

## Perbandingan Tutupan Antar Lamun, Makroalga dan Epifit di Perairan Paciran Lamongan

Ega Widyatama Rachmawan\*, Chrisna Adhi Suryono, Ita Riniatsih

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
\*Corresponding author, e-mail : egarachmawan@gmail.com

**ABSTRAK:** Ekosistem padang lamun merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai fungsi dan manfaat yang sangat penting bagi perairan wilayah pesisir. Lamun, makroalga dan epifit merupakan biota laut yang hidupnya saling berdampingan. Epifit merupakan organisme yang hanya menempel pada permukaan tumbuhan seperti pada bagian daun dan rhizome lamun. Makroalga pada umumnya hidup pada kawasan intertidal yang memiliki variasi faktor lingkungan yang cukup tinggi. Keberadaan makroalga seringkali menjadi kompetitor bagi lamun yang hidup di ekosistem yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan tutupan lamun, makroalga dan epifit di Perairan Paciran, Lamongan, Jawa Timur. Pengambilan data dilakukan di 3 Stasiun yaitu pelabuhan, pemukiman warga dan TPI. Pendataan dilakukan dengan menggunakan metode line transek. Hasil penelitian didapatkan 2 jenis lamun yaitu *Enhalus acorodes* dan *Thalassia hempricii*. Prosentase tutupan lamun pada ketiga Stasiun berkisar 16,7% - 34,3%. Hasil rata-rata tutupan makroalga yang terdapat pada ketiga Stasiun yaitu hanya 7%. Rata-rata tutupan epifit yang terdapat pada ketiga Stasiun yaitu sebesar 16%. Kondisi perairan di Paciran masih tergolong baik karena sesuai dengan baku mutu yang ada.

**Kata kunci:** Lamun; Kondisi Ekologi; Kondisi Perairan; Paciran

### *The Cover Comparison Among Seagrass, Macroalgae and Epiphyte in Paciran, Lamongan Waters*

**ABSTRACT:** *The seagrass ecosystem is a complex ecosystem and has very important functions and benefits for coastal waters. Seagrass, macroalgae and epiphytes are marine biota that live side by side. Epiphytes are organisms that only attach to plant surfaces such as leaves and seagrass rhizomes. Macroalgae generally live in intertidal areas that have a fairly high variation of environmental factors. The presence of macroalgae is often a competitor for seagrasses that live in the same ecosystem. This study aims to determine the comparison of seagrass cover, macroalgae and epiphytes in Paciran waters, Lamongan, East Java. Data collection was carried out at 3 stations, namely ports, residential areas and TPI. Data collection was carried out using the line transect method. The results obtained 2 types of seagrass, namely *Enhalus acorodes* and *Thalassia hempricii*. The percentage of seagrass cover at the three stations ranged from 16.7% - 34.3%. The average yield of macroalgae cover at the three stations was only 7%. The average epiphytic cover found at the three stations is 16%. The condition of the waters in Paciran is still relatively good because it is in accordance with the existing quality standards.*

**Keywords:** *Seagrass; Ecological Conditions; Water Conditions; Paciran*

## PENDAHULUAN

Perairan Paciran di Kabupaten Lamongan merupakan merupakan kawasan yang padat aktifitas ekonomi seperti TPI, pelayaran, wisata maupun industri galangan kapal tradisional. Berbagai aktifitas tersebut tentunya akan berdampak pada lingkungan. Disisi lain perairan Paciran masih ditemukan padang lamun, makroalga dan beberapa organisme yang berasosiasi didalamnya.

Ekosistem padang lamun merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai fungsi dan manfaat yang sangat penting bagi perairan wilayah pesisir. Terdapat berbagai macam

biota yang hidup di dalam ekosistem lamun salah satunya makroalga. Padang lamun penghasil bahan organik dalam jumlah yang cukup besar, menjadi salah satu sumber energi dalam jaring-jaring makanan di ekosistem pesisir (Paramasivam *et al.*, 2015). Padang lamun juga berperan menyerap dan menyimpan karbon (*blue carbon sink*) sehingga dapat memperlambat laju perubahan iklim. Lamun disamping memiliki kemampuan menyimpan carbon juga mampu menyerap dan mengikat polutan sehingga menjaga perairan tetap jernih dan sehat (Cullen-Unsworth *et al.*, 2018).

Lamun, makroalga dan epifit merupakan biota laut yang hidupnya saling berdampingan. Epifit merupakan organisme yang hanya menempel pada permukaan tumbuhan seperti pada bagian daun dan rhizome lamun (Hulopi, 2016). Epifit yang menempel pada lamun dapat memberikan manfaat yang penting bagi lamun tersebut. Menurut Christon *et al.* (2012), manfaat epifit pada lamun yaitu untuk melindungi lamun dari radiasi sinar UV. Namun, epifit yang berlebihan pada lamun berakibat tidak baik karena dapat memperlambat proses fotosintesis bagi lamun itu sendiri (Mabrouk *et al.*, 2014). Menurut Sureda *et al.* (2008), menyatakan epifit yang menempel pada daun lamun dapat menyebabkan kerusakan pada daun tersebut, hal ini karena lamun mengalami stres dan mengalami kerusakan sel.

Sureda *et al.* (2017), menyatakan bahwa hubungan antara makroalga dan lamun memiliki fungsi ekologis yang penting, seperti sebagai daerah asuhan dan mencari makan bagi berbagai jenis organisme laut. Makroalga pada umumnya hidup pada kawasan intertidal yang memiliki variasi faktor lingkungan yang cukup tinggi (Srimariana *et al.*, 2020). Keberadaan makroalga seringkali menjadi kompetitor bagi lamun yang hidup di ekosistem yang sama (Davis, 2001). Adanya lamun dan makroalga pada satu lokasi menyebabkan adanya asosiasi negatif, dimana lamun dan makroalga membutuhkan nutrisi yang sama untuk bertahan hidup, sehingga menimbulkan kompetisi antara lamun dan rumput laut (Roem *et al.*, 2017). Rumput laut yang berasal dari famili *Caulerpaceae* metabolit sekundernya dapat berbahaya bagi kehidupan lamun karena menghasilkan racun bagi lingkungan sekitarnya (Putra *et al.*, 2019)

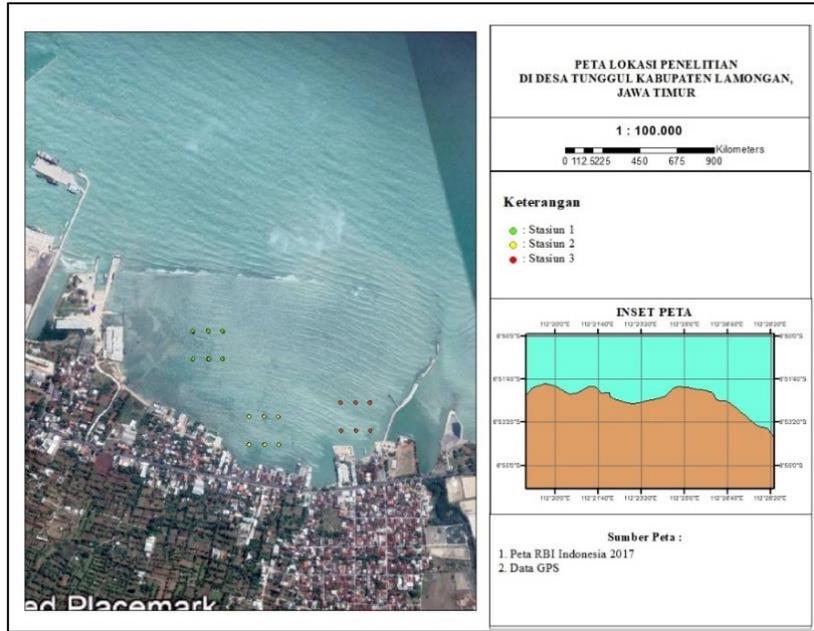
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan tutupan lamun, makroalga dan epifit di Perairan Paciran, Lamongan. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai data referensi untuk penelitian selanjutnya. Selain itu diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi komunitas rumput laut di padang lamun kawasan tersebut.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian yang digunakan adalah data tutupan lamun, data tutupan makro alga, data tutupan epifit dan parameter kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus dan DO di Perairan Paciran, Lamongan. Pengambilan sampel dilakukan pada Februari 2021. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan kondisi lingkungan perairan yang diduga sudah tercemar oleh limbah pabrik yang terdapat di sekitar lokasi penelitian. Terdapat 3 lokasi Stasiun penelitian, Stasiun 1 berada di sekitar pabrik fabrikasi kapal, Stasiun 2 berada di daerah pemukiman warga dan Stasiun 3 berada di sekitar TPI di Desa Kranji (Gambar 1).

Pengambilan data dilakukan pada saat air laut sedang surut, hal ini akan memudahkan dalam proses pendataannya. Pengambilan data tutupan lamun, makro alga dan epifit dilakukan pada masing-masing Stasiun dengan roll meter sepanjang 100 m menuju ke arah laut dan jarak antar transek satu sama lain adalah 50 m. Titik pertama pada setiap Stasiun merupakan titik dimana lamun ditemukan pertamakali dari bibir pantai. Pendataan tutupan dilakukan dari titik awal (0 m) dan bergerak setiap 10 m sesuai dengan roll meter sepanjang 100 m atau hingga tidak ditemukannya lamun.

Pendataan tutupan makroalga dilakukan dengan melakukan pengamatan pada seluruh transek. Total rata-rata penutupan makroalga pada setiap Stasiun dihitung untuk mengetahui kondisi perairan. Pendataan penutupan epifit pada ekosistem lamun dilakukan dengan menggunakan metode *Seagrass Watch*. Pengindentifikasian jenis lamun dengan mengacu pada Status Padang Lamun Indonesia 2017 dari Hernawan *et al.* (2017). Adapun kriteria penutupan lamun, makroalga dan epifit dapat dilihat pada (Tabel 1, 2 dan 3)



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Perairan Paciran, Lamongan

**Tabel 1.** Penilaian Penutupan Lamun Perkisi

Prosentase penutupan lamun (%)	Kategori tutupan
0 – 25%	Jarang
26 – 50%	Sedang
51 – 75%	Padat
76 – 100%	Sangat Padat

Sumber: Rahmawati *et al.* (2014).

**Tabel 2.** Penentuan Kategori Kualitas Perairan dari Tutupan Makroalga

Prosentase penutupan makroalga (%)	Kategori kelimpahan	Kategori kualitas perairan
<10%	Sedikit	Baik
10 – 30%	Sedang	Sedang
>30%	Melimpah	Buruk

Sumber: Rahmawati *et al.* (2019)

**Tabel 3.** Kategori Penilaian Kelimpahan Relatif Epifit

Prosentase penutupan epifit (%)	Kategori kelimpahan	Kategori kualitas perairan
<20%	Sedikit	Baik
20 – 40%	Sedang	Sedang
>40%	Melimpah	Buruk

Sumber: Rahmawati *et al.* (2019).

Pengukuran kualitas air dilakukan bersamaan pada saat pendataan sampel lamun (*insitu*). Suhu air diukur menggunakan termometer. Pengukuran DO dilakukan dengan DO meter. pengukuran pH dilakukan dengan pH meter. Salinitas perairan diukur menggunakan *refraktometer*. Kejernihan air dilihat dengan cara pengamatan secara visual dari permukaan tegak lurus ke dasar perairan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perbandingan tutupan lamun, makroalga dan epifit pada ketiga Stasiun berbeda. Stasiun 1 dan 2 di dapatkan hasil tutupan lamun yang lebih mendominasi. Namun, pada Stasiun 3 di dapatkan hasil tutupan epifit lebih mendominasi dibandingkan lamun dan makroalga. Prosentase tutupan lamun yang didapatkan di perairan Desa Tunggul Kecamatan Paciran yaitu berkisar antara 16,7 -34,3%. Rata-rata penutupan lamun yang tersebar dari Stasiun 1 - 3 hanya sebesar 27,5%. Berdasarkan data hasil yang telah didapatkan setelah melakukan penelitian maka nilai tutupan lamun yang didapatkan tergolong sedang. Tutupan lamun pada Stasiun 3 didapatkan hasil dengan kategori yang rendah, hal ini diduga karena pada Stasiun 3 terdapat epifit yang lebih banyak sehingga mengganggu lamun dalam proses perkembangannya (fotosintesis). Epifit yang berlebihan pada daun lamun dapat menghambat proses penyerapan cahaya pada lamun, hal ini karena daun yang tertutup epifit tidak dapat melakukan penyerapan cahaya untuk proses fotosintesis (Christon *et al.*, 2012).

Hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata tutupan makroalga yang terdapat pada ketiga Stasiun yaitu hanya 7%. Dilihat dari hasil ketiga Stasiun yaitu 9%,5%, dan 5%, mengindikasikan bahwa perairan yang ada di Desa Tunggul, Kecamatan Paciran masih tergolong baik dengan kelimpahan makroalga yang sedikit. Sesuai dengan pernyataan Riniatsih *et al.* (2017), adanya makroalga pada suatu ekosistem lamun menjadi kompetitor bagi kondisi penutupan lamun. Adanya makroalga ini menyebabkan terjadinya persaingan dalam penyerapan nutien dan penempatan lokasi pertumbuhan. Makroalga yang terdapat pada lokasi tersebut termasuk dalam kategori sedikit, hal ini diduga karena substrat yang ada pada lokasi kurang sesuai untuk kehidupan makroalga. Makroalga cocok hidup pada substrat pecahan karang atau batu (Srimariana *et al.*, 2020). Substrat pecahan karang atau batu memungkinkan untuk makroalga hidup menancap dibandingkan substrat yang berupa pasir atau lumpur (Lokollo, 2019).

Hasil tutupan epifit ketiga Stasiun yaitu 19%,10%, dan 20%, mengindikasikan bahwa perairan yang ada di Desa Tunggul, Kecamatan Paciran masih tergolong baik dengan kelimpahan epifit yang sedikit. Epifit yang terlalu banyak ditemukan pada lamun akan menghambat pertumbuhan lamun, karena akan menghalangi cahaya matahari yang digunakan lamun untuk berfotosintesis (Hulopi, 2016). Kondisi kualitas perairan sangat berpengaruh pada kelangsungan hidup epifit, hal ini karena epifit termasuk dalam organisme yang tidak bergerak. Stasiun 1 merupakan daerah tempat perbaikan kapal. Stasiun 2 merupakan lokasi dengan tutupan epifit paling kecil, hal ini karena daerah pada lokasi tersebut jarang adanya aktivitas manusia. Stasiun 3 merupakan daerah yang berdekatan dengan TPI, hal ini diduga menyebabkan banyak masuknya unsur hara pada lokasi tersebut. Aktivitas manusia diduga berpengaruh pada penutupan epifit dalam suatu lokasi (Devayani *et al.*, 2019).

Jenis lamun yang ditemukan di daerah perairan Paciran terdapat 2 jenis lamun yaitu *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides*. Lamun yang banyak di temukan di perairan Paciran di dominasi oleh *E. acoroides* dengan jumlah 1.272 tegakan dan *T. hemprichii* dengan jumlah 31 tegakan. Tersebarnya *E. acoroides* pada setiap Stasiun diduga karena spesies ini dapat tumbuh dan beradaptasi terhadap kondisi substrat perairan Desa Tunggul.

*E. acoroides* ini merupakan spesies yang dapat tumbuh optimal pada substrat berlumpur dengan lapisan sedimen yang lebih dalam untuk tumbuh dan berkembang (Sahertian dan Wakano, 2017). Berdasarkan hasil penelitian, substrat yang ditemukan yaitu lumpur berpasir, hal ini dikarenakan Stasiun tempat pengambilan sampel berada di perairan terbuka. Hal ini diperkuat oleh pernyataan (Rahman *et al.*, 2016) bahwa substrat yang ditemukan pada perairan terbuka yaitu lumpur berpasir, karena letak perairan terbuka menyebabkan pergerakan arus terus menerus sehingga pengadukan sedimen terjadi secara maksimal. Substrat lumpur berpasir ini tidak cocok sebagai tempat makroalga sehingga pada lokasi tersebut tutupan makroalga yang didapat termasuk pada kategori rendah.

Hasil yang didapatkan pada ketiga Stasiun didapatkan nilai suhu berkisar 29,5 - 31,8°C. Suhu pada ketiga lokasi tersebut masih termasuk suhu yang optimum bagi kelangsungan hidup lamun dan makroalga. Faktor topologi pantai yang landai menjadi salah satu penyebab sebaran suhu yang tidak terlalu jauh. Pengukuran suhu yang dilakukan Arfiati *et al.* (2019), di perairan Paciran mendapatkan rata-rata suhu sebesar 32,2°C. Suhu ini lebih tinggi dibandingkan suhu yang

di dapat saat melakukan penelitian pada tahun 2021. Penurunan suhu ini dapat terjadi karena pada saat pengambilan data sedang dalam musim hujan. Menurut Rais *et al.* (2015), curah hujan mempengaruhi bersaran suhu pada suatu perairan. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan suhu suatu perairan menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan hasil pendataan, karena saat sebelum melakukan pengambilan sampel lokasi pengambilan data telah turun hujan.

**Tabel 4.** Perbandingan Tutupan Lamun, Makroalga dan Epifit

Jenis Tutupan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Lamun	34,3%	31,6%	16,7%
Makroalga	9%	5%	5%
Epifit	19%	10%	20%

**Tabel 5.** Tipe Substrat di Daerah Penelitian

Tipe Substrat	
Utama	Kombinasi
Lumpur	Lumpur
Pasir	Lumpur berpasir Pasir
<i>Rubble</i> (pecahan karang)	Pasir berlumpur Pasiir ber- <i>rubble</i> <i>Rubble</i> <i>Rubble</i> berpasir

Sumber: Rahmawati *et al.* (2019).

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Parameter Fisika Perairan

Parameter	Satuan	Nilai		Baku Mutu
		Kisaran	Rata-rata	
Suhu	°C	29,5-31,8	30,5	28-30*
Kecerahan	Meter	0,41-0,45	0,43	>3*
Substrat	-	Lumpur berpasir		Lumpur berpasir***

Keterangan: \* (Kepmenlh No. 22 Tahun 2021) \*\*\* (Rahmawati *et al.*, 2014)

**Tabel 7.** Hasil Pengukuran Parameter Kimia Perairan

Parameter	Satuan	Nilai		Baku Mutu
		Kisaran	Rata-rata	
DO	mg/L	5,5 -7,1	6,2	>5*
pH	-	7,1 - 7,6	7,4	7- 8,5*
Salinitas	ppt	30 - 31	30,6	33-34*
Kecerahan	m	0,41-0,45m	0,45m	>3m*

Keterangan: \* (Kepmenlh No. 22 Tahun 2021)

Nilai salinitas yang didapatkan pada lokasi penelitian yaitu di Desa Tunggul Kecamatan Paciran berkisar antara 30-31 ppt. Setiap jenis lamun memiliki nilai toleransi yang berbeda-beda pada perubahan salinitas yang berkisar 10-40 ppt, namun untuk nilai optimum salinitas pada suatu perairan yaitu 35 ppt (Dahuri, 2003). Pengukuran salinitas yang dilakukan Arfiati *et al.* (2019), di perairan Paciran mendapatkan rata-rata salinitas sebesar 31,3°C. Nilai salinitas ini lebih tinggi

dibandingkan nilai salinitas yang di dapat saat melakukan penelitian pada tahun 2021. Nilai salinitas mengalami penurunan, hal ini dapat dikarenakan curah hujan yang tinggi. Oksigen terlarut rata rata di daerah penlitian sebesar 6,2 mg/L memenuhi sarat untuk kehidupan organisme laut KepMen LH No.22 (2021). Nilai kecerahan yang didapat pada ketiga Stasiun berkisar 0,41-0,45m, dengan rata-rata ketiga Stasiunnya yaitu 0,45m. Baku mutu yang sesuai untuk lamun yaitu >3m, sehingga perairan di Desa Tunggul masih masuk dalam kategori jernih karena masih terlihat dasarnya secara jelas. Nilai kecerahan ini berpengaruh pada laju fotosintesis lamun dan makroalga, karena saat perairan keruh akan memperlambat penyerapan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis. Nilai pH (derajat keasaman) dari ketiga Stasiun penelitian didapatkan nilai rata-ratanya sebesar 7,4, dimana nilai tersebut sudah sesuai dengan baku mutu yang berkisar 7,1-7,6 berdasarkan KepMen LH No.22 (2021). Hasil rata-rata pH yang di dapat di Perairan Paciran tersebut termasuk kedalam kategori perairan yang memiliki produktifitas yang tinggi. Nilai pH pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti curah hujan dan pengaruh dari daratan yang dapat mengakibatkan rendahnya nilai pH (Patty dan Akbar 2018). Secara umum dapat dikatan bahwa kondisi perairan baik secara fisik maupun kimiawi dapat mendukung kehidupan organisme laut.

## KESIMPULAN

Perbandingan tutupan lamun, makroalga dan epifit pada setiap Stasiun berbeda. Stasiun 1 didapat tutupan lamun 34,3% makroalga 9% dan epifit 19%, Stasiun 2 didapat tutupan lamun 31,6% makroalga 5% dan epifit 10% dan Stasiun 3 didapat tutupan lamun 16,7% makroalga 5% dan epifit 20%. Stasiun 1 dan 3 ditemukan banyak epifit karena terdapat aktivitas manusia yang menyebabkan banyak masuknya unsur hara pada kedua Stasiun tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati, D., Herawati, E.Y., Buwono, N.R., Firdaus, A., Winarno, M.S. & Puspitasari, A.W. 2019. Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Ekosistem Lamun Di Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1):1-7. DOI: 10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.1
- Christon, C., Djunaedi, O.S. & Purba, N.P. 2012. Pengaruh Tinggi Pasang Surut Terhadap Pertumbuhan Dan Biomassa Daun Lamun *Enhalus acoroides* Di Pulau Pari Kepulauan Seribu Jakarta. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3):287 - 294.
- Cullen-Unsworth, L.C., Jones, B.L., Lilliey, R. & Unsworth, R.K. 2018. Secret Gardens Under the Sea: What are Seagrass Meadows and Why are They Important. *Frontiers for Young Minds*, 6(2):1–10. DOI: 10.3389/frym.2018.00002
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 412 hlm.
- Davis, B.C., & Fourqurean, J.W. 2001. Competition between the tropical alga, *Halimeda incrassata*, and the seagrass, *Thalassia testudinum*. *Aquatic Botany*, 71:217–232. DOI: 10.1016/S0304-3770(01)00179-6
- Devayani, C.S., Hartati, R., Taufiq-Spj, N., Endrawati, H. & Suryono, S. 2019. Analisis Kelimpahan Mikroalga Epifit pada Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 8 (2):67-74. DOI: 10.14710/buloma.v8i2.23739
- Hernawan, U.E., Sjafrie, N.D.M., Supriyadi, I.H., Suyarso, Iswari, M.Y., Anggraini, K. & Rahmat. 2017. Status Padang Lamun Indonesia 2017. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, 23 hlm.
- Hulopi, M. 2016. Komposisi Dan Kelimpahan Mikroalga Epifit Pada Daun Lamun *Enhalus acoroides* Di Perairan Pantai Negeri Waai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Triton*, 12(1):73–79.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.
- Lokollo, F.F. 2019. Komunitas Makro Alga Di Perairan Pantai Eri Teluk Ambon. *Jurnal Triton*, 15 (1):40-45. DOI: 10.30598/TRITONvol15issue1page40-45

- Mabrouk, L., Ben Brahim, M., Hamza, A., Mahfoudhi, M. & Bradai, M.N. 2014. A Comparison of Abundance and Diversity of Epiphytic Microalgal Assemblages on the Leaves of the Seagrasses *Posidonia oceanica* (L.) and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch in Eastern Tunisia. *Journal of Marine Biology*, 1:1-10. DOI: /10.1155/2014/275305
- Paramasivam, K., Venkataraman, K., Venkatraman, C., Rajkumar, R. & Shrinivaasu, S. 2015. Diversity and Distribution of Sea Grass Associated Macrofauna in Gulf of Mannar Biosphere Reserve, Southern India. *Marine Faunal Diversity*, 1(1):137–158. DOI: 10.1016/B978-0-12-801948-1.00010-0
- Patty, S.I. & Akbar, N. 2018. Kondisi Suhu, Salinitas, pH dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(2):1-10.
- Putra, R.A.W., Santoso, A. & Riniatsih, I. 2019. Kelimpahan Rumput Laut Di Komunitas Lamun Di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 18(1):75-84. DOI: 10.14710/jmr.v8i1.24332
- Rahman, A.A., Nur, A.I. & Ramli, M. 2016. Studi Laju Pertumbuhan Lamun (Enhalus acoroides) di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sapa Laut*, 1(1):10–16.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H. & Azkab, M.H. 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, 45 hlm.
- Rahmawati, S., Hernawan, U.E., Irawan, A. & Sjafrie, N.D.M. 2019. Suplemen Panduan Pemantauan Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, 18 hlm.
- Rais, A.H., Rupawan, R. & Herlan, H. 2015. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kondisi Perairan Dan Hasil Tangkapan Ikan Di Estuari Sungai Barito. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 21 (3):131-138. DOI: 10.15578/jppi.21.3.2015.131-138
- Riniatsih, I., Munasik, M., Suryono, C.A., Azizah, R., Hartati, R., Pribadi, R. & Subagiyo, S., 2017. Komposisi Makroalga yang Berasosiasi Di Ekosistem Padang Lamun Pulau Tumpul Lunik, Pulau Rimau Balak Dan Pulau Kandang Balak Selatan, Perairan Lampung Selatan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20 (2):124–130. DOI: 10.14710/jkt.v20i2.1738
- Roem, M., Wiharyanto, D., & Darnawati, D. 2017. Asosiasi Makroalga Dengan Lamun Di Perairan Pulau Panjang. *Jurnal Borneo Saintek*, 1(1): 50-62. DOI: 10.35334/borneo\_saintek.v1i1.886
- Sahertian, D.E. & Wakano, D. 2017. Laju Pertumbuhan Daun Enhalus acoroides Pada Substrat Berbeda di Perairan Pantai Desa Poka Pulau Ambon. *Jurnal Biology Science & Education*, 6(1):62 - 68. DOI: 10.33477/bs.v6i1.134
- Srimariana, E.S., Mujizat, K., Dea, F.L. & Aditya, H.N. Keanekaragaman dan Potensi Pemanfaatan Makroalga di Pesisir Pulau Tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1):138-144. DOI: 10.18343/jipi.25.1.138
- Sureda, A., Box, A., Terrados, J., Deudero, S. & Pons, A. 2008. Antioxidant response of the seagrass *Posidonia oceanica* when epiphytized by the invasive macroalgae *Lophocladia lallemandii*. *Marine Environmental Research*, 66(3):359-363. DOI: 10.1016/j.marenvres.2008.05.009
- Sureda, A., Tejada, S., Capó, X., Melià, C., Ferriol, P., Pinya, S. & Mateu-Vicens, G. 2017. Oxidative stress response in the seagrass *Posidonia oceanica* and the seaweed *Dasycladus vermicularis* associated to the invasive tropical green seaweed *Halimeda incrustata*. *Science of the Total Environment*, 601:918-925. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.05.261.