**JURNAL**

**ANALISIS KERAPATAN, PENUTUPAN DAN BIOMASSA LAMUN *Enhalus acoroides* DI PANTAI TRIKORA DESA MALANG RAPAT KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**OLEH**

**MUHAMMAD RIZAL**

**1104114842**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**UNIVERSITAS RIAU**

**PEKANBARU**

**2017**

**ANALYSIS Of DENSITY, COVERAGE AND BIOMASS Of SEAGRASS *Enhalus acoroides* IN TRIKORA BEACH Of MALANG RAPAT VILLAGE BINTAN REGENCY RIAU ARCHIPELAGO PROVINCE**

By

Muhammad Rizal, Bintal Amin and Dessy Yoswaty

Department of Marine Science, Faculty of Fishery and Marine, University of Riau

Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: m.rizaldo8@gmail.com

**Abstract**

Increased concentration of CO2 in the atmosphere caused the increasing average temperature of the earth globally (global warming) that triggered the climate change. Seagrass is one of the marine resources that considerably potential as a sequester of CO2 (blue carbon) in an effort to mitigate global warming. Trikora beach has seagrass community is composed by different types, one of them is *Enhalus acoroides* which has an important role as a carbon sink. This study was conducted in May 2016 in Trikora Beach, Bintan, which aims to determine differences of density, the percentage of seagrass coverage and differences in biomass based on a seagrass tissue at the above ground (leaves) and below ground (rhizomes and roots) each the station and the relationship between the density towards seagrass biomass. Data obtained using quadrat transect method at 18 points sampling. The results showed that the density of seagrass in the study sites was high, the density of seagrass in Station 2 was higher than Station 1. Reviewed by percentage of seagrass coverage status was classified as poor and the category of moderately with the higher percentage of seagrass coverage in Station 2 than Station 1. The largest value of biomass was found on rhizomes and roots of seagrass at both stations. The seagrass area less under the influence of anthropogenic and physical environment (Station 2) has the potential of biomass is greater than the seagrass area opposite condition (Station 1).

*Keywords: Global warming, Biomass, Seagrass, Trikora beach.*

**ANALISIS KERAPATAN, PENUTUPAN DAN BIOMASSA LAMUN *Enhalus acoroides* DI PANTAI TRIKORA DESA MALANG RAPAT KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh

Muhammad Rizal, Bintal Amin dan Dessy Yoswaty

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: m.rizaldo8@gmail.com

**Abstract**

Peningkatan konsentrasi CO2 di atmosfer menyebabkan terjadinya peningkatan suhu rata-rata di bumi secara global (*global warming)* yang memicu terjadinya perubahan iklim *(climate change*). Salah satu sumberdaya laut yang dimanfaatkan sebagai penyerap gas CO2 *(blue carbon)* dalam upaya mitigasi pemanasan global adalah lamun. Pantai Trikora memiliki komunitas lamun yang disusun oleh berbagai jenis, salah satunya *Enhalus acoroides* yangmempunyai peranan yang cukup penting sebagai penyimpan karbon. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2016 di pantai Trikora, Bintan yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kerapatan, persentase penutupan lamun dan perbedaan biomassa pada jaringan lamun di bagian *Above ground* (daun) dan bagian *Below ground* (rhizoma dan akar) antar stasiun serta hubungan antara kerapatan terhadap biomassa lamun. Data diperoleh dengan menggunakan metode transek kuadrat yang dilakukan pada 18 titik sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan lamun di lokasi penelitian tergolong tinggi, dimana kerapatan lamun Stasiun 2 lebih tinggi daripada Stasiun 1. Ditinjau dari status penutupan lamun tergolong miskin dan termasuk dalam kategori sedang dengan persentase penutupan lebih tinggi di Stasiun 2 daripada di Stasiun 1. Nilai biomassaterbesar terdapat pada bagian rhizoma dan akar lamun di kedua stasiun. Kawasan lamun yang lebih sedikit mendapat pengaruh antropogenik dan fisik lingkungan (Stasiun 2) memiliki potensi biomassayang lebih besar daripada kawasan lamun dengan kondisi sebaliknya (Stasiun 1).

*Keywords: Global warming, Biomass, Seagrass, Trikora beach.*

# PENDAHULUAN

Isu pemanasan global yang berimplikasi pada laju perubahan iklim yang terjadi saat ini sangat mengkhawatirkan, dimana aktivitas manusia adalah penyumbang gas karbon dioksida (CO2) terbanyak ke udara. Kegiatan manusia yang dapat melepaskan emisi CO2 adalah pembakaran lahan, emisi kendaraan bermotor, limbah pabrik dan lain sebagainya yang menyebabkan peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK). Peningkatan ini menyebabkan keseimbangan radiasi berubah sehingga suhu bumi meningkat. Sifat termal radiasi inilah menyebabkan pemanasan atmosfer secara global (*global warming*) (Darussalam, 2011). Bukti ilmiah hingga kini juga sudah membuktikan bahwa ada ekosistem laut yang berperan sebagai rosot karbon (*carbon sinks*).

Salah satu upaya mitigasi yang dilakukan untuk mengurangi konsentrasi CO2 di atmosfer adalah memelihara dan mengembangkan kemampuan hutan dan lautan untuk menyerap dan menyimpan karbon. Pemanfaatan hutan dalam upaya mitigasi tersebut sudah banyak diimplementasikan, sedangkan penerapan peran lautan belum terlihat secara signifikan (Nellemann *et al.,* 2009). Dengan demikian, lautan memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam mengikat dan menyimpan CO2. Maka dari itu sangat diperlukan jasa ekosistem laut dalam penyerapan/sekuestrasi karbon (*carbon sequestration*).

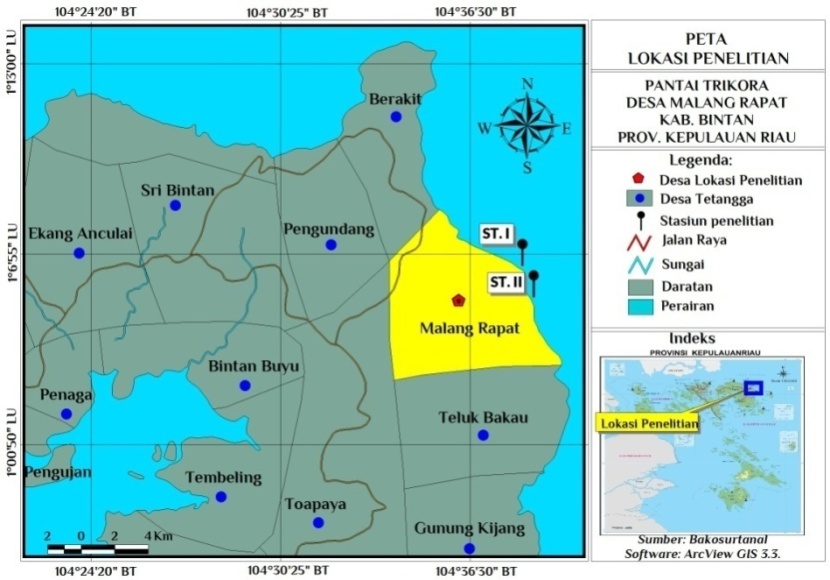
Desa Malang Rapat adalah salah satu desa di pesisir timur pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau yang memiliki ekosistem lamun dengan kategori sehat sampai sedang dengan penutupan lamun mencapai 634 ha (Widiastuti, 2011). Keberadaan lamun yang cukup luas di perairan tersebut tentunya akan memberikan kontribusi dalam keseimbangan iklim melalui fungsi lamun sebagai penyerap karbon *(blue carbon)*. Berdasarkan isu yang berkembang tersebut dan mengingat pentingnya peranan ekosistem laut dalam mengurangi emisi GRK maka perlu banyak penelitian yang dapat mendorong terus berkembangnya perhitungan karbon dalam biomassa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kerapatan, persentase penutupan lamun dan perbedaan biomassa pada jaringan lamun di bagian *Above ground/Abg* (daun) dan bagian *Below ground/Blg* (rhizoma dan akar) antar stasiun serta hubungan antara kerapatan terhadap biomassa lamun.

# METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di pantai Trikora, Desa Malang Rapat, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Pengambilan data primer di lapangan dan analisis di laboratorium telah dilaksanakan pada bulan Mei 2016. Lokasi penelitian merupakan salah satu kawasan konservasi dan wisata unggulan Kabupaten Bintan dan menjadi program percontohan pengelolaan lamun di Indonesia (Gambar 1).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu pengamatan dan pengambilan sampel langsung di lapangan. Penentuan titik sampling dilakukan berdasarkan metode *purposive*, yakni sebanyak dua stasiun dimana Stasiun 1 terletak di kawasan dekat dengan aktifitas antropogenik (nelayan, kelong dan memancing) dan wisata pantai sementara Stasiun 2 terletak di kawasan konservasi lamun yang sedikit mendapat pengaruh aktivitas antropogenik.

****

**Pengambilan Data dan Sampel**

Pengambilan sampel dan pengamatan kondisi umum lamun dilakukan dengan menggunakan metode *line transect* menggunakan petakan kuadrat (50x50) cm2 mengadopsi *Seagrass-Watch*.

Gambar 2. Skema transek kuadrat di padang lamun

50 cm

50 cm

Pantai

50 m

50 m

0 m

10 m

Frame Kuadrat:

Kuadrat a

Kuadrat c

Kuadrat b

Kuadrat a

Kuadrat c

Kuadrat b

m

Sampling dilakukan secara sistematis dari pantai tegak lurus ke arah luar sampai 20 meter, dengan jarak antar transek 50 meter dan antar plot 10 meter (Gambar 2). Jumlah tegakan lamun *E. acoroides* yang berada di dalam petakan kuadrat dihitung untuk mengetahui kerapatannya (tegakan/m2) dan nilai

persentase penutupan lamun (%) ditentukan dengan mengamati

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

tutupan helai daun lamun *E. acoroides* (jenis yang lain diabaikan) di setiap kotak kecil. Jumlah titik sampling sebanyak 18 titik yang tersebar di padang lamun.

Sampling biomassa dilakukan dengan menggunakan transek yang

20 m

berukuran (25x25) cm2. Lamun yang terdapat pada transek tersebut dipanen/dicabut sampai pada kedalaman penetrasi akar. Sampel dimasukkan ke kantong sampel setelah dibersihkan dari substrat kemudian dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium, lalu dibersihkan (dari pasir, biota dan epifit) dan dicuci dengan air tawar untuk merontokkan epifit atau biota yang menempel pada lamun. Setiap lamun dipisahkan antara daun *(Abg)*, rhizoma dan akar *(Blg)*. Kemudian semua contoh lamun dikeringkan dengan memasukkan ke dalam oven pada suhu tetap 60 °C selama 72 jam, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah itu, dilakukan perhitungan biomassa lamun (g BK/m2) dengan menggunakan rumus menurut Howard *et al.* (2014).

**Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Air**

Pengamatan terhadap faktor lingkungan perairan dilakukan dengan mengamati suhu, salinitas, pH dan kecerahan

**Perhitungan dan Analisis Biomassa**

Menghitung penutupan lamun sebagai berikut (Rahmawati *et al.,* 2014):

Menghitung kerapatan lamun sebagai berikut (Rahmawati *et al.,* 2014):

124,00

103,56

Keterangan:

Ea = *E. acoroides*

\* = Jumlah individu dalam kuadrat

4 = konstanta konversi (50x50) cm ke 1 m2

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. Biomassa jaringan lamun (g) dapat dihitung dengan rumus (Howard *et al.,* 2014):

1

2

Gambar 3. Kerapatan lamun

23,61

27,56

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistika dan dibahas secara deskriptif dengan mengacu pada literatur. Untuk pengolahan data dibuat dengan bantuan software *Microsoft Excel* dan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 16.0.

2

1

# HASIL PENELITIAN

## Parameter Kualitas Perairan

Pengamatan karakteristik fisika-kimia yang telah dilakukan menggambarkan hubungan antara karakteristik lamun dan aktivitas masyarakat di pantai Trikora. Hasil pengukuran parameter kualitas perairan diperoleh derajat keasaman (pH) 8 dan salinitas 33-35 ‰, kecerahan 100 % dan suhu 32-35 oC.

## Kerapatan dan Persentase Penutupan Lamun

27,56

23,61

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan nilai kerapatan lamun pada kedua stasiun (Gambar 3), terlihat bahwa nilai kerapatan lamun secara keseluruhan di Stasiun 2 lebih tinggi dari pada nilai kerapatan di Stasiun 1 dengan masing-masing nilai rata-rata total 124,00 tegakan/m2 dan 103,56 tegakan/m2.

23,61

27,56

Persentase penutupan lamun di lokasi penelitian disajikan pada grafik Gambar 4, terlihat bahwa persentase penutupan lamun Stasiun 2 lebih tinggi daripada Stasiun 1 dengan nilai rata-rata total masing-masing yaitu 27,56 % dan 23,61 %.

**Biomassa Lamun**

Nilai biomassa lamun di perairan pantai Trikora Desa Malang Rapat secara sederhana dapat dilihat pada grafik Gambar 5 dan Gambar 6. Berdasarkan grafik Gambar 5 dan Gambar 6 serta hasil perhitungan nilai total biomassa lamun Stasiun 2 lebih tinggi daripada Stasiun 1 dengan nilai masing-masing yaitu 2037,76 g BK/m² dan 1254,72 g BK/m². Nilai rata-rata biomassa lamun di lokasi penelitian dari 2 stasiun penelitian adalah 182,92 g BK/m².

226,42

139,41

1

2

1

2

Gambar 4. Persentase Penutupan lamun

Keterangan:

g = gram, BK = Berat Kering,

*Abg* = *Above ground*, *Blg* = *Below ground*

Gambar 6. Perbandingan rata-rata biomassa pada *Abg* dan *Blg*

Biomassa lamun pada penelitian ini dibagi atas tiga jaringan, yakni daun, rhizoma dan akar. Pada Stasiun 1, berdasarkan hasil uji ANOVA rata-rata biomassa jaringan lain, namun demikian uji ANOVA memperlihatkan tidak terdapat perbedaan nyata atau secara signifikan (p>0,05).

Pada Stasiun 2, nilai rata-rata biomassa bagian daun lebih tinggi dari pada nilai rata-rata biomassa jaringan lain dan terjadi perbedaan nyata atau secara signifikan (p<0,05). Pada hasil uji signifikansi (Tukey dan Benferroni), menunjukkan bahwa biomassa masing-masing jaringan lamun terdapat perbedaan secara signifikan yakni pada jaringan daun dan akar. Pada hasil uji kesamaan kelompok, diketahui bahwa biomassa antara akar dan daun terdapat perbedaan secara signifikan dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara biomassa akar dan rhizoma serta biomassa rhizoma dan daun.

2

1

226,42

139,41

Gambar 5. Perbandingan rata-rata biomassa pada jaringan

Berdasarkan Gambar 6 dan uji t, diketahui bahwa pada Stasiun 1 memiliki jumlah biomassa bagian *Blg*  lebih besar dari pada bagian *Abg* (p<0,05). Sebaliknya pada Stasiun 2, nilai rata-rata biomassa lamun bagian *Abg* dan *Blg* tidak berbeda secara signifikan (p>0,05).

1

**Hubungan Kerapatan dengan Biomassa**

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana dan Gambar 7 diketahui bahwa terdapat hubungan kerapatan lamun dengan biomassa lamun, ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,407 yang berarti hubungan antara kerapatan lamun dengan biomassa lamun adalah sedang dengan persamaan regresi y = 95,98+0,764x. Nilai koefisien determinasi (R²) = 0,165 yang berarti 16,5 % dari variasi biomassa lamun bisa dijelaskan oleh variabel kerapatan lamun, sedangkan selebihnya 83,5 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar variabel bebas.

Gambar 7. Hubungan kerapatan dengan

biomassa lamun

**PEMBAHASAN**

**Kerapatan dan Persentase Penutupan Lamun**

Lamun *E. acoroides* yang terdapat di pantai Trikora merupakan jenis lamun yang biasa hidup di perairan dangkal yang selalu terdedah atau terpapar saat perairan surut. Perairan pantai Trikora yang relatif dangkal dengan tingkat kecerahan yang tinggi sangat mendukung kerapatan dan penutupan jenis lamun yang tinggi pula. Pada setiap transek kuadrat setiap stasiun penelitian terdapat kerapatan lamun *E. acoroides* yang berbeda. Perbedaan kerapatan dan penutupan lamun pada masing-masing stasiun dapat menggambarkan bahwa penyebaran yang bervariasi, hal ini dapat diakibatkan adanya perbedaan kondisi lingkungan dan perlakuan yang diperoleh dari dua stasiun yang mewakili kawasan padat aktivitas antropogenik (nelayan dan wisata pantai) dan minim aktivitas antropogenik.

Kerapatan lamun *E. acoroides* Stasiun 2 lebih tinggi dari pada kerapatan lamun pada Stasiun 1. Rata-rata nilai kerapatan lamun pada jarak 0 m (plot 1), 10 m (plot 2) dan 20 m (plot 3) pada masing-masing stasiun menjelaskan bahwa penyebaran lamun yang bervariasi dilihat dari nilai rata-rata kerapatannya. Pada Stasiun 1, rata-rata kerapatan lamun pada masing-masing plot berbeda dan fluktuatif. Sebaliknya pada Stasiun 2, semakin menuju ke arah laut nilai kerapatan lamun semakin tinggi.

Sulitnya lamun berkembang di Stasiun 1 diduga karena relatif dangkalnya perairan pada saat surut rendah serta merupakan perairan yang relatif banyak mendapat dampak aktivitas antropogenikyang berasal dari limbah rumah tangga, kapal nelayan, buangan kapal dan wisata pantai. Sebaliknya lamun di Stasiun 2 lebih baik dari pada Stasiun 1 diduga karena tumbuh pada perairan yang relatif dalam walaupun sedang surut dangkal dan sedikit mendapat dampak aktivitas antropogenik.

Pertumbuhan lamun sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut, salinitas, pH dan suhu perairan. serta kegiatan antropogenik di wilayah pesisir seperti aktifitas nelayan, berlabuhnya kapal-kapal kecil, pembangunan kelong dan rekreasi atau wisata pantai, baik itu langsung maupun secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi eksistensi lamun (Wirawan, 2014).

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas perairan di pantai Trikora memiliki kondisi parameter kualitas air yang baik atau sesuai untuk kehidupan lamun yang berada dalam kisaran optimum bagi pertumbuhan lamun sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota laut (lamun) yang dikeluarkan oleh KepMen LH No.51 Tahun 2004.

**Biomassa Lamun**

Nilai biomassa lamun terbesar terletak pada bagian *Blg* (rhizoma dan akar) pada kedua staisun dibandingkan pada bagian *Abg* (daun). Nilai biomassa lamun *E. acoroides* tinggi pada bagian rhizoma dan daun disebabkan ukurannya yang lebih besar, dimana panjang helaian daun dapat mencapai 75 cm dan lebar 1,0-1,5 cm dengan lebar rhizoma 1 cm (Susetiono, 2004).

Biomassa lamun pada Stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan Stasiun 1. Hal ini disebabkan karena pada Stasiun 2 lamun *E. acoroides* yang ditemukan memiliki nilai kerapatan dan persentase penutupan lamun lebih besar dibanding dengan Stasiun 1. Hal ini berpengaruh terhadap nilai biomassa lamun pada stasiun tersebut, seperti pernyataan Azkab (2007) bahwa padang lamun yang memiliki jenis lamun yang mempunyai ukuran daun dan rhizoma yang lebih besar dan kerapatan yang tinggi akan menyebabkan biomassanya lebih tinggi. Tingginya biomassa *E. acoroides* pada Staisun 2, mencerminkan bahwa jenis *E. acoroides* menyukai kondisi lingkungan pada Staisun 2 dimana tidak mendapat pengaruh aktivitas antropogenik secara intensif dari pada Stasiun 1.

Diduga ukuran daun yang panjang membuat daun lebih mudah terbawa arus sehingga memberikan beban pada rhizoma untuk mempertahankan diri. Dimana lamun pada Stasiun 2 terletak jauh dari bibir pantai dan langsung mendapat pengaruh dari perairan laut lepas, diduga menjadikan rhizoma dan akar pada stasiun ini kuat dan besar demi dapat bertahan dari arus dan gelombang. Lamun pada Stasiun 2 ditemukan dengan kondisi yang lebih

baik dibandingkan dengan lamun pada Stasiun 1. Daun yang lebih panjang dan rhizoma yang lebih besar menjadikan Stasiun 2 memiliki nilai biomassa relatif tinggi jika dibandingkan dengan lamun di Stasiun 1 yang memiliki daun lebih pendek (tidak utuh) atau lebih banyak putus akibat aktivitas manusia dan faktor lingkungan, sehingga menjadikan kandungan biomassa pada Stasiun 1 relatif rendah baik pada daun, akar maupun pada rhizoma. Jika diperhatikan secara keseluruhan pada masing-masing stasiun, maka akan terlihat bahwa nilai kerapatan dan biomassa rata-rata akan berbanding lurus, yaitu Stasiun 2 merupakan stasiun yang memiliki nilai kerapatan dan biomassa tertinggi.

Tabel 1. Nilai biomassa lamun pada lokasi penelitian berbeda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lokasi | Biomassa lamun  (g BK/m2) | Referensi |
| Pulau Pari, Teluk Jakarta | 391,68 | Kiswara, 2010 |
| Pantai Barat Pulau Pari, Jakarta | 689,5 | Rahmawati, 2011 |
| Pulau Pramuka, Jakarta | 294,59 | Iwari *et al*., 2013 |
| Desa Jago-jago, Sumatera Utara | 963,44 | Hasibuan, 2015 |
| Pantai Trikora, Bintan  Ket: (\*) Penelitian ini | 113,78 | Rizal, 2016 (\*) |

Nilai rata-rata biomassa lamun di lokasi penelitian masih dalam kisaran yang dinyatakan oleh Kuriandewa (2009), yakni pada umumnya berkisar 1–2479 g BK/m2. Nilai biomassa di pantai Trikora tergolong rendah jika dibandingkan dengan nilai biomassa lamun di lokasi lain (Tabel 1).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kerapatan lamun *E. acoroides* di pantai Trikora Desa Malang Rapat lebih tinggi di Stasiun 2 dibanding di Stasiun 1, sementara penutupan lamun tergolong miskin dan termasuk dalam kategori sedang dengan persentase penutupan lamun juga lebih tinggi di Stasiun 2 daripada di Stasiun 1.

Nilai biomassaterbesar terdapat pada bagian *Blg* (akar dan rhizoma) lamun *E. acoroides* di kedua stasiun. Ada perbedaan yang signifikan pada kandungan biomassa pada bagian *Abg* dan bagian *Blg* pada Stasiun 1, dan sebaliknya tidak ada perbedaan signifikan pada Stasiun 2. Hubungan antara kerapatan lamun dengan biomassa lamun adalah sedang, karena kondisi pertumbuhan tegakan lamun tersebut tidak sama atau ukuran masing-masing tegakan lamun berbeda.

Tingginya potensi biomassa pada padang lamun menggambarkan besarnya peran ekosistem ini dalam

menanggulangi dampak buruk dari pemanasan global, sehingga perlu dilakukan usaha-usaha terkait untuk melindungi dan melakukan upaya pelestarian ekosistem tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

Azkab, M.H. 2007. Status sumberdaya padang lamun di Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat. p.10-16. Dalam: Ruyitno (Eds). Status sumberdaya laut Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.

Darussalam, D. 2011. Pendugaan Potensi Serapan Karbon Pada Tegakan Pinus di KPH Cianjur Perum Perhutani Unit Iii Jawa Barat dan Banten. Skripsi, Institut Pertanian Bogor.

Howard, J., S. Hoyt, K. Isensee, E. Pidgeon dan M. Telszewski (eds.). 2014. Coastal Blue Carbon: Methods For Assessing Carbon Stocks And Emissions Factors In Mangroves, Tidal Salt Marshes, And Seagrass Meadows. Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. Arlington, Virginia, USA.

Kuriandewa, T. E. 2009. Peran Ekosistem Lamun dalam Produktivitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim. Tinjauan tentang lamun di Indonesia. Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun. Jakarta, 18 November 2009.

Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 200: Kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun. Kementrian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.

Nellemann, C., E. Corcorn, C. M. Duarte, L. Valdés, C. DeYoung, L. Fonseca & G. Grimsditch, 2009, Blue Carbon : A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, Birkeland Trykkeri AS.

Rahmawati, S., A. Irawan, I. H. Supriyadi dan M. H. Azkab. 2014. Panduan Moniroting Padang Lamun. COREMAP CTI LIPI**:** Jakarta. PT. Sarana Komunikasi Utama. viii + 37 hal.

Susetiono. 2004. Fauna Padang Lamun, Tanjung Merah Selat Lembeh. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta Indonesia.

Widiastuti. 2011. Kajian Nilai ekonomi produk dan jasa ekosistem lamun sebagai pertimbangan dalam pengelolaannya (Studi Kasus Konservasi Padang Lamun di Pesisir Timur Pulau Bintan). Tesis, Universitas Indonesia, Depok.

Wirawan, A. A. 2014. Tingkat Kelangsungan Hidup Lamun yang Ditransplantasi Secara Multispesies di Pulau Barranglompo. Universitas Hasanuddin. Makassar.