

## **Analisis Kelimpahan Mikroalga Epifit pada Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara**

**Cantik Sitta Devayani\*, Retno Hartati, Nur Taufiq-Spj, Hadi Endrawati, Suryono**

*Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50275  
Email: cantiksitta@gmail.com*

### **Abstrak**

Padang lamun berfungsi sebagai daerah asuhan, pemijahan, tempat mencari makan dan habitat bagi biota laut, diantaranya: ikan, meiofauna, maupun mikroalga epifit. Mikroalga epifit dapat digunakan sebagai salah satu unsur indikator dalam ekosistem perairan terkait dengan kesuburan dan pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* yang dilakukan pada Oktober 2018 dengan metode deskriptif. Penentuan stasiun penelitian menggunakan metode *purposive random sampling* dengan tiga stasiun yaitu di perairan Pantai Nyamplungan (Stasiun 1), Pantai Bobi (Stasiun 2) dan Pelabuhan Syahbandar (Stasiun 3). Sampel daun lamun *E. acoroides* dipotong menjadi tiga bagian, yaitu ujung (UA dan UB), tengah (TA dan TB) dan pangkal (PA dan PB) daun. Untuk mendapatkan sampel mikroalga epifit dilakukan dengan metode pengerikan. Hasil penelitian di semua stasiun ditemukan tiga kelas yakni Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae. Genus yang paling banyak ditemukan adalah Navicula, Rhizosolenia, Oscillatoria, Gonyaulax dan Prorocentrum. Kelimpahan total mikroalga epifit tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (11.234 sel/cm<sup>2</sup>) dan terendah pada Stasiun 2 (6.717 sel/cm<sup>2</sup>). Kelimpahan mikroalga epifit pada ujung daun bagian permukaan atas (UA) menghasilkan jumlah tertinggi yakni 5.682 sel/cm<sup>2</sup> dan bagian yang terendah terdapat pada posisi tengah daun bagian permukaan bawah (TB) sebanyak 3.292 sel/cm<sup>2</sup>. Posisi menempel pada bagian lamun berpengaruh terhadap kelimpahan mikroalga epifit.

**Kata kunci :** Epifit, Mikroalga, *Enhalus acoroides*, Karimunjawa

### **Abstract**

#### ***Abundance Analysis of the Epiphytic Microalgae on Enhalus acoroides Seagrass in Karimunjawa Island, Jepara***

*Seagrass bed has a function as nursery, spawning, and feeding ground, as well as a habitat for marine biotas such as fish, meiofauna, and epiphytic microalgae. Epiphytic microalgae can be used as one of the indicators in aquatic ecosystems related to productivity and pollution. This study aimed to know the composition and abundance of epiphytic microalgae on Enhalus acoroides leaves. This research was done in October 2018 by using descriptive method. The sample was taken from three stations, ie. Nyamplungan (Station 1), Bobi Beach (Station 2), and Syahbandar Port (Station 3). The seagrass samples of Enhalus acoroides leaves were cut into three parts, i.e. tip (UA & UB), middle (TA & TB), and base (PA & PB) part of the leaves to obtain the samples of epiphytic microalgae by using scratching method. The results of the study found three classes, i.e., Bacillariophyceae, Dinophyceae and Cyanophyceae. The genus most commonly found were Navicula, Rhizosolenia, Oscillatoria, Gonyaulax, and Prorocentrum. The highest total abundance of epiphytic microalgae was at Station 3 (11.234 cell/cm<sup>2</sup>) and the lowest at Station 2 (6.717 cell/cm<sup>2</sup>). The abundance of epiphytic microalgae based on different parts of seagrass leaves showed that the upper surface of the leaf tip (UA) has highest abundance (5.682 cell/cm<sup>2</sup>) and the bottom surface of the middle leaf (TB) has the lowest abundance (3.292 cell/cm<sup>2</sup>). The position of attachment affects the abundance of epiphyte microalgae.*

**Keywords :** Epiphytic, Microalgae, *Enhalus acoroides*, Karimunjawa

**PENDAHULUAN**

Padang lamun merupakan ekosistem yang berfungsi sebagai penangkap sedimen (*sediment trap*), penghasil oksigen, melindungi pantai dengan cara meredam arus dan gelombang. Fungsi lainnya adalah menjadi habitat bagi berbagai biota laut sebagai tempat perkembangbiakan (*spawning ground*), tempat pengasuhan (*nursery ground*), dan sumber makanan (*feeding ground*). Berbagai macam biota laut seperti moluska, krustasea, ikan maupun organisme lain membentuk suatu komunitas di padang lamun.

Padang lamun dikenal sebagai ekosistem yang sangat produktif. Menurut Asriyana & Yuliana (2012), produktivitas yang tinggi tersebut tidak hanya berasal dari tumbuhan lamun tersebut, tetapi juga berasal dari alga dan organisme autotrof yang menempel di lamun sebagai epifit. Organisme epifit pada lamun sebagian besar merupakan organisme autotrofik berupa mikroalga sebagai produsen dan melakukan fotosintesis yang menetap dan menempel pada rhizoma, batang dan daun lamun. Mikroalga epifit ini berperan penting bagi produktivitas perairan dan merupakan makanan alami bagi biota air yang lebih tinggi yaitu zooplankton, moluska dan berbagai jenis ikan atau organisme beruaya di padang lamun.

Faktor lingkungan meliputi faktor fisika kimia perairan berpengaruh terhadap kelimpahan mikroalga epifit. Keberadaan organisme ini apabila terlalu berlimpah atau *blooming* akan mempengaruhi produktivitas perairan dan terjadi

penumpukkan epifit sehingga dapat menghalangn proses fotosintesis. Adanya blooming tersebut pada suatu kawasan konservasi pariwisata dan perikanan, akan mempengaruhi kegiatan tersebut.

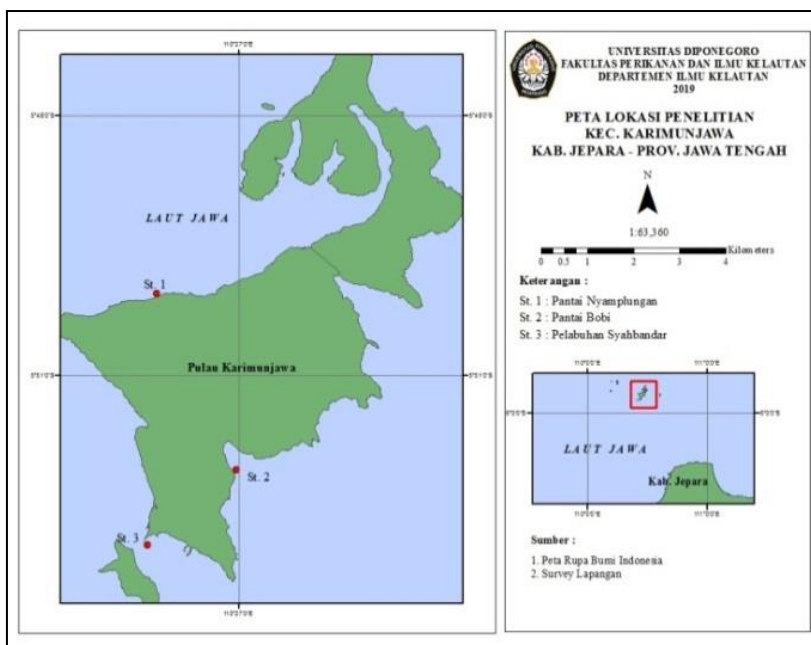
Penelitian mengenai kelimpahan mikroalga epifit pada daun lamun *Enhalus acoroides* di perairan Pulau Karimunjawa masih sedikit dilakukan. Penelitian mengenai mikroalga epifit terutama komposisi dan kelimpahannya dapat digunakan sebagai parameter biologi untuk menentukan perubahan kondisi atau fluktuasi lingkungan yang terjadi pada perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mikroalga epifit pada lamun *E. acoroides* pada berbagai posisi daun lamun,

**MATERI DAN METODE**

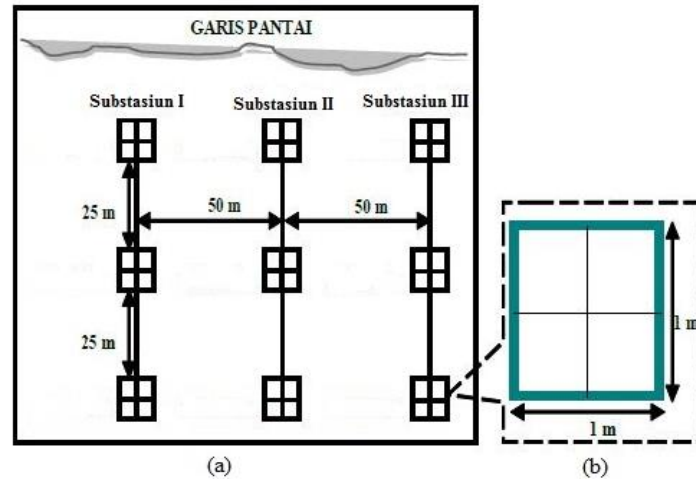
Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2018. Materi penelitian yang digunakan adalah epifit pada daun lamun *E. acoroides* yang ditemukan di perairan Pulau Karimunjawa, Jepara, yaitu Pantai Nyamplungan (Stasiun 1), Pantai Bobi (Stasiun 2) dan Pelabuhan Syahbandar (Stasiun 3) (Gambar 1).

**Pengambilan Data Lamun**

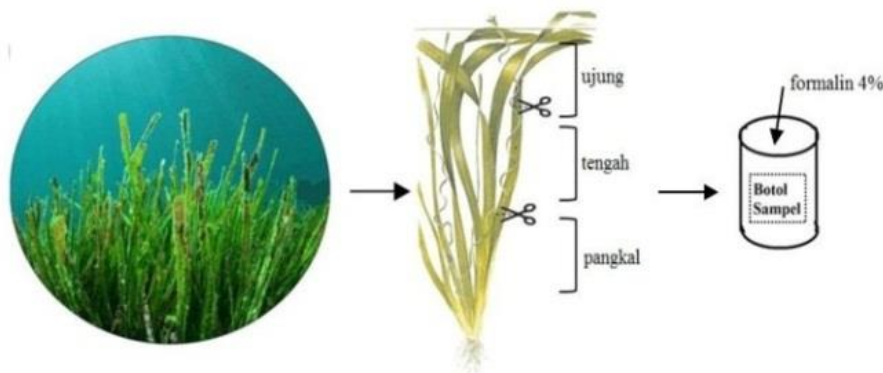
Pengambilan sampel lamun sebagai tempat penempelan epifit dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat (Sabrini *et al.*, 2015). Transek garis diletakkan sepanjang 50 m tegak lurus garis pantai di setiap stasiun (Gambar 2). Di setiap plot dihitung persentase penutupan dan jumlah tegakan lamun.



**Gambar 1.** Peta Stasiun Penelitian



**Gambar 2.** Skema pengambilan data. Keterangan: (a) Pemasangan Transek; (b) Transek Kuadran Luasan 1x1 m



**Gambar 3.** Skema Pengambilan Sampel Mikroalga Epifit

Parameter yang diamati adalah spesies, tegakan, persentase penutupan lamun. Parameter kualitas air yang diukur secara *insitu* meliputi suhu, DO, salinitas, pH, salinitas, kecerahan, kedalaman dan substrat pada setiap stasiun.

**Pengambilan Sampel Perifiton**

Pengambilan sampel perifiton dilakukan dengan metode pengerikan (*Scraping*) (Govindasamy & Anantharaj, 2013). Sampel daun lamun *E. acoroides* dipotong menjadi tiga bagian, yaitu ujung, tengah dan pangkal, dan sampel mikroalga epifit diambil dari bagian ujung atas dan bawah (UA dan UB), tengah atas dan bawah (TA dan TB) dan pangkal atas dan bawah (PA dan PB) daun (Leliaert *et al.*, 2001). Sampel mikroalga epifit yang telah terpisah dari permukaan atas dan bawah daun lalu dipindahkan ke botol sampel ukuran 50 ml dan ditambahkan formalin 4% (Sarhini *et al.*, 2015) (Gambar 3). Sampel hasil pengerikan selanjutnya diamati di bawah

mikroskop dengan menggunakan *Sedgwick-Rafter*. Identifikasi mikroalga epifit berdasarkan Yamaji (1979) dan Tomas (1996).

**Analisis Data**

**Kelimpahan Mikroalga Epifit**

Perhitungan kelimpahan mikroalga epifit diperoleh dengan menggunakan rumus modifikasi Eaton *et al.*, (1995) berikut :

$$K = \frac{n \times A_{cg} \times V_t}{A_a \times V_s \times A_s}$$

Keterangan: K = Jumlah individu per cm<sup>2</sup> (sel/cm<sup>2</sup>); n = Jumlah mikroalga epifit yang diamati (sel); A<sub>s</sub> = Luas substrat yang dikerik (cm<sup>2</sup>); A<sub>cg</sub> = Luas penampang *cover glass* (mm<sup>2</sup>); A<sub>a</sub> = Luas amatan (mm<sup>2</sup>); V<sub>t</sub> = Volume sampel air botol sampel (50 ml); V<sub>s</sub> = Volume sampel air *sedgwick-rafter* (1 ml)

### Indeks Keanekaragaman Mikroalga Epifit

Indeks keanekaragaman dihitung berdasarkan indeks Shannon & Wiener (Odum, 1993), sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \ln pi$$

Keterangan:  $H'$  = Indeks keanekaragaman shannon;  $pi$  =  $ni/N$  : jumlah spesies ke- $i$ ;  $ni$  = Jumlah individu jenis  $i$ ;  $N$  = Jumlah total individu seluruh jenis.

Nilai indeks keanekaragaman dengan kriteria sebagai berikut jika  $H' < 1,0$  menggambarkan sebaran individu tidak merata (keragaman rendah);  $1 \leq H' \leq 3,0$  keragaman sedang;  $H' \geq 3,0$  keragaman tinggi.

### Indeks Keseragaman Mikroalga Epifit

Indeks keseragaman (regularitas) dihitung dengan rumus sebagai berikut (Krebs, 1972):

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan :  $E$  = Indeks keseragaman;  $H'$  = Indeks keanekaragaman;  $H'$  maks = Indeks keanekaragaman maks ( $\ln S$ );  $S$  = Jumlah genus.

Nilai indeks keseragaman dengan kriteria jika  $0 < E \leq 0,5$  menggambarkan keseragaman rendah;  $0,5 < E \leq 0,75$  keseragaman sedang; dan  $0,75 < E \leq 1$  keseragaman yang tinggi.

### Indeks Dominansi Mikroalga Epifit

Indeks dominansi Simpson ( $D$ ) menurut Odum (1993) sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{(ni)^2}{N}$$

Keterangan:  $D$  = Indeks dominansi Simpson;  $Ni$  = Jumlah individu genus ke- $i$ ;  $N$  = Jumlah individu seluruh genus.

Nilai indeks dominansi mendekati 0, menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi (struktur komunitas dalam keadaan stabil) sebaliknya apabila indeks dominansi mendekati 1, berarti ada salah satu spesies yang mendominasi populasi tersebut (struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lamun yang terdapat di stasiun penelitian terdiri dari 3 jenis yakni *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea serrulata*. Lamun pada Stasiun 1 memiliki kerapatan 54

ind/m<sup>2</sup>, Stasiun 2 memiliki kerapatan 77 ind/m<sup>2</sup> dan pada Stasiun 3 memiliki kerapatan 124 ind/m<sup>2</sup>. Presentase penutupan (*percent cover*) pada Stasiun 1 antara 12 – 50%, Stasiun 2 30 – 65%, dan Stasiun 3 20 – 55%. Jenis lamun yang paling banyak dijumpai di setiap stasiun adalah *Enhalus acoroides*. Hal ini diduga *E. acoroides* mampu beradaptasi yang baik. Adaptasinya adalah dengan akar yang kokoh untuk menahan dari arus dan mendukung penyerapan nutrisi yang lebih baik dibanding lamun jenis lain, sehingga pertumbuhannya relatif lebih cepat. Menurut Brouns & Heijs (1986), *E. acoroides* memiliki kemampuan tumbuh yang lebih cepat yaitu berkisar 0,7 – 1 cm/hari. Hartati *et al.* (2017) menjelaskan *E. acoroides* dapat mendominasi komunitas padang lamun karena spesies ini membentuk vegetasi murni, meskipun dapat ditemukan tumbuh dekat dengan spesies lain.

### Komposisi Mikroalga Epifit

Hasil pengamatan komposisi mikroalga epifit yang ditemukan terdiri dari tiga kelas, yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae (Tabel 1, 2, 3). Kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok yang paling sering dijumpai di setiap stasiun penelitian. Kelas ini lebih dominan karena memiliki pertumbuhan yang cepat dan mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan bahkan dapat hidup di perairan yang tidak baik dengan membentuk pola *resting spore* (Arifin *et al.*, 2015).

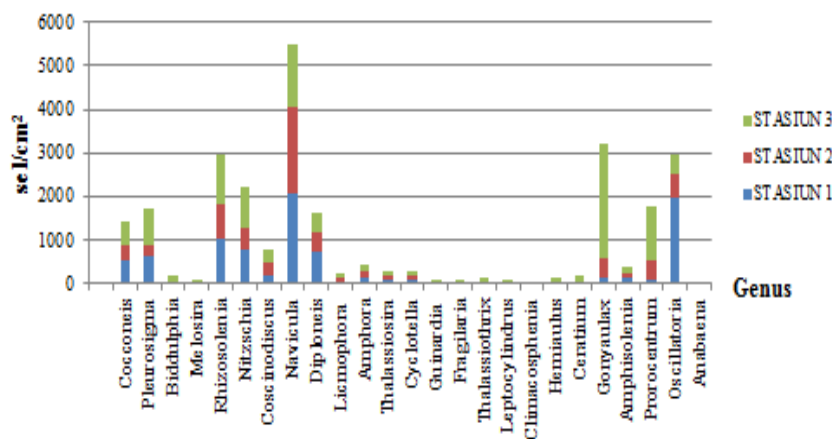
Mikroalga pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 ditemukan 24 genera, sedangkan Stasiun 3 teridentifikasi 25 genera. Genus yang sering dijumpai pada Stasiun 1 adalah Navicula dan Oscillatoria. Navicula banyak ditemukan karena termasuk diatom pennales. Jenis ini memiliki *raphe* yang dapat mensekresi lendir untuk melekat lebih kuat pada substrat, sehingga diatom pennales cenderung bersifat bentik atau hidup di substrat (Widianingsih *et al.*, 2009).

Genus Oscillatoria memiliki bentuk tubuh koloni filamen yang kosmopolitan, artinya dapat ditemukan di hampir semua perairan mulai dari perairan tawar, payau hingga laut sehingga menjadi salah satu penyusun komposisi mikroalga di perairan. Ditambahkan oleh Sari *et al.* (2013), Oscillatoria merupakan genus dari kelas Cyanophyceae yang dominan karena dapat hidup dalam kisaran suhu yang luas.

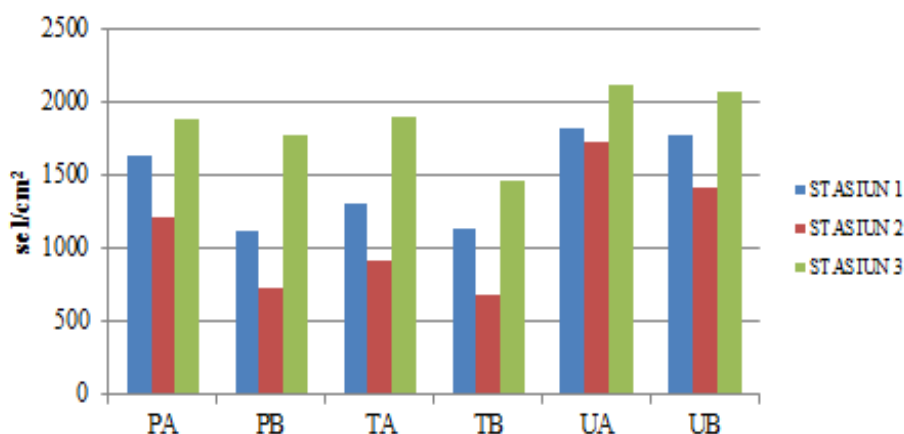
Genus yang sering dijumpai pada Stasiun 2 adalah Navicula dan Rhizosolenia. Rhizosolenia termasuk diatom centrales. Rhizosolenia banyak dijumpai, diduga lamun pada stasiun ini termasuk







Gambar 4. Kelimpahan Mikroalga Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) pada Daun Lamun *Enhalus acoroides*.



Gambar 5. Grafik Kelimpahan Mikroalga Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) Berdasarkan Posisi pada Daun.

Keterangan: PA (pangkal atas), PB (pangkal bawah), TA (tengah atas), TB (tengah bawah), UA (ujung atas), UB (ujung bawah).

Romimohtarto (2001), kelimpahan epifit pada bagian permukaan perairan (ujung daun) lebih tinggi dibandingkan kelimpahan pada pangkal daun karena posisinya berada dair yang lebih dalam. Kelimpahan juga dipengaruhi umur daun. Daun lamun yang lebih tua memiliki komposisi dan kelimpahan yang berbeda dengan daun yang lebih muda. Hal ini oleh adanya proses penempelan dan pembentukan koloni dari mikroalga epifit yang memerlukan waktu cukup lama. Hal ini sesuai pendapat Novianti *et al.* (2013), proses fouling organism memerlukan waktu sehingga epifit akan lebih melimpah di substrat yang lebih tua dan stabil. Hartati *et al.* (2018) menyatakan distribusi dan kelimpahan epifit di setiap area permukaan pada daun dipengaruhi oleh efek penetrasi cahaya, jenis substrat dan umur morfologi daun.

**KESIMPULAN**

Komposisi mikroalga epifit pada lamun *Enhalus acoroides* di perairan Pulau Karimunjawa terdiri dari kelas Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae. Kelimpahan total mikroalga

**Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), Indeks Dominansi (C)**

Indeks keanekaragaman menunjukkan keseimbangan suatu jenis kaitannya dalam komunitas di ekosistem. Berdasarkan penelitian, indeks keanekaragaman mikroalga epifit pada perairan Karimunjawa berkisar antara 2,05 – 2,18, dimana menurut Shannon dan Weiner termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang (1 < H < 3). Indeks keseragaman berkisar antara 0,69 – 0,88 yang termasuk dalam kategori sedang (0,5 < E ≤ 0,75) menurut Krebs (1972). Indeks dominansi berkisar antara 0,12 – 0,14 yang termasuk dalam kategori dominansi rendah (0 < C < 0,3) atau mendekati 0 menurut Simpson.

epifit tertinggi terdapat di perairan Pelabuhan Syahbandar (1.234 sel/cm<sup>2</sup>) dan Pantai Bobi merupakan stasiun dengan kelimpahan terendah (6.717 sel/cm<sup>2</sup>). Posisi epifit pada lamun juga mempengaruhi kelimpahannya. Mikroalga epifit

yang berada di ujung daun bagian permukaan atas lebih berlimpah dibandingkan bagian yang lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S.M., Izmiati & Chairul. 2015. Komunitas Fitoplankton di Sekitar Sungai Utama di Zona Litoral Danau Singkarak Provinsi Sumatera Barat. *Journal Nature Science*, 4:290-299.
- Asriyana & Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Brouns, J.J.W.M & H.M.L. Heijs. 1986. Production and Biomass of the Seagrass in Queensland Water. Current State Of Knowledge. CRC Reef Research Centre. Australia.
- Govindasamy, C. & Anantharaj, K. 2013. Epiphytic Diatoms on the Seagrass Blade from Palk Strait, Tamilnadu, India. *Botany Research International*, 6(3):67-70.
- Hartati, R., Zainuri, M., Ambariyanto, A., Widianingsih, W., Trianto, A. & Mahendrajaya, R.T. 2018. Similarity Microalgal Epiphyte Composition on Seagrass of *Enhalus acoroides* and *Thalasia hemprichii* from Different Waters. The 2nd International Symposium on Marine and Fisheries Research. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Hartati, R., Widianingsih, W., Santoso, A., Endrawati, H., Zainuri, M., Riniatsih, I., Saputra, W.L. & Mahendrajaya, R.T.. 2017. Variasi Komposisi dan Kerapatan Jenis Lamun Di Perairan Ujung Piring. *Jurnal Kelautan Tropis*. 20(2): 96-105.
- Leliaert, F., Vanreusel, W., De Clerck, O. & Coppejans. 2001. Epiphytes on the seagrasses of zanzibar island (Tanzania), floristic and ecological aspects. *Belium Journal Botany*, 134(1):3-20
- Nontji, E.. 2008. Plankton Lautan. LIPI Press, Jakarta.
- Novianti, M., Widyorini, N. & Suprpto, D. 2013. Analisis Kelimpahan Perifiton pada Kerapatan Lamun yang Berbeda di Perairan Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Management of Aquatic Resources.*, 2 (3): 219-225.
- Rohmimohtarto, K. dan Juwana. 2001. Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. LIPI. Jakarta. 527 p.
- Sabrini, R., Nugraha, Y. & Kuslani, H. 2015. Teknik Sampling dan Pengamatan Kelimpahan Perifiton di Ekosistem Lamun, Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 13 (2): 91-96.
- Sari, R.M., Sri, N. & Putut, M. 2013. Keanekaragaman Fitoplankton di Aliran Sumber Air Panas Condroidimuko Gedongsongo Kabupaten Semarang. *Journal of Life Science.*, 2 (1): 9-15.
- Tomas, C.R. 1996. Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press, Inc. San Diego. 385 p.
- Widianingsih, Hartati, R., Endrawati, H. & Azizah, R. 2009. Buku Ajar Mikroalga Laut. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 142 p.
- Yamaji, C.S. 1979. Illustration of the marine plankton of Japan. Hoikiska Pub.l. Co. Ltd. Japan. 572p.
- Yusuf, M., Handoyo, G., Muslim & Wulandari, S.Y.. 2012. Karakteristik Pola Arus Dalam Kaitannya dengan Kondisi Kualitas Perairan dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*, 1: 63-74.