

DISTRIBUSI HABITAT PAKAN DUGONG DAN ANCAMANNYA DI PULAU – PULAU KECIL INDONESIA

Citra Satrya Utama Dewi^{a,d*}, Beginer Subhan^b, Dondy Arafat^b, Sukandar^{c,d}

^aIlmu Kelautan, FPIK, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia

^bIlmu dan Teknologi Kelautan, FPIK, Institut Pertanian Bogor, Jl. Rasamala, Bogor, Indonesia

^cPemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia

^dPusat Studi Pesisir dan Kelautan, FPIK, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia

*Corresponding author: satryacitra@gmail.com

Abstrak

Dugong merupakan mamalia laut yang termasuk dalam ordo Sirenia, dan tergolong organisme langka yang tercatat dalam IUCN. Dugong diketahui memiliki pola makan sebagai herbivora, dan menghabiskan waktu untuk aktivitas makan di padang lamun. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa, 90% perut dugong berisi daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*, *Halodule* sp., *Halophila* sp., dan *Cymodocea* sp., sementara sisanya adalah rumput laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi padang lamun sebagai habitat pakan dugong, dan anciamannya di Indonesia. Penelitian ini dilakukan sepanjang Tahun 2012, di 15 pulau kecil wilayah perairan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi transek garis dan transek kuadrat di setiap stasiun ditemukannya padang lamun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lamun jenis *Thalassia hemprichii*, *Halodule* sp., *Halophila* sp., dan *Cymodocea* sp. ditemukan di seluruh stasiun pengamatan. Keempat jenis lamun tersebut ditemukan membentuk padang lamun monospecies maupun heterospecies, dengan kondisi kualitas perairan yang relatif baik. Kerapatan rata rata di setiap pulau kecil adalah 192 ind/m². Tertinggi 542 ind/m² di Pulau Gili Sudak, Nusa Tenggara Barat, terendah 19 ind/m² di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat. Penutupan lamun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa 46% lokasi penelitian (tujuh pulau kecil) tergolong kaya, 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong kurang, dan 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong miskin). Selanjutnya, lamun sebagai pakan dugong memiliki beberapa ancaman seperti: abrasi, sedimentasi, jalur pelayaran lokal dan jaring tambat, sampah antropogenik, serta penggunaan alat tangkap dasar yang merusak habitat

Kata Kunci: Ancaman, Dugong, Pakan dugong, Lamun

Abstract

The dugong is a marine mammal belonging to the order Sirenia, and belongs to the rare organisms in IUCN. The dugong have eating patterns as herbivores, and spend time feeding activities in the seagrass. Previous researched approximately 90% of the stomach contains dugong *Thalassia hemprichii* type of seagrass leaves, *Halodule* sp., *Halophila* sp., *Cymodocea* sp. and, while the rest is seaweed. The purpose is to know the distribution of seagrass meadow as the dugong feed, and habitat threats in Indonesia. This research was conducted through the year 2012, in 15 small islands territorial in Indonesia. The methods used in this study is a combination of transek line and transek squares at each station found seagrass meadow. The results given that the seagrass *Thalassia* sp. types, *Halodule* sp., *Halophila* sp., *Cymodocea* sp. and found throughout the observation station. The fourth types of seagrass meadow found form monospecies or heterospecies, with the waters condition relatively good quality. Average density in each of the smaller islands is 192 ind/m². Highest 542 ind/m² in the Gili Sudak Islands, West Nusa Tenggara, the lowest 19 ind/m² in Larat, West Southeast Maluku Island. The closure of seagrass in the location of the research given that 46% of the research location (seven islands) belongs to kaya, 27% location (four small islands) belongs less, and 27% location (four small islands) belongs to the poor. Furthermore, some threats such as: abrasion, sedimentation, local cruise lines and nets, the docking, as well as the use of destroying fishing gears.

Keywords: Threat, dugong, dugong feed, seagrass

Article history:

Diterima / 30-05-2018

Disetujui / Accepted 20-07-2018

Diterbitkan / Published 21-07-2018

©2018 at <http://jfmr.ub.ac.id>

PENDAHULUAN

Dugong merupakan jenis mamalia laut yang termasuk dalam ordo Sirenia. Organisme ini dilaporkan dapat dijumpai di wilayah perairan Indonesia, walaupun dengan frekuensi yang relatif rendah. Rendahnya perjumpaan dengan dugong di wilayah perairan disebabkan karena statusnya yang tergolong langka dan masuk dalam red list IUCN. Langkanya dugong dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain biologi reproduksi, perburuan oleh manusia, dan kondisi habitat yang terancam rusak.

Sebagai organisme herbivora, dugong banyak menghabiskan waktu makannya di padang lamun. Hal ini sesuai dengan laporan beberapa peneliti yang mencatat perjumpaan dengan dugong di ekosistem tersebut. Beberapa penelitian terdahulu menjelaskan bahwa, dugong mengkonsumsi lamun sebagai makanan utamanya. Preferensi pakan dugong terhadap lamun sangat bergantung pada ketersediaan di ekosistem tersebut. Penelitian terhadap isi perut dugong di Australia ditemukan delapan jenis lamun didalamnya, dan *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, serta *Halophila ovata* menjadi makanan dominan [1]. Penelitian yang sama di Indonesia (Sulawesi dan Maluku) menunjukkan preferensi dugong terhadap beberapa lamun, yaitu genus *Halophila*,

Halodule, *Cymodocea*, *Thalassia*, dan *Enhalus*, namun *Halodule* dan *Halophila* menjadi genus dominan [2, 3].

Ketergantungan dugong terhadap ekosistem lamun sebagai habitat pakan, dan preferensi dugong terhadap beberapa jenis lamun menjadi alasan utama pentingnya mengkaji distribusi jenis lamun sebagai habitat pakan dugong dan ancamannya di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi jenis lamun sebagai habitat pakan dugong, kerapatan, penutupan, dan ancamannya di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di 15 pulau kecil Indonesia (Gambar 1), selama hampir satu tahun, di Tahun 2012. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, alat dasar selam, roll meter, transek kuadrat, buku identifikasi [4, 5], pensil, dan sabak. Data yang dikumpulkan selama penelitian, antara lain distribusi jenis lamun sebagai pakan dugong, penutupan jenis lamun, kerapatan jenis lamun, dan ancaman habitat pakan dugong. Pengumpulan data dilakukan dengan metode transek garis yang dikombinasikan dengan transek kuadrat [6-8]. Analisis data yang digunakan selama penelitian adalah analisis deskriptif.



Gambar 1. Pulau pulau kecil Indonesia, yang menjadi lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat tujuh jenis lamun yang merupakan pakan dugong ditemukan di 15 lokasi penelitian, yaitu *C. rotundata*, *C. serrulata*, *E. acoroides*, *H. pinifolia*, *H. uninervis*, *H. ovalis*, dan *T. hemprichii* (Gambar 2). Lamun *E. acoroides* merupakan jenis yang paling sering dijumpai, ditemukan hingga 13 lokasi pulau kecil. Lamun berikutnya adalah *T. hemprichii* dan *C. serrulata* yang ditemukan di 10 lokasi pulau kecil, sementara lamun jenis *H. uninervis* memiliki sebaran yang terendah, karena hanya ditemukan di satu lokasi pulau kecil (Tabel 1).

Distribusi horisontal lamun sebagai pakan dugong ini sangat dipengaruhi oleh kondisi habitatnya, terutama substrat. Semakin tipis substrat maka kondisi lamun semakin tidak stabil, sebaliknya semakin tebal substrat maka kondisi lamun semakin stabil karena akar lamun dapat melekat, mengikat, dan menangkap sedimen dengan optimal [9]. Lamun dapat hidup dan berkembang biak dengan baik karena mendapat nutrisi dari air permukaan melalui helaian daun daunnya, maupun dari substrat melalui akar rimpangnya [10].

Lamun *E. acoroides* memiliki distribusi yang luas, karena memiliki selang toleransi

terhadap kondisi substrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lamun yang lain. Lamun jenis ini dapat hidup pada substrat dengan tipe *sandy* hingga *muddy* [11]. Hal ini memiliki arti bahwa lamun dapat hidup bersama dengan ekosistem mangrove dengan substrat lumpur dan perairan yang keruh hingga ekosistem karang yang memiliki substrat pasir dengan perairan yang relatif jernih. Lamun *E. acoroides* diteliti dan diketahui menjadi makanan yang umum bagi penyu dan dugong sejak 1893 oleh Vonderman [11]. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, diketahui bahwa hanya bagian daun dari lamun jenis ini yang dikonsumsi oleh dugong [12].

Distribusi lamun terluas berikutnya adalah *C. serrulata* dan *T. hemprichii*, hal ini banyak dipengaruhi oleh kondisi substrat di lokasi penelitian. Lokasi penelitian yang berada di pulau pulau kecil cenderung memiliki substrat pasir hingga pasir dengan pecahan karang. Hal ini sesuai dengan literatur yang memaparkan bahwa kedua jenis lamun ini memiliki kecenderungan untuk hidup dan berkembang biak dengan baik pada substrat pasir hingga pasir dengan pecahan karang [11].



Gambar 2. Tujuh jenis lamun pakan dugong, yang ditemukan selama penelitian. (a) *Cymodocea rotundata*; (b) *Cymodocea serrulata*; (c) *Enhalus acoroides*; (d) *Halodule pinifolia*; (e) *Halodule uninervis*; (f) *Halophila ovalis*; (g) *Thalassia hemprichii*

Tabel 1. Distribusi Jenis Lamun Sebagai Pakan Dugong di Pulau Pulau Kecil Indonesia

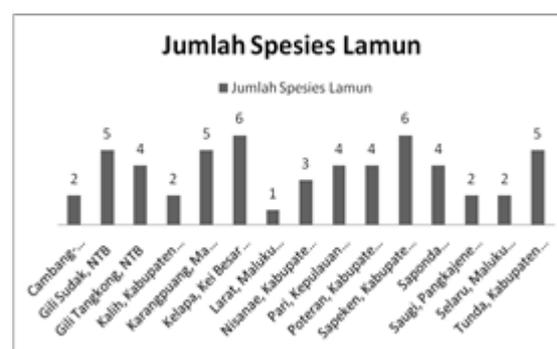
No	Lokasi	CR	CS	EA	HP	HU	HO	TH
1	Pulau Cambang-cambang, Kepulauan Pangkajene			v				v
2	Pulau Gili Sudak, NTB	V	v	v	v		v	
3	Pulau Gili Tangkong, NTB	V	v		v			v
4	Pulau Kalih, Kabupaten Serang, Banten			v			v	
5	Pulau Karangpuang, Mamuju, Sulawesi Barat	V	v	v	v			v
6	Pulau Kelapa, Kei Besar Kepulauan	V	v	v	v		v	v
7	Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat			v				
8	Pulau Nisanae, Kabupaten Bima		v	v			v	
9	Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta	V	v	v				v
10	Pulau Poteran, Kabupaten Sumenep		v	v	v		v	
11	Pulau Sapeken, Kabupaten Sumenep	V	v	v		v	v	v
12	Pulau Saponda Darat, Konawe, Sulawesi Tenggara	V	v				v	v
13	Pulau Saugi, Pangkajene Kepulauan			v				v
14	Pulau Selaru, Maluku Tenggara Barat			v				v
15	Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten	V	v	v			v	v

Habitat lamun yang ditemukan pada tipe substrat pasir hingga pasir dengan pecahan karang umumnya membentuk padang lamun heterogen. Komposisi jenis dalam padang lamun tersebut didominasi oleh *T. hemprichii*, dan berasosiasi dengan jenis *C. serrulata*, *C. rotundata*, *H. ovalis*, dan *H. uninervis*. Hal ini sesuai dengan kondisi di lapangan saat penelitian, dimana lamun jenis *Thalassia hemprichii* ditemukan selalu membentuk padang lamun heterogen dengan satu atau lebih jenis lamun yang lain (Tabel 2).

Keragaman jenis lamun sebagai pakan dugong yang ditemukan di setiap pulau kecil berbeda antara pulau satu dengan pulau yang lainnya. Keragaman jenis lamun yang ditemukan di setiap pulau rata rata adalah tiga hingga empat jenis lamun. Keragaman jenis lamun tertinggi ditemukan di Pulau Kelapa Kei Besar dan Pulau Sapeken Madura, dengan enam jenis lamun yang ditemukan. Hal sebaliknya ditemukan di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat dimana hanya ditemukan satu jenis lamun (Gambar 3).

Kerapatan total lamun yang ditemui selama penelitian cukup bervariasi, dengan rata rata 192 ind/m² disetiap lokasi penelitian.

Kerapatan total lamun tertinggi adalah 542 ind/m² ditemukan di Pulau Gili Sudak, Nusa Tenggara Barat. Kondisi berbeda di temukan di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat dengan kerapatan total 19 ind/m² (Gambar 4).



Gambar 3. Keragaman Jenis Lamun yang di Temukan di Masing-masing Lokasi Penelitian

Keragaman jenis lamun sebagai pakan dugong yang ditemukan di setiap pulau kecil berbeda antara pulau satu dengan pulau yang lainnya. Keragaman jenis lamun yang ditemukan di setiap pulau rata rata adalah tiga hingga empat jenis lamun. Keragaman jenis

lamun tertinggi ditemukan di Pulau Kelapa Kei Besar dan Pulau Sapeken Madura, dengan enam jenis lamun yang ditemukan. Hal sebaliknya ditemukan di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat dimana hanya ditemukan satu jenis lamun (Gambar 3).

Kerapatan total lamun yang ditemui selama penelitian cukup bervariasi, dengan rata-rata 192 ind/m² disetiap lokasi penelitian. Kerapatan total lamun tertinggi adalah 542 ind/m² ditemukan di Pulau Gili Sudak, Nusa Tenggara Barat. Kondisi berbeda di temukan di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat dengan kerapatan total 19 ind/m² (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik Kerapatan Total Lamun di Pulau- Pulau Kecil Indonesia

Penutupan total lamun di lokasi penelitian berada pada kisaran 4% hingga 96%, dengan rata-rata penutupan lamun di setiap lokasi adalah 58%. Penutupan lamun terendah ditemukan di Pulau Larat, Maluku

Tenggara Barat, sementara tertinggi ditemukan di Pulau Gili Sudak, Nusa Tenggara Barat dan Pulau Kalih, Banten (Gambar 5). Penutupan lamun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa 46% lokasi penelitian (tujuh pulau kecil) tergolong kaya, 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong kurang, dan 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong miskin [13].



Gambar 5. Grafik Penutupan Total Lamun di Pulau- Pulau Kecil Indonesia

Keberadaan padang lamun sebagai habitat pakan dugong memiliki ancaman yang berbeda antara pulau kecil yang satu dengan yang lain. Beberapa hal yang dapat mengancam keberadaan padang lamun adalah abrasi, sedimentasi, jalur pelayaran lokal dan jaring tambat, sampah antropogenik, serta penggunaan alat tangkap dasar yang merusak habitat (Tabel 3).

Tabel 2. Tipe Substrat di Pulau Pulau Kecil Indonesia

No	Lokasi	Jenis Lamun	Tipe Substrat
1	Pulau Cambang-Cambang, Pangkajene Kepulauan	<i>E. acoroides</i>	Pasir berlumpur
2	Pulau Gili Sudak, NTB	<i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur – Pasir
		<i>C. rotundata</i>	
		<i>C. serrulata</i>	
		<i>E. acoroides</i>	
		<i>H. pinifolia</i>	
3	Pulau Gili Tangkong, NTB	<i>H. ovalis</i>	Pasir
		<i>C. rotundata</i>	
		<i>C. serrulata</i>	
		<i>H. pinifolia</i>	
4	Pulau Kalih, Kabupaten Serang, Banten	<i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur – Pasir
		<i>E. acoroides</i>	
		<i>H. ovalis</i>	

5	Pulau Karangpuang, Mamuju, Sulawesi Barat	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>H. pinifolia</i> <i>T. hemprichii</i>	Pasir
6	Pulau Kelapa, Kei Besar Kepulauan	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i>	Pasir berlumpur – Pasir
No	Lokasi	Jenis Lamun	Tipe Substrat
		<i>H. pinifolia</i> <i>H. ovalis</i> <i>T. hemprichii</i>	
7	Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat	<i>E. acoroides</i>	Pasir berlumpur
8	Pulau Nisanae, Kabupaten Bima	<i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>H. ovalis</i>	Pasir
9	Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur – Pasir
10	Pulau Poteran, Kabupaten Sumenep	<i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>H. pinifolia</i> <i>H. ovalis</i>	Pasir berlumpur – Pasir
11	Pulau Sapeken, Kabupaten Sumenep	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>H. Uninervis</i> <i>H. ovalis</i> <i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur – Pasir
12	Pulau Saponda Darat, Konawe, Sulawesi Tenggara	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>H. ovalis</i>	Pasir
13	Pulau Saugi, Pangkajene Kepulauan	<i>E. acoroides</i> <i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur
14	Pulau Selaru, Maluku Tenggara Barat	<i>E. acoroides</i> <i>T. hemprichii</i>	Pasir berlumpur
15	Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten	<i>C. rotundata</i> <i>C. serrulata</i> <i>E. acoroides</i> <i>H. ovalis</i> <i>T. hemprichii</i>	Lumpur berpasir – Pasir berlumpur

Tabel 3. Ancaman habitat pakan dugong (lamun) di pulau pulau kecil Indonesia

No	Lokasi	Ancaman
1	Pulau Cambang-cambang, Pangkajene Kepulauan	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau
2	Pulau Gili Sudak, NTB	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal, terutama kapal wisata • Arus kencang • Abrasi
No	Lokasi	Ancaman
3	Pulau Gili Tangkong, NTB	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal, terutama kapal wisata • Arus kencang • Abrasi
4	Pulau Kalih, Kabupaten Serang, Banten	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetitor Makroalga • Limbah industri
5	Pulau Karangpuang, Mamuju, Sulawesi Barat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Kompetitor Makroalga
6	Pulau Kelapa, Kei Besar Kepulauan	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau
7	Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau • Gelombang tinggi
8	Pulau Nisanae, Kabupaten Bima	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau • Gelombang tinggi
9	Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Paparan sinar matahari • Kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan
10	Pulau Poteran, Kabupaten Sumenep	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Perairan keruh
11	Pulau Sapeken, Kabupaten Sumenep	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Jaringan ikan yang dapat menyapu dasar substrat • Predator (Ikan dan teritip) • Gelombang
12	Pulau Saponda Darat, Konawe, Sulawesi Tenggara	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Jaringan ikan yang dapat menyapu dasar substrat • Sampah antropogenik
13	Pulau Saugi, Pangkajene Kepulauan	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau
14	Pulau Selaru, Maluku Tenggara Barat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau
15	Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur & jangkar kapal • Sampah antropogenik • Pembangunan di pulau • Abrasi

KESIMPULAN

Terdapat tujuh jenis lamun, dan potensial sebagai pakan dugong selama penelitian, yaitu *C. rotundata*, *C. serrulata*, *E. acoroides*, *H. pinifolia*, *H. uninervis*, *H. ovalis*, dan *T. hemprichii*. Distribusi jenis lamun yang luas adalah jenis *E. acoroides*, *T. hemprichii*, *C. serrulata*, *C. rotundata*. Kerapatan rata-rata di setiap pulau kecil adalah 192 ind/m². Tertinggi 542 ind/m² di Pulau Gili Sudak, Nusa Tenggara Barat, terendah 19 ind/m² di Pulau Larat, Maluku Tenggara Barat. Penutupan lamun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa 46% lokasi penelitian (tujuh pulau kecil) tergolong kaya, 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong kurang, dan 27% lokasi (empat pulau kecil) tergolong miskin. Ancaman terhadap padang lamun yang terjadi di lokasi penelitian, antara lain: abrasi, sedimentasi, jalur pelayaran lokal dan jarring ambak, sampah antropogenik, serta penggunaan alat tangkap dasar yang merusak habitat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagian data dari penelitian ini didukung melalui kegiatan KKJI – KP3K – Kementerian Kelautan Perikanan. Fery Kurniawan dan Fitriyah Anggraeni selaku enumerator. Bagian Hidrobiologi Laut, ITK, IPB untuk seluruh fasilitas alat dan bahan yang diperoleh saat penelitian. Ir. Sukandar, MP selaku Ketua BPP-FPIK UB, pendanaan & kemudahan dalam mengakses literatur selama penulisan makalah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. T. Wagey, dan W. Sake, "Variasi morfometrik beberapa jenis lamun di perairan kelurahan tongkeina kecamatan bunaken," *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis.*, vol.3, no. 1, hal. 36-44, 2013.
- [2] De Longh, H. H, "Current status of dugongs in Indonesia," In: *The Ecology of the Indo-nesian Seas, Part II*, Tomascik, T, Mah, A.J, Nontji, A, Moosa, K.M, Periplus, (eds.), Singapore. 1997.
- [3] Erftemeijer. P.L.A., dan J.J. Middelburg, "Sediment nutrient interactions in tropical seagrass beds: A coparison between a carbonate and terrigenous sedimenary environment in South Sulawesi (Indonesia)," *Marine Ecology Progress Series.*, hal. 187-198, 1993.
- [4] Azkab, M. H, "Ada Apa dengan Lamun," *Oseana*, vol. 31, no 3, hal. 45-55, 2006.
- [5] Waycott. M, Mahon. K.M, dan Mellors. J, Calladine. A, dan Kleine. D, "A guide to tropical seagrass of the indo-west pacific," *Townsville-Queensland Australia: James Cook University.* 2004.
- [6] English. S, C. Wilkinson, dan V. Baker, "Survey manual fortropical marine resources," "ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources. 2012.
- [7] Azkab, M. H, "Ada Apa dengan Lamun," *Oseana*, vol. 24, no 1, hal. 1-16, 1999.
- [8] D. C. S. Utama, B. Subhan, dan D. Arafat, "Keragaman, kerapatan dan penutupan lamun di perairan Pulau Biak, Papua," *Depik.* vol. 6, no. 2, hal. 122–127, 2017.
- [9] Berwick, N. L, "Guidelines for the analysis of bophysical impacts to tropical coastal marine resources," *Bombay.* 1983.
- [10] Kiswara, W, "Dampak Perluasan kawasan industri terhadap luas penutupan padang lamun di Teluk Banten, Jawa Barat," hal. 2-3, Februari 1994.
- [11] Den Hartog, C, "The Seagrasses of The World," *North holland publishing company*, hal. 12-15, 1970.

- [12] Juraij, D. G. Bengen, dan M. Kawaroe, "Keanekaragaman Jenis Lamun Sebagai Sumber Pakan Dugong Dugon Pada Desa Busung Bintang Utara Kepulauan Riau," *Omni-Akuatika*. vol. 13, no. 19, hal 71-76, 2014.
- [13] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 200, "Tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun," Jakarta. 2004.