



Komposisi Jenis Lamun (Seagrass) Di Kawasan Pantai Malagoso Desa Dumolodo Kecamatan Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo

Nurul Auliyah*

**Staf Dosen Program Studi Perikanan dan Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas gorontalo.*

E-mail : Nurulauliyah05@gmail.com

Abstract

*This research aims to identified the composition of the type and seagrass beds density in malagoso beach, Dulomodo Village. The data was undetaken by survei method and transect square method. There are 3 stations where every stations will cut in 3 times. The analysis used and covering identification of the type of seagrass beds, density, coverage of seagrass and the closure of the parameters of the enviroment. The results of identification to research is found 4 types species of seagrass, there is *Enhalus acoroides*, *Cymodocea serurulata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*. Seagrass beds density ranged from 20 tegakan/m -600 tegakan/m. The parameter of water quality there are temperature 20°C, salinity31 ppt, pH 8,2, brightess about 0,2-1 meters, the substrates are muddy and rocky.*

Keywords : *Seagrass density, The seagrass bed, Malagoso beach.*

1. Pendahuluan

Wilayah pesisir dan lautan, memiliki tiga ekosistem yang sangat penting dan saling mempengaruhi yaitu ekosistem mangrove, ekosistem padang lamun, dan ekosistem terumbu karang. Ketiga ekosistem tersebut memiliki fungsi yang sangat kompleks dan berfungsi sebagai penyangga (*buffer*) bagi kehidupan di darat dan laut mengingat ekosistem ini terdapat di sepanjang wilayah pesisir dan lautan. Interaksi antara ekosistem tersebut sangat penting dalam menjaga kawasan pesisir dan lautan (Tuwo, 2011).

Pertumbuhan lamun dibatasi oleh suplai nutrisi antara lain partikulat nitrogen dan fosfat yang berfungsi sebagai energi untuk melangsungkan fotosintesis. Lamun memperoleh nutrisi melalui dua jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Di daerah tropis, konsentrasi nutrisi yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi yang ada di sedimen (Erftemeijer and Middleburg, 1993).

Hampir semua tipe substrat dapat ditumbuhi lamun, mulai dari substrat berlumpur sampai substrat berbatu. Padang lamun yang luas lebih sering ditemukan di substrat lumpur-berpasir yang tebal antara hutan rawa mangrove dan terumbu karang. Substrat berperan menentukan stabilitas kehidupan lamun, sebagai media tumbuh bagi lamun sehingga tidak terbawa arus dan gelombang, sebagai media untuk daur dan sumber unsur hara. Perbedaan komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan dan pertumbuhan lamun. Hal ini didasari oleh pemikiran bahwa perbedaan komposisi ukuran butiran pasir akan menyebabkan perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi di dalam substrat (Kiswara, 2004). Berdasarkan uraian dan mengetahui pentingnya keberadaan lamun maka dilakukanlah penelitian yang berjudul komposisi jenis lamun (*seagrass*) di kawasan pantai malagoso desa dumolodo kecamatan gentuma raya Kabupaten gorontalo utara.

2. Metode Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yaitu dari bulan Oktober sampai Desember 2016. Pengambilan data lamun dilakukan di kawasan pantai Desa Dumolodo Kecamatan Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo Utara.

Alat dan bahan dalam penelitian ini adalah : Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat hasil data, Kamera untuk dokumentasi di lokasi penelitian, sedangkan bahan yang digunakan adalah Kuisisioner untuk instrumen penelitian.

2.1. Penentuan Lokasi Penelitian

Kawasan pantai Desa Dumolodo ditentukan sebagai lokasi penelitian, berdasarkan belum adanya informasi mengenai kondisi padang lamun di desa tersebut. Peta lokasi ditampilkan pada Gambar 1.

2.2. Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan hasil observasi awal dengan memperhatikan keterwakilan dari lokasi penelitian secara keseluruhan pada luas sebaran lamun di kawasan pantai Malagoso desa Dumolodo. Penentuan stasiun ditentukan berdasarkan penyebaran lamun dengan melihat variasi jenis lamun, tingkat kerapatan lamun (jarang dan padat).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Desa Dumolodo Kecamatan Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo Utara.

2.3. Pengambilan Data Lamun

Pengambilan data, kondisi tutupan dan kerapatan lamun dilakukan saat air laut mengalami surut dengan kedalaman air 10-50 cm dengan menggunakan metode transek kuadrat. Pengamatan dilakukan pada air saat menjelang surut (Yusron, 2009). Adapun prosedur pengambilan datanya sebagai berikut

1. Menentukan lokasi penelitian, dan membagi 3 stasiun. Masing-masing stasiun dibagi menjadi 3 substasiun. Jarak antara stasiun 10 meter mengarah ke arah laut sejauh 40 meter.
2. Membuat lintasan pada masing-masing stasiun dengan menggunakan tali rafia,

- dan diletakkan tegak lurus ke arah laut.
3. Pada masing-masing stasiun, dibuat lintasan sebanyak 3 sub stasiun, dan jarak antara lintasan 10 meter.
 4. Setiap stasiun dilakukan pengamatan kondisi tutupan lamun dan kerapatan lamun dengan menggunakan transek kuadrat 1m x 1m
 5. Pengamatan tutupan lamun dilakukan dengan menghitung berapa persen lamun menutupi areal dalam tiap sisi pengamatan.



Gambar 2. Metode Transek Kuadrat

2.4. Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengambilan data sampel pada parameter lingkungan ditentukan berdasarkan faktor-faktor pembatas bagi padang lamun dan kelengkapan peralatan yang tersedia.

Tabel 1. Parameter Lingkungan Pendukung pada Penelitian Padang Lamun

Parameter	Satuan	Alat
Fisika:		
• Suhu	°C	Thermometer
• pH		pH meter
• Kedalaman	cm	Patok berskala
Kimia:		
• Salinitas	ppt	Refraktometer

2.5. Analisis Data

Rumus yang digunakan untuk menghitung adalah sebagai berikut:
 Persen penutupan (Odum, 1998): $C = (\sum Ci)/N$
 Keterangan:

C = Persen penutupan lamun pada setiap substasiun

C_i = Persen penutupan lamun pada tiap plot transek

N = Jumlah plot transek di setiap substasiun

Kriteria kondisi lamun berdasarkan persen penutupan yang di gunakan adalah:

Presentase penutupan

< 75% = sangat baik

50-75% = baik

25-49% = sedang

< 25% = buruk

Indeks nilai penting (INP) : $R_{di} + R_{ci} + R_f$

Kerapatan Relatif (RDi):

Kerapatan relatif adalah perbandingan antara jumlah individu spesies dan jumlah total individu seluruh spesies, bertujuan untuk mengetahui persentase kerapatan per spesies dalam total jumlah seluruh spesies dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1998):

$$RDi = \frac{ni}{\sum n} \times 100\%$$

Diketahui :

RDi = Kepadatan relatif

N_i = Jumlah total tegakan species i

$\sum n$ =Jumlah total individu seluruh spesies

Penutupan Lamun relatif:

Penutupan relatif adalah perbandingan antara penutupan individu jenis ke- i dengan jumlah total penutupan seluruh jenis. Penutupan relatif jenis dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1971)

$$RCi = \frac{C_i}{\sum c} \times 100\%$$

Diketahui :

C_i = Luas area penutupan jenis

$\sum C$ = Luas total area penutupan untuk seluruh jenis

RCi = Penutupan relatif jenis

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Jenis Lamun

Hasil identifikasi jenis lamun yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada gambar 3. Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi jenis lamun yang dilakukan di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo terdapat 4 (empat) jenis lamun yaitu *Enhalus acroides*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*.

1. *Enhalus acoroides*

Enhalus acoroides ditemukan pada setiap stasiun pengamatan. Jenis ini hampir ditemukan pada semua substrat, mulai dari substrat berpasir berlumpur sampai yang berbatu. Substrat di lokasi penelitian yaitu berpasir dan berbatu.



Gambar 3. *Enhalus acoroides*

Enhalus acoroides memiliki bentuk daun yang panjang, dibagian batang terdapat rambut yang berwarna hitam dan memiliki *rhizoma*. Hal ini sama dengan yang dikemukakan oleh (Waycott *et al.*, 2004) yang menyatakan bahwa *Enhalus acoroides* merupakan tanaman yang kuat, yang memiliki daun yang panjang dengan permukaan yang halus dan memiliki *rhizoma* yang tebal. Terdapat bunga yang besar dari bawah daun. Lamun ini di temukan sepanjang Indo-Pasifik barat di daerah tropis.

2. *Cymodocea serrulata*

Jenis ini sama dengan *Enhalus acoroides* yang ditemukan di lokasi penelitian, yaitu terdapat pada setiap stasiun pengamatan. *Cymodocea serrulata* memiliki daun yang panjang sama dengan *Enhalus acoroides* namun daun pada *Cymodocea serrulata* tidak terlalu panjang, *rhizoma* pada *Cymodocea serrulata* berwarna oranye dan berruas. Hal ini juga dikemukakan oleh (Waycott *et al.*, 2004) yang menyatakan *Cymodocea serrulata* memiliki berbentuk selempang yang melengkung dengan bagian pangkal menyempit dan ke arah ujung agak melebar. Ujung daun yang bergerigi memiliki warna hijau atau orange pada *rhizoma*.



Gambar 4. *Cymodocea serrulata*

3. *Halophila ovalis*

Jenis ini juga sama dengan *Enhalus acoroides* dan *cymodocea serrulata*, yaitu terdapat di semua stasiun pengamatan. Lamun ini lain dari pada yang lain, karena mempunyai daun yang tidak panjang, tetapi bentuk daunnya bulat panjang seperti telur. dalam setiap ruas *rhizoma* terdapat beberapa pasangan daun dengan satu daun pada setiap tegakan. Pada daunnya terdapat beberapa pasang tulang daun yang menyirip. Hal ini juga dikemukakan oleh (Waycott *et al.*, 2004) bahwa *Halophila ovalis* memiliki daun yang berbentuk seperti dayung dengan pembagian yang bervariasi. Pada pinggiran daun halus. Terdapat sepasang daun pada *petiole* yang muncul secara langsung dari *rhizoma*. Daun kadang-kadang memiliki titik-titik merah dekat bagian tengah *vein*.



Gambar 5. *Halophila Ovalis*

4. *Syringodium isoetifolium*

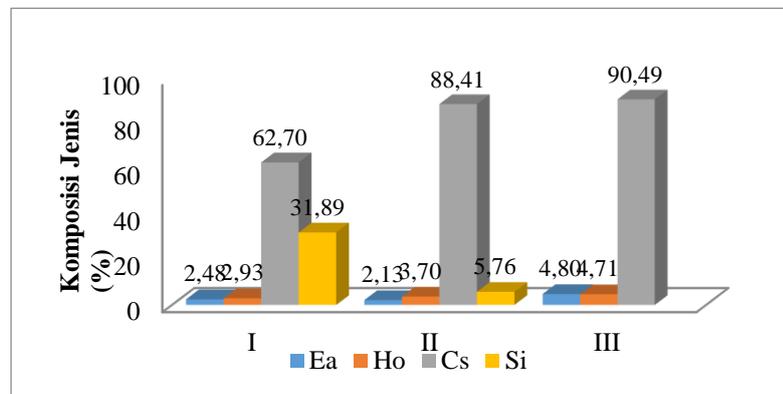
Jenis ini tidak ditemukan pada stasiun III. *Syringodium isoetifolium* hanya di temukan pada stasiun I dan stasiun II. Lamun ini mempunyai daun yang panjang dan kecil seperti lidi dengan ujung daun yang runcing, hal ini juga dikemukakan oleh (Waycott *et al.*, 2004) bahwa *Syringodium isoetifolium* memiliki bentuk daun yang silinder dan terdapat rongga udara di dalamnya. Daun dapat mengapung di permukaan dengan mudah. Ditemukan di Indo-Pasifik Barat di seluruh daerah tropis. (Waycott *et al.*, 2004).



Gambar 6. *Syringodium Isoetifolium*

3.2. Komposisi Jenis Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di tiga stasiun penelitian didapatkan empat jenis spesies lamun di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo. Diantaranya *Enhalus acroides*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*. Komposisi jenis lamun di setiap stasiun pengamatan ditampilkan pada Gambar 21.



Gambar 7. Komposisi jenis lamun

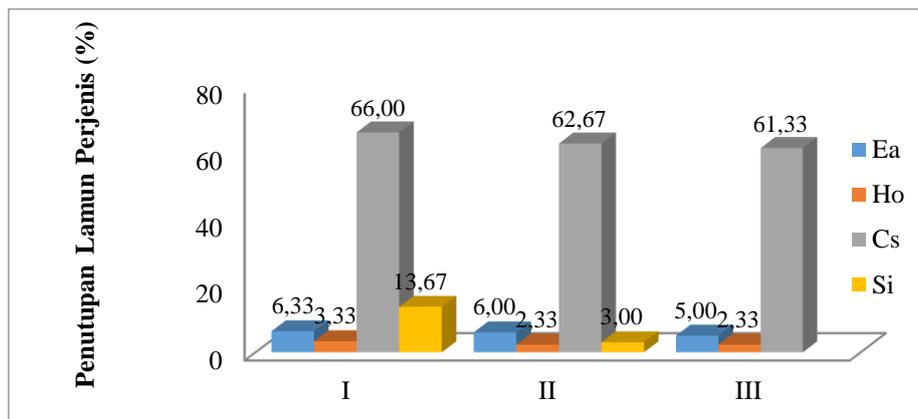
Hasil penelitian pada Stasiun I ditemukan empat jenis lamun yaitu, *Enhalus acroides*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*. Komposisi yang terendah adalah *Enhalus acroides*, yaitu 2,48% dan komposisi terbesar adalah jenis lamun *Cymodocea serrulata*, mencapai 62,70%. Sama halnya dengan stasiun I, stasiun II juga ditemukan empat jenis lamun yaitu, *Enhalus acroides*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*. Komposisi terendah adalah *Enhalus acroides*, yaitu 2,13% dan terbesar adalah jenis lamun *Cymodocea serrulata*, mencapai 88,41%, dan jenis *Cymodocea serrulata*.

Jenis tersebut merupakan jenis lamun yang paling banyak ditemukan pada ketiga stasiun. Karena pada Stasiun I dan II tumbuhan lamun didominasi oleh *Cymodocea serrulata*, sehingga ruang hidup untuk *Enhalus acroides* cukup sempit. Tersebaranya *Cymodocea serrulata*, pada setiap stasiun diduga karena spesies ini dapat tumbuh dan beradaptasi terhadap kondisi substrat di pantai Desa Dumolodo. Pendapat Hemingga (2000), menyatakan bahwa *Cymodocea serrulata* merupakan spesies yang dapat tumbuh dengan baik pada substrat berpasir dan berlumpur. Selanjutnya Kiswara (2004) menyatakan bahwa jenis lamun *Magnozosterid* (lamun dengan bentuk daun yang panjang dan menyerupai pita dengan daun yang tidak terlalu lebar) dapat dijumpai pada berbagai habitat, jenis lamun ini sering ditemukan di daerah dangkal hingga daerah yang terekspos ketika air laut surut. *Cymodocea rotundata* merupakan jenis yang masuk dalam *magnozosterid*. Berbeda dengan Stasiun I dan II, pada Stasiun III tidak ditemukan lamun jenis *Syringodium isoetifolium*. Komposisi terkecil adalah *Halophila ovalis* yaitu 4,71%.

Prosentase terbesar adalah *Cymodocea serrulata* dengan persentase 90,49%. Frekuensi kemunculan jenis lamun *Syringodium isoetifolium* yang hanya ditemukan di dua lokasi pengamatan yaitu pada stasiun I dan stasiun II kemungkinan disebabkan rendahnya surut muka air laut di perairan pantai Desa Dumolodo yang mengakibatkan dasar perairan senantiasa terekspos. Hal tersebut menyebabkan beberapa jenis lamun seperti *Syringodium isoetifolium*, dan *Halophila ovalis*, akan sulit untuk tumbuh dan berkembang pada kondisi dasar perairan yang terekspos. Hal ini sesuai pendapat Kiswara (2004) yang melaporkan bahwa jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dapat tumbuh subur pada perairan yang selalu tergenang oleh air, dan sulit tumbuh di daerah dangkal.

3.3. Penutupan Lamun

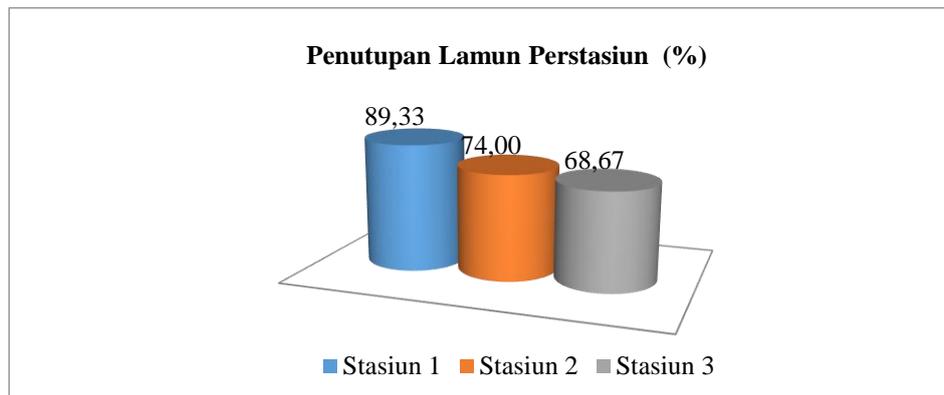
Presentase penutupan lamun tertinggi pada stasiun I, yaitu jenis lamun *Cymodocea serrulata* sebesar 66,00% dan terendah pada stasiun II dan III yaitu lamun jenis *Halophila ovalis*, dengan nilai 02,33%. Menurut Kasim (2013), persentase penutupan lamun menggambarkan luas lamun yang menutupi suatu perairan, dimana tinggi penutupan tidak selamanya linear dengan tingginya kerapatan jenis. Hal ini dipengaruhi pengamatan penutupan yang diamati adalah helaian daun, sedangkan kerapatan yang dilihat adalah jumlah tegakan lamun. Makin lebar ukuran panjang dan lebar daun lamun maka semakin besar menutupi substrat dasar perairan.



Gambar 8. Penutupan lamun per jenis Desa Dumolodo; *Enhalus acroides* (Ea), *Halophila ovalis* (Ho), *Cymodocea serrulata* (Cs), *Syringodium isoetifolium* (Si)

Berdasarkan hasil pengamatan tutupan lamun di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo (Gambar 8), diperoleh rata-rata penutupan lamun yang menunjukkan kondisi beragam pada tiga stasiun. Persen penutupan lamun terendah pada stasiun III yang hanya mencapai 68,67%, karena ditemukan hanya tiga jenis lamun. Jenis lamun *Syringodium isoetifolium* tidak terdapat pada stasiun

III mempengaruhi rendahnya nilai penutupan di stasiun ini. Persen penutupan lamun tertinggi berada pada Stasiun I sebesar 89,33%.



Gambar 9. Penutupan lamun perstasiun

Tingginya persen penutupan lamun di Stasiun I dipengaruhi oleh tingginya kerapatan jenis lamun yakni pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dan *Cymodocea serrulata*.

3.4. Parameter Lingkungan

3.4.1. Suhu

Suhu yang di dapatkan dari hasil pengukuran di tiga stasiun Desa Dumolodo sebesar 29 °C. Waktu pengambilan data pada saat siang hari (pukul 10.30 WITA) dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Hasil pengukuran suhu di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo berada pada kisaran masih dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan lamun. Menurut Caterine, *et al* (2017) suhu normal untuk pertumbuhan lamun di perairan tropis berkisar antara 24 °C hingga 35 °C.

3.4.2. Salinitas

Nilai salinitas yang ditemukan berdasarkan hasil pengukuran di tiga stasiun pengamatan yaitu 31 ppt. Adanya perbedaan salinitas di tiap stasiun dipengaruhi adanya sirkulasi air laut dalam proses pasang surut air laut dan pengaruh curah hujan di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo hanya saja jarak antar stasiun tidak terlalu jauh jadi nilai salinitas sama semua. Menurut Nyabakken (1992) sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah sedangkan perairan yang memiliki penguapan yang tinggi, salinitas perairannya tinggi.

3.4.3. pH

Nilai derajat keasaman (pH) di lokasi pengamatan pada tiga stasiun diukur menggunakan pH meter sebagai alat ukur nilai derajat keasaman yang didapat nilai

pH perairannya berkisar antara 8,2. Merujuk pada hasil pengukuran pH perairan maka pH perairan Desa Dumolodo tergolong basa lemah karena mendekati netral. Hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh substrat dasar dan keadaan lingkungan di sekitarnya seperti pembusukan daun – daun lamun dan pengadukan perairan saat pengambilan sampel yang menyebabkan substrat naik kepermukaan serta dipengaruhi oleh masukan air tawar dimana kondisi perairan tergolong pesisir pantai . Namun nilai pH ini termasuk normal untuk mendukung kehidupan ekosistem padang lamun karena menurut baku mutu kehidupan lamun yang optimum berada pada kisaran 7– 8,5.

3.4.4. Kecerahan

Kecerahan yang di dapat di tiga stasiun berkisar 0,2-1 meter pada keadaan surut terendah siang hari (pukul 10.30 WITA) dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Kecerahan secara tidak langsung mempengaruhi kehidupan lamun karena berpengaruh terhadap penetrasi cahaya yang masuk ke perairan yang dibutuhkan oleh lamun untuk berfotosintesis. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh adanya partikel-partikel tersuspensi, baik oleh partikel-partikel hidup seperti plankton maupun partikel-partikel mati seperti bahan-bahan organik, sedimen dan sebagainya. Cahaya merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan produksi lamun di perairan pantai yang keruh (Hutomo 1997).

3.4.5. Substrat Sedimen

Tekstur substrat dasar perairan Pantai Logpon berdasarkan hasil pengukuran di semua stasiun pengamatan bertipe lumpur berpasir sampai berbatu.

Stasiun	pH	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Kecerahan	Substrat
I	8,2	29	31	0,2-1 meter	Pasir Berbatu
II	8,2	29	31	0,2-1 meter	Pasir Berbatu
III	8,2	29	31	0,2-1 meter	Pasir Berbatu

Tabel 6. Parameter Fisika Kimia Pada Lokasi Penelitian

Selain struktur sedimen, kesesuaian substrat (kedalaman substrat) yang paling utama bagi perkembangan lamun. Menurut Berwick (1983), Semakin tipis substrat (sedimen) perairan akan menyebabkan kehidupan lamun yang tidak stabil,

sebaliknya semakin tebal substrat, lamun akan tumbuh subur yaitu berdaun panjang, rimbun, dan penangkapan sedimen semakin tinggi.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Komposisi jenis lamun di perairan Desa Dumolodo terdiri dari *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan lamun yang ditemukan di desa dumolodo berkisar antara 20 tegakan/m² hingga 600 tegakan/m², dengan kondisi tutupan lamun beragam dari kerapatan lamun jarang (< 25 tegakan/m²) hingga tutupan lamun sangat rapat dengan persen penutupan lamun terendah ditemukan di Stasiun III (68,67 %), Dan tertinggi didapatkan di Stasiun I (89,33 %). Tinggi dan rendahnya kerapatan lamun jenis *Enhalus acoroides* dan *Syringodium isoetifolium* dapat mempengaruhi persen penutupan di wilayah tersebut. Adapun parameter lingkungan berupa suhu 29°C setiap stasiun, salinitas 31 ppt , pH 8,2 Kecerahan 0,2 – 1 meter dan substrat berpasir berlumpur sampai berbatu.

4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih detail kondisi, pemanfaatan, kerusakan, dan parameter pendukung ekosistem padang lamun di kawasan pantai Malagoso Desa Dumolodo sebagai bahan acuan dalam pembentukan kawasan perlindungan laut di Desa Dumolodo dan bahan referensi untuk penelitian mengenai ekosistem padang lamun.

Daftar Pustaka

- Amran, M.A and R. Ambo Rappe., 2009. *Estimation Of Seagrass Coverage By Depth Invariant Indices On Quickbird imagery*. Research Report Dipa Biotrop.
- Badria, S. , 2007. *Laju Pertumbuhan Daun Lamun (Enhalus acoroides) pada Dua Substrat yang Berbeda di Teluk Banten*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Berwick, N. L., 1983. *Guidelines for Analysis of Biophysical Impact to Tropical Coastal Marine Resources*. The Bombay Natural History Society Centenary Seminar Conservation in Developing Countries-Problem and Prospect, Bombay.
- Brouns, J.J.W.M., 1985. A Preliminary Study Of The Seagrass *Thalassia testudinum* (Forsk) dan Hartog from Eastern Indonesia. *Aquatic Botany*
- Brouns, J.J.W.M and Heijs, H.M.L., 1986. *Production and Biomass of the Seagrasses in Queensland water*. Current State Of Knowledge. CRC Reef Research Centre. Australia.
- Brower, J.E., J.H. Zar, and C.N. von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 3rded. Wm. C. Brown Publ., Dubuque. 237 pp.

- Bengen. D.G., 2002. Sinopsis: Ekosistem Dan Sumberdaya Alam Pesisir Dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Lautan. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Collier, Catherine J., Ow Yan X., Langlois, Lucas, Uthicke, Sven, Johansson, Charlotte L, Katherine R, Hrebien, Victoria and Adams, Matthew P (2017). *Optimum temperatures for net primary productivity of three tropical seagrass species*. *Frontiers in Plant Science*, 8
- Den Hartog, C. 1967. *The Structural Aspects in The Ecology of Sea-grass Communities*. Helgolander Wiss. Meeresunters.
- Den Hartog, C. 1970. *The seagasses of the world. North-olland. Amsterdam*. PP. 275.
- Dahuri, R., 2001. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT . Pradnya Paramita. Jakarta..
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Penerbitan Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius : Yogyakarta.
- Erfteemeijer PLA, Middelburg JJ. 1993. Sediment nutrient interactions in tropical seagrass beds: A comparison between a carbonate and terigenous sedimentary environment in South Sulawesi (Indonesia). *Mar Ecol Progr Ser* 102:187-198.
- Hemminga, M. A. dan Duarte. C. M. 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge : Cambridge University Press. Australia.
- Hutomo, M. 1985. *Telaah Ekologik Komunitas Ikan Pada Padang Lamun (Seagrass, Anthophyta) di Perairan Teluk Banten*. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hutomo, H. 1997. Padang Lamun Indonesia : Salah Satu Ekosistem Laut Dangkal yang belum banyak dikenal. *Jurnal Puslitbang Oseanologi – LIPI*. Jakarta, Indonesia.
- Hutabarat dan evants. 1983. *pengantar ocoanografi*. UI-Pres. jakarta.
- Kasim, M. 2013. *Struktur Komunitas Padang Lamun pada Kedalaman yang Berbeda di Perairan Desa Berakit Kabupaten Bintan*. Jurnal. Programme Study of Marine Science Faculty of Marine Science and Fisheries, Maritime Raja Ali Haji University
- KEPMENLH, 2004, Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup. Jakarta
- Kepmen LH, Nomor 200. 2004. Kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun.
- Kiswara, W. 2004. Kondisi Padang Lamun (*seagrass*) di Teluk Banten 1998 – 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Nur, C. 2011. *Invetarisasi Jenis Lamun dan Gastropoda yang Berasosiasi di Perairan Pulau Karampuang Mamuju Sulawesi Barat*. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Nontji, Anugerah. 2005. *Laut Nusantara*. Djembatan. Jakarta.

- Nontji, A. 2009. Rehabilitasi Ekosistem Lamun dalam Pengelolaan Sumberdaya Pesisir. *Lokakarya Nasional I Penelolan Ekosistem Lamun*. 18 November 2009. Jakarta, Indonesia.
- Nyabakken, J. W., 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P., 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third Edition. W.B. Saunders Company Philadelphia, Toronto Florida.
- Odum, E.p.1998. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*.Gajah Mada University press:Yogyakarta
- Romimohtarto, K dan Juwana, S., 2001. *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Supriyadi, I. H. 2008. Pemetaan Kondisi Lamun dan Bahaya Ancamannya dengan Menggunakan Citra satelit Alos di Pesisir Selatan, Bitung-Manado, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 34(3):445-459.
- Susetiono.(2004). *Fauna padang lamun Tanjung Merah Selat Lembeh*. Pusat Jakarta:Penelitian Oseanografi – LIPI
- Tuwo, A. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut; Pendekatan Ekologi, Sosial Ekonomi, Kelembagaan dan Sarana Wilayah*. Brilian Internasional. Makassar.
- Waycott, M., McMahon K, J. Mellors, A. Calladine, and D. Kleine. 2004. *A Guide to Tropical Seagrasses of the Indo-West Pacific*. James Cook University, Townsville-Queensland-Australia
- Wood, E. J. F., W.E. Odum and J. C. Zieman. 1969. *Influence of the seagrasses on the productivity of coastal lagoons, laguna Costeras*. Un Simposio Mem.Simp.Intern. U.N.A.M. - UNESCO, Mexico,D.F., Nov., 1967. pp 495 - 502.