

ESTIMASI SIMPANAN KARBON LAMUN *Enhalus acoroides* DI KAWASAN PANTAI LANGALA DULUPI KABUPATEN BOALEMO

ESTIMATION OF SEAGRASS CARBON DEPOSITS *Enhalus acoroides* IN LANGALA BEACH AREA DULUPI DISTRICT BOALEMO

Ismail A. Bagu^a, Marini Susanti Hamidun^b, Dewi Wahyuni K. Baderan^c

^a Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia *Email : ismailbagu4@gmail.com

^b Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia *Email : marinish70@gmail.com

^c Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. BJ Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia *Email : dewibaderan14@gmail.com

Naskah diterima: 15 Juli 2019. Revisi diterima: 24 November 2019

ABSTRACT

The research was aimed at investigating the carbon deposits in *Enhalus acoroides* at Coastal Area of Langala Dulupi Beach, Boalemo District. It was quantitative descriptive research. The observed station consisted of station 1 in the western part of the beach and station 2 in the eastern part. The data collection was done by determining the density of vegetation in each station using a transect line by dividing 3 sampling points, which each point consisted of 11 plots. The determination of biomass value for the seagrass is based on dried weight and density. The carbon deposits of the substrate were done by taking substrate as a sample is each transects line. The observed object was *Enhalus acoroides* at Coastal Area of Langala Dulupi Beach, Boalemo District. The data were analyzed quantitatively applying density, biomass, and carbon deposits formula. Findings revealed that the total biomass value in the station 1 was 1.863,90 gram/m² consisting of upper substrate biomass for 915,01 gram/m² and lower substrate biomass for 948,91 gram/m². In station 2, the total biomass value was 1.427,53 gram/m² consisting of upper substrate biomass for 723,23 gram/m² and lower substrate biomass for 749,3 gram/m². The total of carbon deposits at the western part of the Langala Beach was 1.728,81 gram/Cm² and the total of carbon deposits at the eastern part of the Langala Beach was 1.573,85 gram/Cm². The *Enhalus acoroides* contains total carbon as much as 3.302,66 gram/Cm² and the carbon dioxide absorption value was 12.109,75 gram/CO₂.

Keywords: *Enhalus acoroides* ; Carbon Value; Langala Beach

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji simpanan karbon pada *Enhalus acoroides* di daerah pesisir pantai Langala Dulupi, kabupaten Boalemo. Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif. Stasiun yang diamati terdiri dari Stasiun 1 di bagian barat pantai dan Stasiun 2 di bagian Timur. Pengumpulan data dilakukan dengan menentukan kepadatan vegetasi di setiap stasiun menggunakan garis transek dengan membagi 3 titik sampling, yang masing-masing titik terdiri dari 11 plot. Penentuan nilai biomassa untuk lamun didasarkan pada berat kering dan kepadatan. simpanan karbon diperoleh dengan mengambil substrat sebagai sampel masing-masing garis transek. Objek yang diamati adalah sepsies lamun *Enhalus acoroides* di daerah pesisir pantai langala Dulupi, Distrik Boalemo. Data dianalisis secara kuantitatif menerapkan densitas, biomassa, dan Carbon deposit formula. Temuan mengungkapkan bahwa total nilai biomassa di Stasiun 1 adalah 1.863 gram/m² yang terdiri atas biomassa substrat atas untuk 915, 01 gram/m² dan biomassa substrat bawah untuk 948, 91 gram/m². Di Stasiun 2, total nilai biomassa adalah 1.427 gram/m² yang terdiri atas biomassa substrat atas untuk 723, 23 gram/m² dan biomassa substrat bawah untuk 749, 3 gram/m². Total simpanan karbon di bagian barat pantai Langala adalah 1.728 gram/cm² dan total simpanan karbon di bagian timur pantai langala adalah 1.573, 85 gram/cm². *Enhalus acoroides* mengandung Total karbon sebanyak 3.302, 66 gram/cm² dan nilai penyerapan karbon dioksida 12.109, 75 gram/CO₂.

Kata – kata kunci: *Enhalus acoroides*; nilai karbon; pantai Langala

1. Pendahuluan

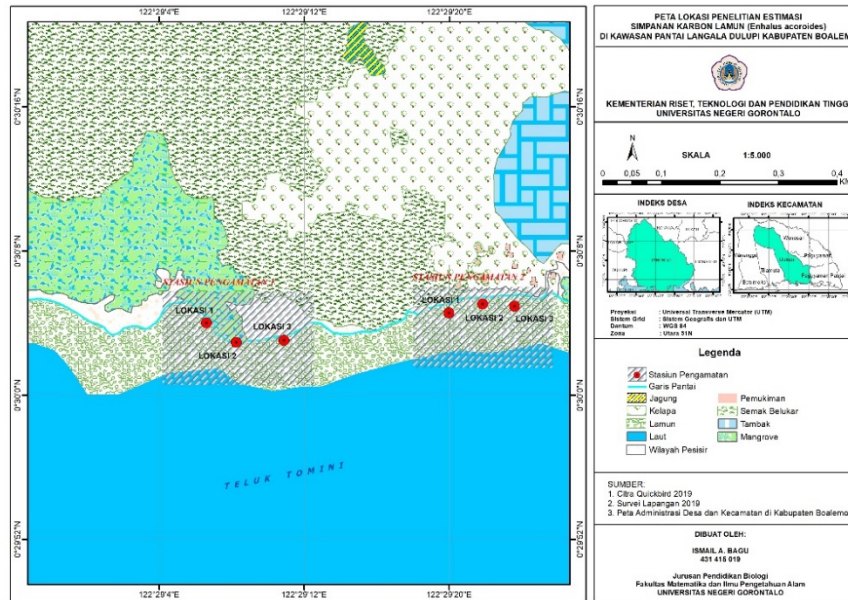
Upaya dalam mengurangi emisi gas CO₂ dan pemanasan global yaitu melalui penyerapan gas CO₂ oleh berbagai vegetasi tanaman hijau. Salah satu vegetasi tanaman yang mampu menyerap karbondioksida adalah lamun. Menurut Azkab (2006), lamun atau *seagrass* adalah tumbuhan air berbunga (Anthophyta) yang hidup dan tumbuh terbenam di lingkungan laut, berpembuluh, berimpang (rhizome), berakar, dan berkembang biak secara generatif (biji) dan vegetative. Dengan melakukan fotosintesis, gas CO₂ di atmosfer akan diserap oleh tumbuhan dan diubah menjadi karbon organik yang akan didistribusikan ke seluruh bagian tumbuhan untuk disimpan sebagai biomassa. Menurut Hairiah *et al* (2011), biomassa adalah massa dari bagian vegetasi yang masih hidup.

Lamun memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan, yakni fungsi stabilisasi, produsen dan daerah pembesaran dan kualitas lain. Selain itu lamun juga memiliki peranan yang sangat penting untuk mengurangi emisi gas CO₂, lamun berperan sebagai pendaur ulang hara di lautan. Menurut Nellemann *et al* (2009), lamun mampu menyerap karbon 35 kali lebih cepat dibandingkan vegetasi hutan yang berada di darat. Hal ini juga didukung oleh pendapat Wagey (2013), yang menyatakan lamun menghasilkan biomassa yang besar sehingga bertindak sebagai pengendap karbon (*carbon sink*) di lautan.

Penelitian ekosistem lamun dalam menyerap dan menyimpan karbon saat ini masih terbatas pada estimasi secara global. Kawasan pesisir pada daerah tropis merupakan bagian penting dalam siklus karbon global dikarenakan tingginya produktivitas yang terjadi baik di sungai maupun ekosistem pesisir yang meliputi mangrove, lamun dan terumbu karang. Salah satu kawasan di Provinsi Gorontalo yang banyak ditumbuhi oleh lamun yaitu Kecamatan Dulupi. Pantai Langala Dulupi memiliki padang lamun yang didominasi oleh lamun jenis *Enhalus acoroides*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui simpanan karbon lamun *Enhalus acoroides* di kawasan pantai Langala Desa Tabongo Kecamatan Dulupi Kabupaten Boalemo.

2. Metodologi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni sampel lamun *Enhalus acoroides* meliputi daun, akar, rhizoma dan substrat yang diambil pada setiap stasiun pengamatan di Pantai Langala, Dulupi pada tanggal 26 Januari 2019 dan kemudian dianalisis kandungan C-Organik pada tanggal 30 Januari 2019 di Laboratorium tanah PT. P.G. Gorontalo.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Pantai Langala, Dulupi Kabupaten Boalemo

Pengamatan lamun *Enhalus acoroides* dilakukan pengukuran kerapatan lamun. Pengukuran kerapatan dilakukan dengan cara pembuatan transek tegak lurus dari bibir pantai ke arah laut yang masih terdapat lamun dan mendapat pengaruh pasang surut air laut dengan penentuan titik pengamatan sepanjang transek. Pengambilan data menggunakan *line transek* dengan panjang 100 m (penentuan banyaknya *line transek* bergantung pada luas area yang diamati). Frame kuadrat diletakkan di sisi kanan transek dengan jarak antara kuadrat satu dengan yang lainnya yakni 10 m, sehingga total kuadrat pada transek adalah 11 (rahmawati *et al*, 2014). Titik awal frame diletakkan pada jarak 5-10 m dari titik lamun pertama yang ditemukan.

Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan teknik pemanenan yaitu mencuplik lamun sampai pada kedalaman penetrasi akar dengan terlebih dahulu memotong rhizome yang menjalar ke samping (batas luar kuadran/transek) dengan menggunakan pisau dan pencuplikan lamun dilakukan 3 kali pengulangan untuk lamun yang memiliki morfologi besar pada setiap transek (Hartati *et al*, 2017). Sampel yang diambil meliputi daun, akar dan rhizome lamun. Sampel dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel. Pengambilan sedimen dilakukan pada setiap transek menggunakan pipa paralon. Sedimen yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel.

Sampel yang telah diambil dari transek kuadrat dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dipisahkan antara sampel AS (biomassa atas substrat) yaitu daun dan BS (biomassa bawah substrat) yang meliputi rhizoma dan akar. Masukkan sampel AS dan BS ke dalam plastik sampel. Untuk memperoleh simpanan karbon dalam tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah pada setiap transek menggunakan pipa paralon. Kemudian sampel lamun dan substrat di bawah di laboratorium tanah PT. P.G. Gorontalo untuk dianalisis kandungan karbon organik.

2.1 Analisis data

2.1.1 Penghitungan Kerapatan (Densitas)

Kerapatan atau Densitas adalah jumlah individu suatu jenis yang menempati area tertentu. Kerapatan dihitung menggunakan rumus yang digunakan oleh Fachrul (2007), sebagai berikut:

$$K_i = \frac{n_i}{A} \tag{1}$$

Dimana:

- K_i = Kerapatan jenis ke-i
- n_i = Jumlah total individu dari jenis ke-i
- A = luas area total pengambilan sampel (m^2)

2.1.2 Penghitungan Biomassa Lamun

Biomassa lamun lamun dihitung menggunakan persamaan yang digunakan oleh Duarte dalam Hartati et al, (2017):

$$B = W \times D \tag{2}$$

Dimana:

- B adalah biomassa lamun (gram/m²)
- W adalah berat kering lamun (gram)
- D adalah kepadatan lamun (m²)

2.1.3 Perhitungan Kandungan Karbon Lamun

Kandungan karbon jaringan lamun dihitung menggunakan persamaan yang digunakan oleh Helrich (1990):

$$\text{Kandungan Karbon} = \frac{\text{Kadar Bahan Organik}}{1,724} \tag{3}$$

Dimana:

- 1,724 adalah konstanta nilai bahan organik

2.1.4 Penghitungan Karbon Total

Penghitungan karbon total pada padang lamun menggunakan rumus yang digunakan Supriadi et al (2014), sebagai berikut:

$$Ct = \sum(Li \times ci) \tag{4}$$

Dimana:

- Ct adalah kandungan karbon total (ton)
- Li adalah luas padang lamun kategori kelas i (m²)
- Ci adalah rata-rata stok karbon lamun kategori kelas i (gC/m²)

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di pantai Langala yang terletak di desa Tabongo dengan stasiun pengamatan bagian timur pantai sebagai stasiun 1 dan bagian barat pantai sebagai stasiun 2. Letak koordinat pada stasiun 1 sebagai berikut, (N 00°30'06" dan E 122°29'06"), (N 00°30'.04" dan E 122°29'08") dan (N 00°30'04" dan E 122°29'11") dan letak koordinat pada stasiun 2 sebagai berikut (N 00°30'04" dan E 122°29'20"), (N 00°30'05" dan E 122°29'22"), (N 00°30'05" dan E 122°29'24").

Berdasarkan hasil penelitian padang lamun di kawasan pantai Langala didominasi oleh jenis *Enhalus acoroides*. Nilai kerapatan lamun spesies *Enhalus acoroides* di pantai Langala disajikan pada Tabel 1.

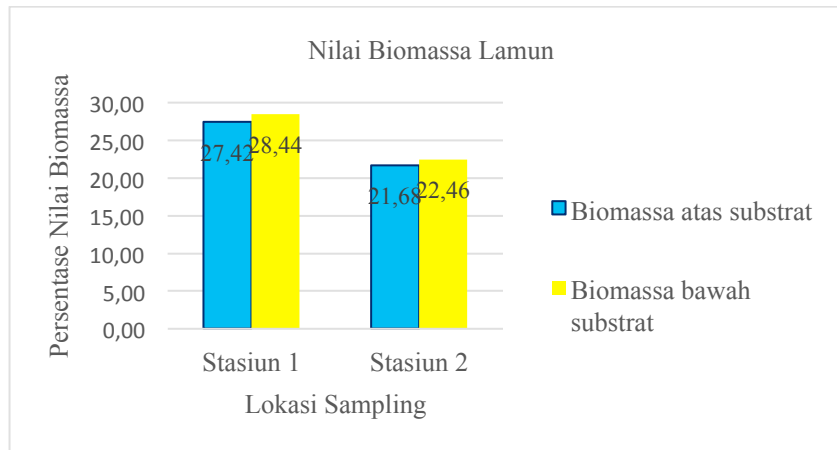
Tabel 1. Nilai Kerapatan Lamun Spesies *Enhalus acoroides*

Stasiun	Jumlah Individu	Luas Area (m)	Kerapatan (individu/m ²)
1	5.124	150	34,16
2	4.347	150	28,98

Biomassa Lamun *Enhalus acoroides*

Besaran nilai biomassa lamun di kawasan pantai Langala berturut-turut sebagai berikut: pada stasiun 1 memiliki total nilai biomassa sebesar 1.863,92 gram/m² yang terdiri atas 915,93 gram/m² biomassa atas substrat dan 948,91 gram/m² biomassa bawah substrat, sedangkan pada stasiun 2 memiliki biomassa atas substrat sebesar 723,23 gram/m² dan 749,30 gram/m² biomassa bawah substrat dengan total biomassa 1.472,53 gram/m². Nilai biomassa atas substrat, biomassa bawah substrat dan biomassa total akan meningkat dengan bertambahnya bobot lamun dan kerapatan lamun. Persentase perbandingan nilai

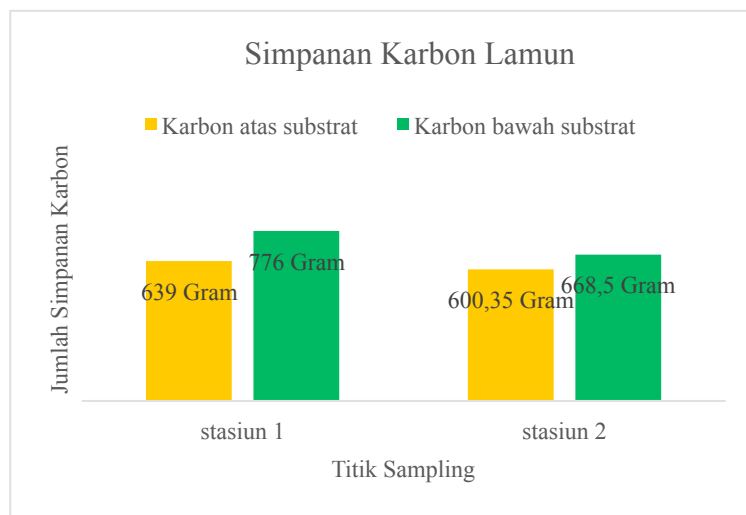
biomassa atas substrat dan biomassa bawah substrat *Enhalus acoroides* di pantai Langala, Dulupi Kabupaten Boalemo disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase perbandingan nilai biomassa atas substrat dan biomassa bawah substrat *Enhalus acoroides* di pantai Langala, Dulupi Kabupaten Boalemo

Estimasi Simpanan Karbon Lamun

Analisis simpanan karbon lamun *Enhalus acoroides* di kawasan pantai Langala dengan mengalikan karbon rata-rata jenis dengan luas area yang ditumbuhi lamun, maka diperoleh data mengenai besaran nilai simpanan karbon atas substrat (daun) dan simpanan karbon bawah substrat (rhizoma dan akar) yang disajikan pada Gambar 3.

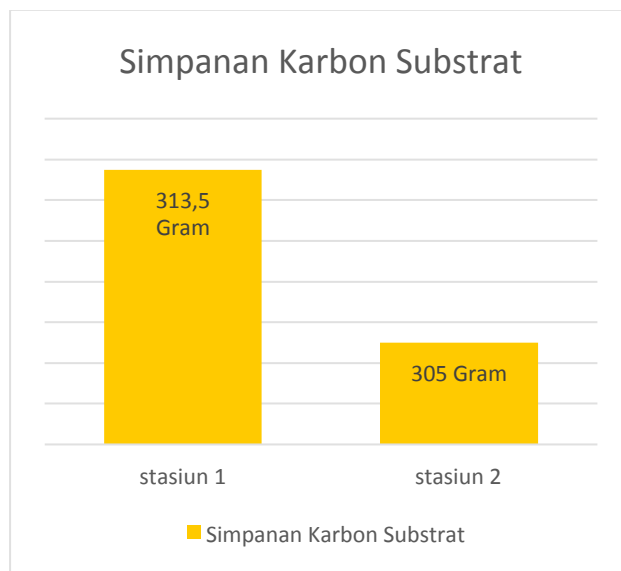


Gambar 3. Nilai Simpanan Karbon Lamun *Enhalus acoroides*

Berdasarkan Gambar 3, diperoleh nilai simpanan karbon tertinggi terdapat pada *Enhalus acoroides* yang terletak di stasiun 1 dengan total simpanan karbon dari keseluruhan *line* transek sebesar 1.415 g/Cm² yang terdiri atas simpanan karbon atas substrat 639 g/Cm² dan simpanan karbon bawah substrat 776 g/Cm², sedangkan nilai simpanan karbon terendah terdapat pada *Enhalus acoroides* yang terletak di stasiun 2 dengan total simpanan karbon dari keseluruhan *line* transek sebesar 1.268,85 g/Cm² yang terdiri atas simpanan karbon atas substrat 600,35 g/Cm² dan simpanan karbon bawah substrat 668,50 g/Cm². Nilai karbon bawah substrat lebih besar dibandingkan nilai karbon atas substrat, dikarenakan rhizoma yang merupakan salah satu bagian simpanan karbon bawah substrat memiliki komposisi biomassa yang dapat mencapai 60-80% dari bagian lamun yang lain.

Simpanan Karbon Substrat

Padang lamun di kawasan pantai Langala yang didominasi oleh spesies *Enhalus acoroides* tumbuh pada tipe substrat pasir berlumpur. Simpanan karbon pada substrat di kawasan pantai Langala disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Simpanan Karbon Substrat Lamun di Pantai Langala, Dulupi Kabupaten Boalemo

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh nilai simpanan karbon substrat tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan total simpanan karbon substrat dari keseluruhan *line* transek sebesar 313,5 g/Cm², sedangkan nilai simpanan karbon substrat terendah terdapat pada stasiun 2 dengan simpanan karbon substrat dari keseluruhan *line* transek sebesar 305 g/Cm².

Kerapatan adalah jumlah individu dari suatu spesies yang menempati suatu kawasan atau luasan tertentu. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, kawasan pantai Langala Dulupi kabupaten Boalemo memiliki kawasan padang lamun yang didominasi oleh jenis *Enhalus acoroides* dengan nilai kerapatan pada stasiun 1 yang terletak di bagian timur pantai sebesar 34,16 individu/m², sedangkan pada stasiun 2 yang terletak di bagian barat pantai sebesar 28,98 individu/m². Nilai kerapatan yang rendah pada bagian barat disebabkan pada bagian barat merupakan tempat nelayan melakukan aktivitas. Menurut Rahmawati (2011) aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dan perkapalan dapat menyebabkan kerusakan lamun secara mekanis. Penangkapan ikan yang mengganggu sedimen dapat menyebabkan rusaknya rimpang dan berdampak pada menurunnya tutupan lamun. Rahmawati (2011) mengemukakan bahwa lamun jenis *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* memiliki dampak yang besar terhadap gangguan fisik, hal ini dikarenakan lamun jenis *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* memiliki tingkat pemulihan dan perbanyakannya yang relatif lambat.

Tingginya nilai kerapatan pada stasiun 1 yang terletak pada bagian timur pantai disebabkan kawasan pantai Langala memiliki substrat berupa pasir berlumpur yang terdapat di kawasan pantai Langala. Hal ini sesuai penelitian Feryatun *et al* (2012), tipe substrat dapat mempengaruhi jenis dan kerapatan lamun yang tumbuh di atasnya. Selanjutnya Wagey (2013), *Enhalus acoroides* menyukai substrat berpasir atau berlumpur pada cekungan kecil atau rata-rata pasang surut serta dapat membentuk kawasan padang lamun monospesifik yang padat. Substrat memiliki peranan penting untuk menunjang kehidupan lamun yaitu, melindungi tumbuhan dari arus laut dan tempat penyedia nutrisi bagi lamun.

Berdasarkan Gambar 2, biomassa lamun dibagi atas 2 kategori yaitu biomassa atas permukaan (*above ground/Abg*) dan biomassa bawah permukaan (*below ground/Bg*). Biomassa merupakan bagian tumbuhan yang hidup. Biomassa terbesar terdapat pada stasiun 1 memiliki total nilai biomassa sebesar 1.863,92 gram/m² yang terdiri atas 915,93 gram/m² biomassa atas substrat dan 948,91 gram/m² biomassa bawah

substrat, sedangkan pada stasiun 2 memiliki biomassa atas substrat sebesar 723,23 gram/m² dan 749,30 gram/m² biomassa bawah substrat dengan total biomassa 1.472,53 gram/m² perbedaan yang terjadi pada biomassa atas permukaan antara stasiun 1 dan stasiun 2 diduga disebabkan daun-daun lamun yang berada pada stasiun 1 lebih besar dibandingkan pada stasiun 2. Hal ini sesuai dengan penelitian Rustam *et al* (2014), ukuran daun lamun dapat mempengaruhi besaran biomassa yang dikandung.

Hasil analisis pada Gambar 2, menunjukkan adanya perbedaan kandungan biomassa bawah substrat pada stasiun 1 dengan stasiun 2. Pada stasiun 1 memiliki kandungan biomassa bawah substrat sebesar 948,91 gram/m², sedangkan pada stasiun 2 memiliki kandungan biomassa bawah substrat sebesar 749,3 gram/m². Tingginya biomassa yang terdapat dibawah substrat dikarenakan bagian bawah substrat pada lamun terdiri atas biomassa yang lebih padat dibandingkan pada bagian biomassa atas substrat, selain itu biomassa bawah substrat yang besar juga dipengaruhi oleh ukuran morfologi rhizoma dan akar lamun. Hasil penelitian Kaya (2017), menunjukkan bahwa rhizoma merupakan bagian lamun yang paling banyak menyerap nutrisi dari substrat yang ditempati dibandingkan dengan bagian organ lamun lainnya.

Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan nilai simpanan karbon tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan total simpanan karbon dari keseluruhan sebesar 1.415 gram/Cm² yang terdiri atas 639 gram/Cm² simpanan karbon atas substrat dan 776 gram/Cm² simpanan karbon bawah substrat, sedangkan nilai simpanan karbon terendah terdapat pada stasiun 2 dengan total simpanan karbon dari keseluruhan *line* transek sebesar 1.268,85 gram/Cm² yang terdiri atas 600,35 gram/Cm² simpanan karbon atas substrat dan 668,50 gram/Cm² simpanan karbon bawah substrat. Besarnya simpanan karbon pada stasiun 1, dikarenakan biomassa lamun *Enhalus acoroides* yang terdapat pada stasiun 1 memiliki biomassa yang besar. Hal ini sesuai dengan penelitian Ariani *et al* (2014), jumlah biomassa dan simpanan karbon memiliki korelasi positif sehingga simpanan karbon akan meningkat seiring bertambah besarnya biomassa. Ukuran morfologi yang relatif besar dimiliki oleh *Enhalus acoroides*, hal ini berdampak pada besarnya biomassa dan kandungan karbon yang dimiliki oleh lamun tersebut. Menurut Kennedy & Bjork (2009), spesies lamun yang bentuk morfologinya besar cenderung memiliki biomassa yang besar sehingga memiliki kapasitas akumulasi karbon yang lebih besar. Simpanan karbon atas substrat pada stasiun 1 lebih besar dibandingkan stasiun 2, diduga hal ini berkaitan dengan fungsi daun dalam proses fotosintesis yakni sebagai tempat berlangsungnya proses tersebut. Hal ini sesuai penelitian Indriani *et al* (2017), tingginya nilai kandungan karbon pada bagian atas substrat, dikarenakan penyerapan karbon yang lebih besar terjadi pada bagian daun. Faktor lingkungan dan musim turut berpengaruh terhadap simpanan karbon yang terdapat diatas substrat. Pengambilan sampel lamun pada penelitian ini dilakukan pada bulan januari, yang masuk ke dalam musim penghujan. Menurut Supriadi *et al* (2014), stok simpanan karbon rendah selama musim hujan disebabkan lebih banyak gelombang tinggi yang dihasilkan dan di musim kemarau padang lamun lebih banyak terkena matahari pada siang hari karena air surut.

Hasil penelitian Supriadi *et al* (2014) mengenai simpanan karbon pada tiap jenis lamun yang berada di pulau Barranglompo Makassar menunjukkan adanya variasi penyimpanan karbon pada bagian lamun dari tiap spesies. Spesies lamun yang memiliki kandungan karbon tertinggi pada daun yaitu *Cymodocea serrulata* dan *Syringodium isoetifolium*; pada akar, *Cymodocea serrulata* dan *Halodule uninervis*; pada rimpang *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia* dan *Halophila ovalis*. Gambar 3. menunjukkan simpanan karbon bawah substrat lebih besar dibandingkan simpanan karbon yang ada diatas substrat. Simpanan karbon bawah substrat pada stasiun 1 sebesar 776 gram C/m², sedangkan simpanan karbon bawah substrat pada stasiun 2 sebesar 668,5 gram/Cm². Kandungan karbon bawah substrat yang besar pada stasiun 1, dikarenakan kandungan C-organik yang tersimpan pada rhizoma dan akar lamun pada keseluruhan *line* transek di stasiun 1 lebih besar dibandingkan *line* transek yang terdapat pada stasiun 2. Hasil penelitian Kaya (2017), bagian rhizoma lamun *Enhalus acoroides* memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dibandingkan organ lamun yang lain, ini dikarenakan bagian rhizoma merupakan bagian lamun yang lebih banyak menyerap nutrisi dari substrat yang ditempati.

Hasil analisis pada Gambar 4, menunjukkan simpanan karbon yang terdapat pada substrat di masing-masing stasiun dari keseluruhan *line* transek sebesar 313,5 gram/Cm² dan 305 gram/Cm². Bagian lamun yang telah mati akan menjadi detritus, kemudian detritus akan mengalami penguraian dekomposer dan karbon yang tersisa akan diendapkan pada sedimen. Penelitian Rahmawati (2011), pelepasan karbon tidak melibatkan komponen bawah substrat dikarenakan dekomposisi komponen bawah substrat tertimbun dan tersimpan dibawah sedimen.

Padang lamun di kawasan pantai Langala memiliki tipe substrat berupa pasir berlumpur. Menurut Indriani *et al* (2017), perbedaan substrat dapat mempengaruhi jumlah karbon yang tertimbun dibawah substrat. Sedimen yang banyak mengandung lumpur pada umumnya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dibandingkan substrat pasir. Nilai simpanan karbon padang lamun yang berada di kawasan pantai Langala sebesar 3.302,35 g/Cm² yang terdiri atas 1.444,5 g/Cm² simpanan karbon atas substrat, 1.239,35 g/Cm² simpanan karbon bawah substrat dan 618,5 g/Cm² simpanan karbon substrat. Nilai ini lebih besar dari penelitian Rustam dkk (2014) yang dilakukan di Tanjung Lesung Banten, yang menyebutkan total simpanan karbon lamun sebesar 132,17 g/Cm². Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Septiani *et al* (2018), yang dilaksanakan di pantai Prawean Bandengan Jepara dengan total simpanan karbon sebesar 3,46 ton C/ha. Peranan lamun dalam mengurangi CO₂ di atmosfer dan HCO₃⁻ di lingkungan air melalui fotosintesis dapat dijadikan sebagai alternatif dalam upaya mitigasi perubahan iklim, oleh karena itu padang lamun yang berada dikawasan pantai Langala Dulupi Boalemo perlu dijaga dan dilestarikan keberadaannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan nilai simpanan karbon total pada stasiun 1 sebesar 1.728,81 g/Cm² yang terdiri atas 638,92 g/Cm² simpanan karbon atas substrat, 776,39 g/Cm² simpanan karbon bawah substrat dan 313,5 g/Cm² simpanan karbon substrat. Simpanan karbon pada stasiun 2 sebesar 1.573,85 g/Cm² yang terdiri atas simpanan karbon atas substrat sebesar 600,35 g/Cm², simpanan karbon bawah substrat sebesar 668,50 g/Cm² dan simpanan karbon substrat sebesar 305 g/Cm². Total simpanan karbon padang lamun yang berada di kawasan pantai Langala Dulupi Kabupaten Boalemo sebesar 3.302,66 g/Cm.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Pemerintah Desa Tabongo yang telah memberikan izin meneliti di kawasan Pantai Langala, Dulupi Kabupaten Boalemo dan Laboratorium Tanah PT. P.G.Gorontalo sebagai tempat uji sampel dalam penelitian ini.

6. Referensi

- Ariani, Sudhartono, Arief. & Wahid, Abdul. 2014. Biomassa dan Karbon Tumbuhan Bawah sekitar Danau Tumbang pada Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Warta Rimba*. 2 (1), 164-170.
- Azkab, Husni Muhammad. 2006. Ada Apa dengan Lamun. *Oseana*, 31 (3), 46-55.
- Fachrul, Feranita Melati. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Feryatun, Fiki. Hendrarto, Boedi. & Widyorini, Niniek. 2012. Kerapatan dan Distribusi Lamun (*Seagrass*) Berdasarkan Zona Kegiatan yang Berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. 1 (1), 1-7.
- Hairiah, Kurniatun. Ekadinata, Andree. Sari, Ratna Rika & Rahayu, Subekti (Eds.II). 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan*, Bogor: World Agroforestry Centre.
- Hartati, Retno. Pratikto, Ibnu. & Pratiwi, Nidya Tria. 2017. Biomassa dan Estimasi Simpanan Karbon pada Ekosistem Padang Lamun di Pulau Menjangan Kecil dan Pulau Sintok, Kepulauan Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. 6 (1), 74-81.
- Helrich, Kenneth. (1990). *Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc: Virginia.
- Indriani. Wahyudi, J A'an. & Yona, Defri. 2017. Cadangan Karbon di Area Padang Lamun Pesisir Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 2 (3), 1-11.
- Kaya, W O Adrianus. 2017. Komponen Zat Gizi Lamun *Enhalus acoroides* Asal Kabupaten Sopiiori Provinsi Papua. *Majalah Biam*. 13 (2), 16-20.

- Kennedy, Hillary. & Bjork, Mats. 2009. *Seagrass Meadows* In: Laffoley. Dalam: Dan & Grimsditch, Gabriel. *The Management of Natural Coastal Carbon Sinks*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN): Gland, Switzerland. 23-30
- Nelleemann, Christian. Corcoran, Emily. Duarte, M Carlos, Valdes Luis. De Young, Cassandra. Fronseca, Luciano. & Grimsditch, Gabriel. 2009. *Blue Carbon; A Rapid Response Assessment*. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal. Arendal, Norway.
- Rahmawati, Susi. Irawan, Andi. Supriyadi, Happy Indarto. & Azkab, Husni Muhammad. 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Jakarta: COREMAP CTI LIPI.
- Rahmawati, Susi. 2011. Estimasi Cadangan Karbon pada Komunitas Lamun di Pulau Pari, Taman Nasional Kepulauan Seribu, Jakarta. *Jurnal Segara*. 7 (1), 65-71.
- Rahmawati, Susi. 2011. Ancaman Terhadap Komunitas Padang Lamun. *Oseana*. 36 (2), 49-58.
- Rustam, Agustin. Kepel, L Terry. Afiati, Nur Restu. Salim, L Hadiwijaya. Astrid, Mariska. Daulat, August. Mangindaa, Peter. Sudirman, Nasir. R Puspitaningsih, Yusmiana. S Dwiyanti, Devi. & Hutahaeen, Andreas. 2014. Peran Ekosistem Lamun Sebagai *Blue Carbon* dalam Mitigasi Perubahan Iklim, Studi Kasus Tanjung Lesung, Banten. *Jurnal Segara*. 10 (2), 107-117.
- Septiani, Fitria Elga. Ghofar, Abdul. & Febrianto, Sigit. 2018. Pemetaan Karbon di Padang Lamun Pantai Prawean Bandengan Jepara. *Majalah Ilmiah Globe* 20 (2), 117-124.
- Supriadi. Kaswadji, F Richardus. Bengen, G Dietrich. Hutomo, & Malikusworo. 2014. Carbon Stock of Seagrass Community in Barranglompo Island, Makassar. *Ilmu Kelautan*. 19 (1), 1-10.
- Wagey, Theodorus Billy. 2013. *Hilamun (Seagrass)*. Manado: UNSRAT Press.