK:** Keberadaan mikroalga epifit yang menempel pada permukaan daun lamun memberikan manfaat yang penting bagi ekosistem lamun. Namun keberadaan mikroalga epifit yang berlebihan pada permukaan daun lamun dapat memperlambat proses fotosintesis bagi lamun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mikroalga epifit dan menganalisis kelimpahannya pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pantai Negeri Waai. Metode yang digunakan adalah metode acak untuk menentukan 3 plot pengamatan. Sampel lamun yang diambil pada setiap plot kemudian di potong menjadi tiga bagian yaitu ujung daun, tengah daun dan pangkal daun dengan ukuran masing–masing 10 x 2 cm, kemudian di kerik permukaannya dengan menggunakan sendok untuk memperoleh makroalga epifit. Identifikasi menggunakan mikroskop Nikon eclipse 50 dan berpedoman pada buku identifikasi. Data kelimpahan dianalisis menggunakan modifikasi *Lackey Drop Mikrotransecting Method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroalga epifit yang ditemukan terdiri dari 11 genus yang tergolong dalam 2 Kelas, 3 Ordo dan 9 Famili. Kelimpahan tertinggi mikroalga epifit diwakili oleh genus *Nitzschia* yang dominan ditemukan pada pangkal daun dan terendah pada ujung daun. Sedangkan Kelimpahan terendah mikroalga epifit diwakili oleh genus *Climacodium* karena hanya terdapat pada pangkal daun lamun *Enhalus acoroides*.

**Kata Kunci:** Mikroalga epifit, *Enhalus acoroides*, Komposisi, Kelimpahan, Genus

**ABSTRACT:** The existence of epiphytic microalgae attached to the surface of seagrass leaves has important benefits for seagrass ecosystems. However, it is can slow down the photosynthesis process for seagrass. This study aims to determine the composition of epiphytic microalgae and analyze its abundance on *Enhalus acoroides* leaves in the Waai Village Waters. Use a random method to determine 3 observation plots. Samples taken in each plot were then cut into three parts which are the tip, middle and base of the leaves with a size of 10 x 2 cm, then on the surface crust using a spoon to obtain epiphytic macroalgae. Identification using the Nikon Eclipse 50 microscope guided by the identification book. Abundance data were analyzed using the modification of Lackey Drop Microtransecting Method. Results showed that epiphytic microalgae found consisted of 11 genera belonging to 2 classes, 3 orders and 9 families. The highest abundance of epiphytic microalgae is represented by the genus *Nitzschia* which is predominantly found at the base of the leaf and lowest at the tip of the leaf. While the lowest abundance represented by the genus *Climacodium* because it is only found in the base of *Enhalus acoroides* leaves.

**Keywords:** Epiphytic microalgae, *Enhalus acoroides*, composition, abundance, genus.

---

## PENDAHULUAN

Mikroalga adalah mikroorganisme fotosintetik dengan morfologi sel yang bervariasi, baik uniseluler maupun multiseluler (membentuk koloni kecil). Sebagian besar mikroalga tumbuh secara fototrofik, meskipun tidak sedikit jenis yang mampu tumbuh secara heterotrofik. Mikroalga hidup di perairan air tawar, payau maupun laut. Beberapa hidup terestrial, epifit dan epizoid (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Selanjutnya di jelaskan bahwa terdapat empat kelompok mikroalga antara lain: diatom (*Bacillariaophyceae*), alga hijau (*Chlorophyceae*), alga emas (*Chrisophyceae*) dan alga biru (*Cyanophyceae*). Epifit adalah organisme yang hanya menempel pada permukaan tumbuhan. Pada lamun, epifit awalnya mengacu bagi seluruh organisme autotrofik (produsen primer) yang tinggal menetap di bawah air menempel pada rhizoma dan daun lamun. Lamun dan epifit merupakan sumber makanan penting bagi organisme (Nybakken, 1988). Epifit merupakan produsen primer yang penting dalam ekosistem lamun dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam rantai makanan di padang lamun. Keberadaan mikroalga epifit yang menempel pada permukaan daun lamun dapat memberikan manfaat yang penting bagi lamun maupun ekosistemnya. Namun keberadaan mikroalga epifit yang berlebihan pada permukaan daun lamun dapat memperlambat proses fotosintesis bagi lamun itu sendiri (Mabrouk *et al.*, 2014). Selain itu menurut Johnson *et al.*, (2002) mengatakan bahwa epifit, khususnya alga epifit dapat menjadi indikator keanekaragaman dan status ekologi perairan laut.

Perairan pantai Negeri Waai merupakan salah satu perairan yang berada di kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah. Kondisi perairan yang terbuka dan ditumbuhi oleh vegetasi lamun yang terdiri dari lima jenis lamun (Rabiyanti, 2015). Salah satu jenis lamun perairan yang ditemukan pada Negeri Waai adalah *Enhalus acoroides* dengan morfologi daun yang panjang dan cukup besar (Rabiyanti,

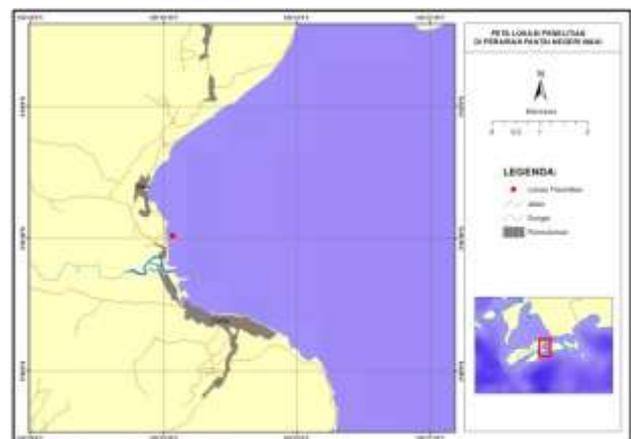
2015). Menurut Russel (1990), lamun dengan tipe daun yang besar akan lebih disukai dari

pada lamun yang mempunyai daun lebih kecil, karena lamun dengan morfologi yang lebih besar (kuat) akan mempunyai kondisi substrat yang lebih stabil. Melihat pentingnya keberadaan mikroalga epifit pada perairan sebagai produsen primer maka perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh data tentang mikroalga epifit yang bersimbiosis pada lamun *Enhalus acoroides* lamun di perairan Negeri Waai. Untuk itu, penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi jenis dan menganalisis kelimpahan mikroalga epifit di Perairan pantai Negeri Waai.

## METODE PENELITIAN

### Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2016 di Perairan Pantai Negeri Waai, Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah (Gambar 1). Untuk Identifikasi sampel mikroalga epifit dilakukan pada laboratorium Lembaga Ilmu Penelitian Indonesia, Pusat Penelitian Laut Dalam (LIPI) Ambon.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Penentuan Plot Pengamatan

Penentuan plot pengamatan dilakukan secara acak pada area pasang surut yang ditumbuhi oleh *Enhalus acoroides*. Untuk dapat mewakili keseluruhan area yang ditumbuhi lamun, plot pengamatan dibagi menjadi 3 plot.

### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel daun lamun *Enhalus acoroides* dilakukan pada saat air bergerak

surut, selanjutnya pada setiap plot yang telah di tentukan diambil 3 helaian daun lamun tua dan masih utuh dengan menggunakan gunting. Pengguntingan di lakukan pada pangkal daun tiap daun dengan memperhatikan tinggi dan lebar daun yang sama. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam plastic sampel yang telah diberi label. Bersamaan dengan pengambilan sampel daun lamun juga dilakukan pengukuran parameter perairan meliputi: suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut (DO).

### Analisa Laboratorium

Proses pengamatan di laboratorium di mulai dengan pengambilan mikroalga epifit pada daun lamun. Sampel daun lamun yang diambil dilapangan, di bersihkan dengan air aqua secara perlahan agar mikroalga epifit yang menempel di permukaan daun tidak terlepas. Selanjutnya sampel daun lamun di potong menjadi tiga bagian yaitu ujung daun, tengah daun dan pangkal daun dengan ukuran masing – masing 10 x 2 cm, kemudian di kerik permukaannya dengan menggunakan sendok. Setelah itu masukkan sampel mikroalga epifit kedalam botol sampel yang berisikan alcohol 4% sebanyak 5 ml agar sampel epifit tidak rusak. Sampel mikroalga epifit dalam botol, diambil dengan menggunakan pipet 1 ml, diletakkan pada *Sedgwich-Rafter Counting sel* untuk kebutuhan identifikasi. Identifikasi menggunakan mikroskop Nikon eclipse 50

### Analisa Data

Kelimpahan dari mikroalga epifit dapat dihitung dengan menggunakan formula modifikasi *Lackey Drop Mikrotransecting Method* (APHA, 1989 dalam Arman, E dan Sri Supriyanti, 2007)

$$N = 1/A \times B/C \times n$$

Keterangan:

N = Jumlah mikroalga epifit (cell/cm<sup>2</sup>)

A = Luasan substrat dikerik (10 x 2 cm<sup>2</sup>)

B = Volume konsentrat pada botol contoh (150ml)

C = Volume pada gelas objek (1 ml)

n = Jumlah mikroalga epifit yang diamati (cell)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Parameter Perairan

#### 1. Suhu

Hasil pengukuran parameter perairan negeri Waai menunjukkan bahwa suhu di perairan Negeri Waai berkisar antara 29-30 ° C. Nilai kisaran suhu perairan ini masih berada dalam toleransi optimum hidup epifit dan lamun. Berdasarkan baku mutu air sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, suhu perairan yang optimal bagi kehidupan biota akuatik suhu yang dianjurkan berkisar antara 25-33°C.

#### 2. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas lokasi penelitian berkisar antara 29-34°C. Nilai salinitas perairan ini termasuk dalam kisaran toleransi salinitas untuk kehidupan biota akuatik. Hal ini sesuai dengan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa salinitas optimal bagi kehidupan biota akuatik berkisar antara 26 - 34‰. Perubahan Salinitas perairan dipengaruhi oleh masukan air tawar kedalam perairan baik melalui curah hujan ataupun aliran sungai. Semakin banyak masukan air tawar ke dalam perairan menyebabkan salinitas menurun dan sebaliknya semakin sedikit air tawar yang masuk menyebabkan salinitas pada perairan tersebut meningkat.

#### 3. Derajat Keasaman (pH)

Nilai rerata pengukuran parameter pH di perairan Negeri Waai adalah 8 termasuk dalam kategori normal serta baik bagi pertumbuhan lamun dan tentu saja merupakan kisaran yang baik juga bagi kehidupan mikroalga epifit. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), nilai pH 6.5 – 9 merupakan kisaran optimal dalam suatu perairan sedangkan nilai pH yang kurang dari 6.5 akan menekan laju pertumbuhan bahkan tingkat keasamannya dapat menghambat laju reproduksi dan dapat menyebabkan kematian.

#### 4. Oksigen terlarut (DO).

Hasil Pengukuran oksigen terlarut di perairan Negeri Waai berkisar 7.08 – 9.17 mg/L. Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut perairan Negeri Waai berada dalam keadaan normal dan baik

bagi kehidupan organisme laut. Hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa masih Oksigen Terlarut perairan berada dalam kisaran yang normal untuk kehidupan biota akuatik adalah  $> 5$  mg/L.

## B. Komposisi Genus Mikroalga Epifit pada Daun Lamun *Enhalus acoroides*

### 1. Komposisi Genus Mikroalga Epifit

Berdasarkan hasil identifikasi sampel mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Negeri Waai diperoleh 11 genus yang dikelompokkan dalam 2 Kelas, 3 Ordo dan 9 Famili. Komposisi taksa mikroalga epifit di perairan Negeri Waai dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan pantai Negeri Waai didominasi oleh Kelas *Bacillariophyceae*. Menurut (Hastle and Syvertsen, 1997 dalam Fitri, 2011) Kelas *Bacillariophyceae* atau diatom merupakan salah satu anggota utama fitoplankton yang terdapat di seluruh perairan laut, baik perairan pantai maupun perairan oseanik. Diatom merupakan Produsen primer yang terbanyak

dan terdapat pada semua bagian lautan, tetapi teramat melimpah didaerah permukaan dan dilintang tinggi, dimana terdapat air dingin yang penuh zat hara. Diatom mempunyai ukuran yang sangat beranekaragam, dari beberapa micrón sampai beberapa millimeter. Kerangka silikonnya menunjukkan bentuk – bentuk dan pola – pola rumit dan halus ( Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Kelas *Bacillariophyceae* mempunyai jumlah genus yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan kelas lainnya. Hal ini disebabkan sebagian besar dari spesies dari kelas *Bacillariophyceae* memiliki kemampuan hidup yang tinggi, bahkan dalam keadaan yang buruk sekalipun spesies dari kelas ini dapat bertahan dengan cara memperbanyak lendir di permukaan tubuhnya (Sachlan, 1972 dalam Sari, 2003). Selain itu banyaknya spesies dari kelas *Bacillariophyceae* yang ditemukan karena, kelas ini mempunyai alat berupa tangkai gelatin untuk melekatkan tubuhnya pada substrat tertentu, ada yang bercabang pendek dan panjang. Dengan alat ini kelas *Bacillariophyceae* mempunyai kemampuan menahan arus yang relatif kuat (Osborn, 1983 dalam Sari, 2003).

Tabel 1. Komposisi taksa mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan pantai Negeri Waai

| Divisi             | Kelas                    | Ordo                   | Famili                     | Genus                                      |
|--------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|--|
|                    |                          |                        | <i>Nitzschiaceae</i>       | <i>Nitzschia</i>                           |
|                    |                          |                        | <i>Naviculaceae</i>        | <i>Pleurosigma</i>                         |
|                    |                          | <i>Pennales</i>        |                            | <i>Thalassionema</i>                       |
|                    |                          |                        | <i>Thalassionemataceae</i> | <i>Thalassiothrix</i>                      |
| <b>Chrycophyta</b> | <i>Bacillariophyceae</i> |                        | <i>Chaetoceraceae</i>      | <i>Bacteriastrum</i><br><i>Chaetoceros</i> |
|                    |                          | <i>Centrales</i>       | <i>Coscinodiceae</i>       | <i>Coscinodiscus</i>                       |
|                    |                          |                        | <i>Melosiraceae</i>        | <i>Melosira</i>                            |
|                    |                          |                        | <i>rhizosoleniaceae</i>    | <i>Rhizosolenia</i>                        |
|                    |                          |                        | <i>Hemiaulaceae</i>        | <i>Climacodium</i>                         |
| <b>Chyanophyta</b> | <i>Cynophyceae</i>       | <i>Oscillatoriales</i> | <i>Microcoleaceae</i>      | <i>Trichodesmium</i>                       |

**2. Komposisi Genus Mikroalga Epifit Pada Bagian Ujung, Tengah dan Pangkal Daun *Enhalus acoroides***

Berdasarkan hasil identifikasi sampel mikroalga epifit dapat dijelaskan bahwa penyebaran genus makroalga epifit pada permukaan daun *Enhalus acoroides* tidak merata. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Genus Mikroalga Epifit pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun lamun *Enhalus acoroides*

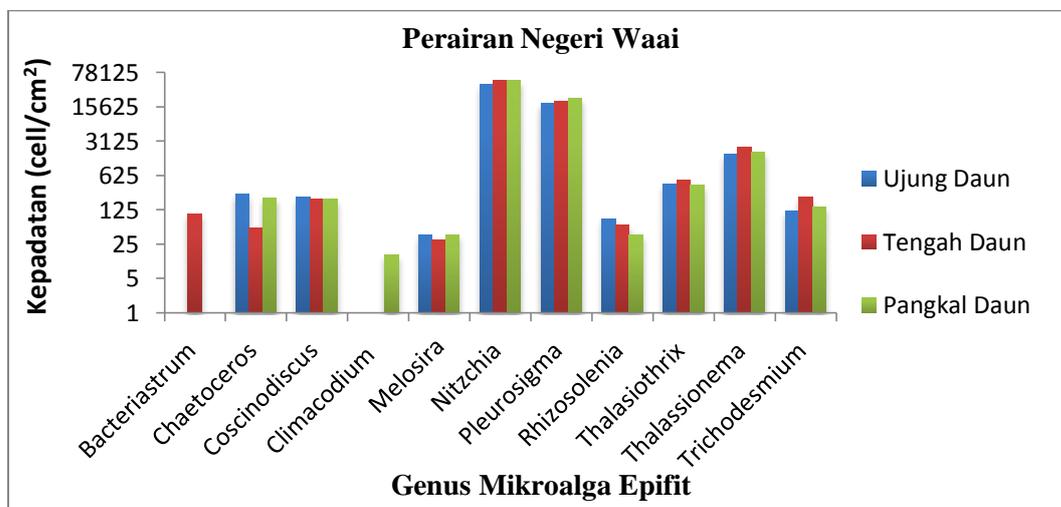
| Perairan Negeri Waai |            |             |              |
|----------------------|------------|-------------|--------------|
| Genus                | Ujung Daun | Tengah Daun | Pangkal Daun |
| <i>Bacteriastrum</i> |            | ✓           |              |
| <i>Chaetoceros</i>   | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Coscinodiscus</i> | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Climacodium</i>   |            |             | ✓            |
| <i>Melosira</i>      | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Nitzschia</i>     | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Pleurosigma</i>   | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Rhizosolenia</i>  | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Thalasiothrix</i> | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Thalassionema</i> | ✓          | ✓           | ✓            |
| <i>Trichodesmium</i> | ✓          | ✓           | ✓            |

Mikroalga epifit yang mendiami daun lamun *Enhalus acoroides* memiliki perbedaan baik dalam jumlah maupun komposisi. Dari 11 genus yang ditemukan tidak semuanya berada pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun, *Bacteriastrum* memiliki alur yang memusat

genus *Bacteriastrum* yang hanya ada pada bagian tengah daun. Hal ini karena genus (central), sehingga memudahkannya melayang pada kolom air (Wanurgaya, 2009). Mengingat letak Perairan pantai Negeri Waai yang terbuka sehingga di pengaruhi oleh arus dan gelombang yang cukup besar mengakibatkan genus *Bacteriastrum* tidak menetap pada semua bagian daun lamun dan hanya ada pada bagian tengah daun. Genus *Climacodium* hanya ada pada bagian pangkal daun diduga genus *Climacodium* hanya ada pada bagian pangkal daun diduga karena adanya suhu yang tinggi dan salinitas yang rendah pada Perairan pantai Negeri Waai yang mengakibatkan genus *Climacodium* ini lebih mudah tenggelam ke dasar perairan dan menempel pada bagian pangkal daun. Menurut Nontji, (2008) faktor lingkungan juga ikut mempengaruhi daya apung plankton, yakni viskositas atau kekentalan air laut, yang bergantung dari suhu dan salinitas. Makin tinggi suhu air dan semakin rendah salinitas akan menyebabkan viskositas menurun, dan menyebabkan plankton lebih mudah tenggelam.

**3. Kelimpahan Mikroalga Epifit Pada Ujung, Tengah dan Pangkal Daun Lamun *Enhalus acoroides***

Kelimpahan genus mikroalga epifit yang ditemukan pada ujung, tengah dan pangkal daun lamun *Enhalus acoroides* memiliki nilai yang berbeda. Nilai kelimpahannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelimpahan genus mikroalga epifit yang ditemukan pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun lamun *E. acoroides*

Berdasarkan Gambar 2. dapat dijelaskan bahwa kelimpahan mikroalga epifit didominasi oleh genus *Nitzschia* dengan kelimpahan tertinggi ditemukan pada pangkal daun ( $53.190 \text{ cell/cm}^2$ ), diikuti oleh Tengan daun ( $52.680 \text{ cell/cm}^2$ ) dan terendah pada ujung daun ( $43.725 \text{ cell/cm}^2$ ). Selanjutnya diikuti oleh *Pleurosigma* dengan kelimpahan tertinggi ditemukan pada pangkal daun ( $22.980 \text{ cell/cm}^2$ ), tengah daun ( $20.138 \text{ cell/cm}^2$ ) dan terendah pada ujung daun ( $17.963 \text{ cell/cm}^2$ ). Sedangkan kelimpahan terendah diwakili oleh genus *Climacodium*, karena genus ini hanya ditemukan pada pangkal daun ( $15 \text{ cell/cm}^2$ ). Dari hasil penelitian ini dapat dijelaskan bahwa genus yang paling banyak ditemukan dan memiliki nilai kepadatan yang tertinggi adalah genus *Nitzschia* dan diikuti oleh genus *Pleurosigma*. Genus ini yang merupakan uniseluler autotrop yang membentuk dasar laut rantai makanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harlin (1980), bahwa epifit yang utama pada lamun adalah dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) terutama genus *Nitzschia*. *Nitzschia* memiliki toleransi tinggi terhadap salinitas. Selain itu *Nitzschia* juga mempunyai peran yang penting dalam ekosistem perairan sebagai produsen primer. Mikroalga ini banyak digunakan sebagai pakan alami bagi larva organisme laut seperti crustacea, bivalvia, dan ikan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995 dalam Widianingsih, 2011). Selain *Nitzschia* juga terdapat genus *Pleurosigma* yang memiliki kepadatan tinggi, karena genus *Pleurosigma* merupakan organisme bersel tunggal yang membagi diri menjadi beberapa bagian agar bisa berkembang biak dengan banyak. Sterrenburg, (1997) mengatakan bahwa genus *Pleurosigma* adalah bagian dari filum mikroalga yang paling melimpah. Genus *Pleurosigma* bereproduksi secara aseksual, melalui pembelahan cell dan berkembang sangat baik di dalam teluk pada perairan pantai.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Komposisi genus mikroalga epifit yang di temukan pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan pantai Negeri Waai sebanyak 11 genus, yang tergolong dalam 2 Kelas, 3 Ordo dan 9 Famili.
2. Kelimpahan tertinggi mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Negeri Waai diwakili oleh genus *Nitzschia* yang dominan ditemukan pada pangkal daun ( $53.190 \text{ cell/cm}^2$ ) dan terendah pada ujung daun ( $43.725 \text{ cell/cm}^2$ ). Sedangkan Kelimpahan terendah mikroalga epifit diwakili oleh genus *Climacodium* karena hanya terdapat pada pangkal daun ( $15 \text{ cell/cm}^2$ ).

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian tentang kelimpahan mikroalga epifit pada perairan lain dengan aktifitas pemanfaatannya tinggi sehingga dapat dilakukan perbandingan kelimpahannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arman, E dan Sri Supriyanti. 2007. Struktur Komunitas Perifiton pada Substrat Kaca di Lokasi Pemeliharaan Kerang Hijau di Teluk Jakarta. *Jurnal Hidrosfir*. Vol. 1 (2): 67-74.
- Fitri, Tengku, Z.U dan Putri, W.A.E. 2011. Komposisi dan sebaran fitoplankton di Perairan Muara Sungai Way Belau Bandar Lampung. *Maspari Journal*. Vol. 03 (2011) 69-77. <http://masparijournal.blogspot.com>
- Harlin. M. M. 1980. Seagrass epiphytes. In *Hand of Book Seagrass Biology, and Ecosystem Perpective*, C. P. McRoy (ed). 117-152. Garland, New York.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitiplankton dan Zooplankton*. Kanisius. Yogyakarta. 116 hal
- Johnson. et al. 2002. Subtle Acquired Renal Injury as A Mechanism of Salt-Sensitive Hypertension. *N Eng J Med* 346:913.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLH). 2004. *Baku mutu air laut untuk biota laut*. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta.
- Mabrouk, L., Brahim, M. B., Hamza, A., Mahfoudhi, M., Bradai, M, N., (2014). *A Comparison of Abundance and Diversity of*

- Epiphytic Microalga Assemblages on The Leaves of the Seagrasses Posidonia Oceanica.*
- Nontji, A. 2008. *Plankton*. LIPI press, anggota IKAPI. Jakarta.
- Nybakken, 1988. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi*. Jakarta: Gramedia. Muhammad Eidman. Cetakan ketiga, PT. Gramedia. Jakarta. 480 hal.
- Rabiyanti, I. 2015. *Kandungan Karbon pada Lamun Cymodocea rotundata di Perairan Negeri Waii dan Negeri Tulehu Kabupaten Maluku Tengah*. Skripsi. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Pattimura. Ambon.
- Rohmimohtarto, K. dan Junawa. S. 2001. *Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. LIPI. Jakarta
- Russel, D. J. 1990. Epiphytes: Biomass and Abundance, pp. 113-114. In: R. C. Phillips and C. P. McRoy (Eds.), *Seagrass Research Methods*. UNESCO, Paris, France.
- Sari, L.I. 2003. *Pengaruh grazing terhadap kelimpahan perifiton pada daun lamun Enhalus acoroides (Linn.F) Royle di perairan pesisir Bontang Kuala Kota Bontang Kalimantan Timur*. [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana.
- Sterrenburg, F. A. S. 1997. Studies on the Genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae), *Proceedings of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia*: 148, 165-169.
- Wanurgaya, K. M. 2009. *Penuntun Praktikum Planktonologi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo. Kendari. 30 Hal.
- Widianingsih. 2011. *Kajian Kadar Total Lipid Dan Kepadatan Nitzschia Yang Dikultur Dengan Salinitas Berbeda*. Universitas Diponegoro.