

**IDENTIFIKASI KERAPATAN DAN KARAKTER MORFOMETRIK LAMUN
Enhalus acoroides PADA SUBSTRAT YANG BERBEDA DI PANTAI
TONGKEINA KOTA MANADO**

*(Study on Density and morphometrics of seagrass *Enhalus acoroides* from
Different Substrates on Coastal Waters of Tongkeina, City of Manado)*

Metris S. Wangkanusa¹, Dr. Khristin I. F. Kondoy, S.Pi., M.Si²., Ir. Ari B.
Rondonuwu, M.Sc., M.Si²

¹*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara.*

Phone/Email: psmsdp@yahoo.co.id

²*Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado*

ABSTRACT

This research was conducted in coastal waters of Tongkeina, Bunaken Sub-district, Manado City, North Sulawesi. The purpose of this research is to know the density and morphometric characters of seagrass, *Enhalus acoroides* on different substrates in Tongkeina waters. Data collection was conducted by using quadrant transect method. At the location of the study, three data retrieval points consist of muddy substrate, muddy sand substrate, and rubble were established. To collect data, 6 quadrant transects were laid down parallel to the coastline along the seagrass bed with a total distance of 50 m while the distance of 10 m between quadrant were applied. At each sampling point a 50 cm x 50 cm quadrant transect is placed systematically on 6 points in the each sub-station. Density observation was done by counting the number of seagrass stands on the transect at each observation point at each station. Pictures were taken with a waterproof camera and were classified accordingly based on the size of the squares. The highest numbers seagrass and morphometric characters of seagrass were found on the muddy substrate. This is because the substrate relatively in quiet waters and the growth of the seagrass is more concentrated on the length and width of the leaf. While the peak of the leaf blade is often eroded by the wave energy and the openness of the study site to the tides in relatively shallow waters, it could be also caused by environmental factors such as the strong currents that obtained at these stations. This fact also contributing to cause the growth of seagrasses is centered on leaves and roots as a form to defend themselves on fine sediments. Density and morphometric of seagrass such as leaf length, leaf width, and root length on the substrate indicate significant value or show a relationship.

Keyword : *Density, morphometrics, seagrass*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di perairan pantai Tongkaeina Kecamatan Bunaken Kota Manado Sulawesi Utara. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui Kerapatan dan karakter morfometrik Lamun *Enhalus acoroides* pada substrat yang berbeda di perairan Tongkeina. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan mampu memberikan kontribusi bagi upaya pengelolaan Lamun *Enhalus acoroides* di Desa Tongkeina di masa yang akan datang. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadran. Pada lokasi penelitian, di tentukan tiga titik pengambilan data, yaitu substrat berlumpur, substrat pasir berlumpur, dan

pecahan karang (rubble). Pada setiap kedalaman diletakkan 6 transek ulangan kuadran sejajar dengan garis pantai sepanjang areal lamun dengan jarak 50 m sedangkan jarak antara kuadran 10 m. Pada tiap stasiun untuk pengambilan sampel diletakkan secara sistematis transek kuadran 1 x 1 sebanyak 6 titik pada tiap sub-stasiun. Untuk pengamatan kerapatan dilakukan dengan menghitung jumlah tegakan lamun dalam transek pada setiap titik pengamatan pada setiap stasiun. Kemudian mengambil gambar dengan kamera ke atas air dan gambar diambil sesuai dengan ukuran kuadrat. Kerapatan dan morfometrik lamun tertinggi ditemukan pada substrat berlumpur, hal ini disebabkan karena pada substrat berlumpur perairannya relatif tenang dan pertumbuhan lamun lebih terpusat pada panjang dan lebar daun. Sedangkan puncak dari helaian daun seringkali terkikis oleh energi gelombang dan keterbukaan terhadap pasang surut pada perairan yang relatif dangkal juga disebabkan oleh faktor lingkungan seperti arus yang kuat didapatkan pada stasiun ini menyebabkan pertumbuhan lamun terpusat pada daun dan akar untuk mempertahankan diri pada sedimen halus. Kerapatan dan morfometrik lamun seperti panjang daun, lebar daun, dan panjang akar terhadap substrat menunjukkan nilai yang signifikan atau memperlihatkan adanya hubungan.

Kata kunci: Kerapatan, morfometrik, lamun.

PENDAHULUAN

Sumberdaya lautan perikanan merupakan salah satu sumberdaya yang terpenting untuk dapat meningkatkan ekonomi penduduk Indonesia pada saat ini. Hal ini disebabkan oleh Indonesia mempunyai kawasan perairan laut yang sangat luas dengan luas kawasannya mencapai 3,1 juta km² dengan panjang garis pantai 81.000 km (Dahuri, dkk., 2001). Salah satu potensi sumberdaya alam yang melimpah di Indonesia adalah Lamun.

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang dapat tumbuh dan mampu hidup terendam di bawah permukaan air di lingkungan laut dangkal. Tumbuhan dari kelompok ini biasanya membentuk komunitas yang lebat yang disebut padang lamun (Wood dkk., 1969). Padang lamun merupakan hamparan tumbuhan lamun yang menutupi suatu area laut dangkal yang dapat terbentuk dari satu jenis lamun saja (monospesifik) atau lebih (*mixed vegetation*) dengan kerapatan yang

padat atau pun jarang (Azkab, 2006). Padang lamun juga adalah salah satu vegetasi pantai yang bisa menjadi solusi dalam pencegahan perubahan iklim. Dalam beberapa tahun terakhir, peran padang lamun sebagai salah satu penyerap karbon Emisi di laut yang sedang dibahas (Duarte, et al., 2005, 2011) dalam Kondoy (2014)

Menurut Kiswara (2004), kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh dari lamun tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kerapatan jenis lamun diantaranya adalah kedalaman, kecerahan, arus, air dan tipe substrat. Selain itu morfologi lamun juga berpengaruh terhadap kerapatan jenis lamun.

Fungsi dan peranan lamun, bergantung pada jumlah helaian daun, panjang daun, lebar daun, serta biomassa total, kesemua itu sangat ditentukan kondisi setempat. Hal ini merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk diketahui dalam usaha pengelolaan sumberdaya lamun di suatu daerah

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,1992).

Studi tentang lamun melalui penelitian- penelitian yang telah dilakukan di wilayah perairan Sulawesi Utara sudah cukup banyak seperti (Wagey dkk, 2016) namun khusus Pantai Tongkaina untuk spesies *Enhalus acoroides* untuk mengidentifikasi kerapatan karakter Morfometrik lamun *E. acoroides* pada substrat yang berbeda dipantai Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado, belum ada sama sekali.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai identifikasi kerapatan karakter morfometrik *Enhalus acoroides* di daerah pemanfaatan seperti Tongkaina Kecamatan Bunaken sehingga dapat di jadikan sebagai informasi awal bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kerapatan karakter morfometrik *Enhalus acoroide* pada substrat yang berbeda di perairan Sulawesi Utara.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kerapatan dari lamun *Enhalus acoroides*.
2. Mendeskripsikan karakter dari morfometrik lamun *Enhalus acoroides* pada substrat yang berbeda.

Manfaat

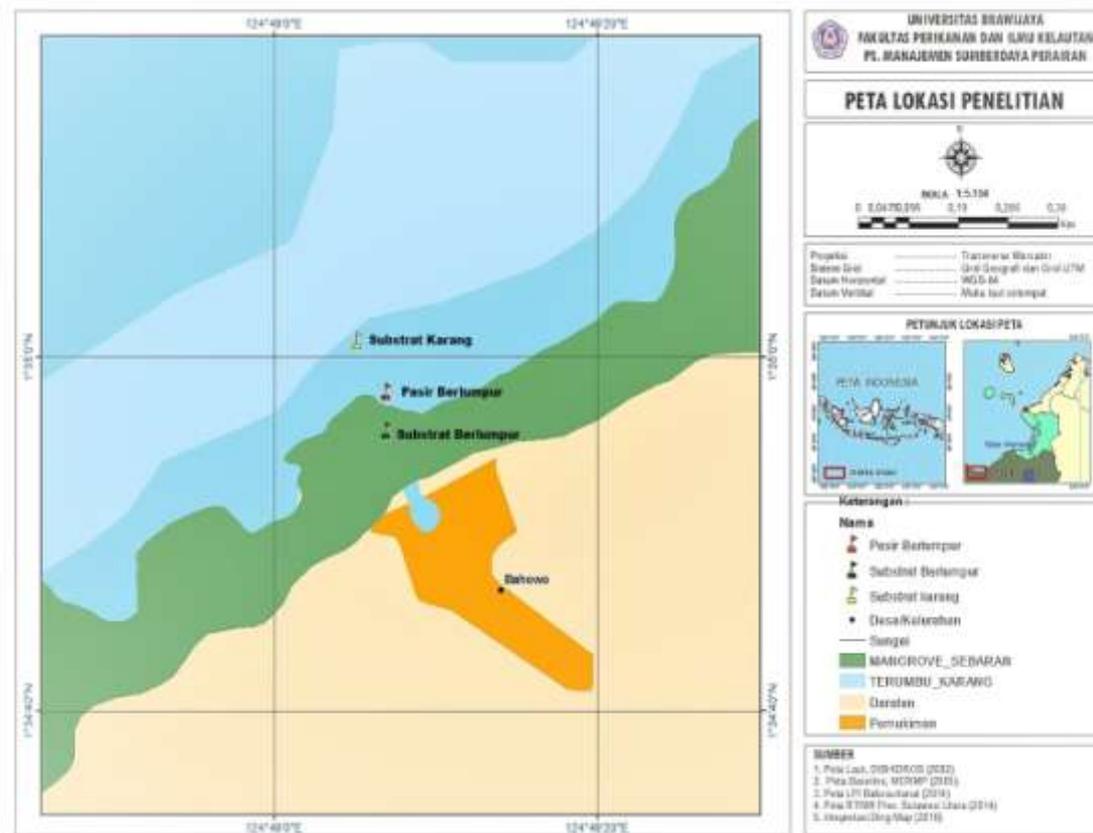
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan mampu memberikan kontribusi bagi upaya pengelolaan lamun *Enhalus acoroides* di Desa Tongkeina di masa yang akan datang.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado pada bulan juli 2016 gambar 1. Lokasi penelitian dilakukan pada tiga stasiun berdasarkan bentuksubstrat lihat tabel 1.

Table 1. Lokasi penelitian berdasarkan bentuk substrat

No	Stasiun	Titik Koordinat
1	Berlumpur	1°34'57"LU - 124°49'08"BT
2	Pasir Berlumpur	1°34'59"LU-124°49'07"BT
3	Pecahan Karang	1°35'01."LU-124°49'05"BT



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Data

Analisis data dari sampel yang sudah di peroleh mencakup beberapa tahap, yaitu :

1. Kerapatan jenis lamun

Untuk pengamatan kerapatan dilakukan dengan menghitung jumlah tegakan lamun dalam transek pada setiap titik pengamatan pada setiap stasiun. Kerapatan lamun dihitung dengan rumus (Brower, et al, 1990).

$$D = \frac{\sum ni}{A}$$

Keterangan :

D : Kerapatan jenis (tegakan/m²)

Ni : Jumlah tegakan

A : Luas daerah yang disampling (m²)

2. Karakter Morfometrik

Perhitungan karakter morfometrik lamun *Enhalus acoroides* di lakukan secara visual dengan melihat kenampakan luarnya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar, bagian-bagian yang di ukur

mencakup panjang daun, lebar daun, panjang akar dan panjang rhizoma. Panjang daun diukur dari ujung hingga pangkal daun, sedangkan lebar daun diukur pada bagian yang paling lebar. Daun dan akar yang sudah terpotong tidak diukur. Selanjutnya menggunakan metode grafik untuk membandingkan bagian-bagian dari morfologi lamun.

3. Mengukur Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang di ukur mencakup Salinitas, Suhu, pH, substar, Alat yang di gunakan adalah Salinometer, Thermometer dan pH meter. Pengukuran Salinitas, pH dan Suhu di lakukan 3 kali ulangan dalam tiap sub-stasiun.

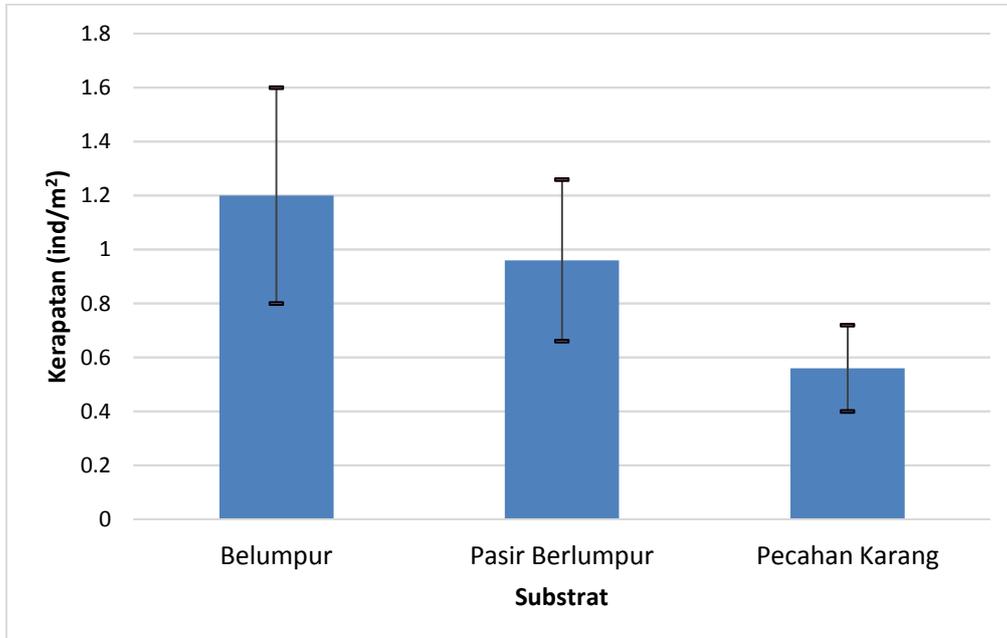
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan Lamun

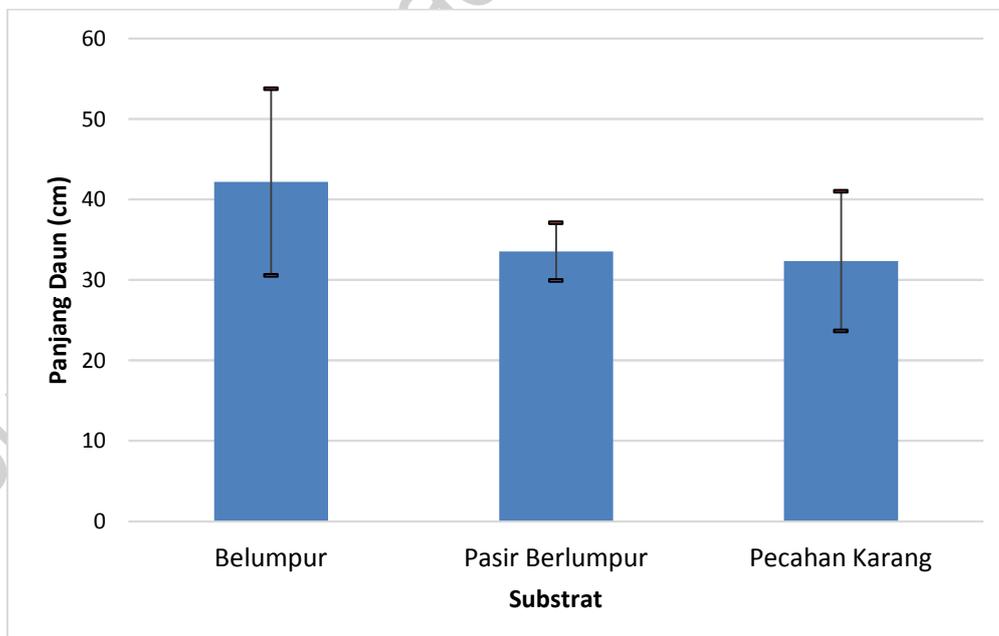
Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa rata-rata kerapatan lamun tertinggi ditemukan pada substrat berlumpur sebesar 1,2 ± SEM

0,8 tegakan/m², kemudian diikuti substrat pasir berlumpur dengan rata-rata kerapatan sebesar $0,96 \pm \text{SEM } 0,7$ tegakan/m² dan yang terendah ditemukan pada substrat dengan rata-rata kerapatan sebesar $0,56 \pm \text{SEM } 0,4$ m² dengan hasil ini menunjukkan bahwa

kerapatan lamun *Enhalus acoroide* yang hidup pada substrat lumpur secara signifikan lebih tinggi di bandingkan yang hidup pada substrat pasir, dan kerapatan terendah substrat pecahan karang. (Gambar 4)



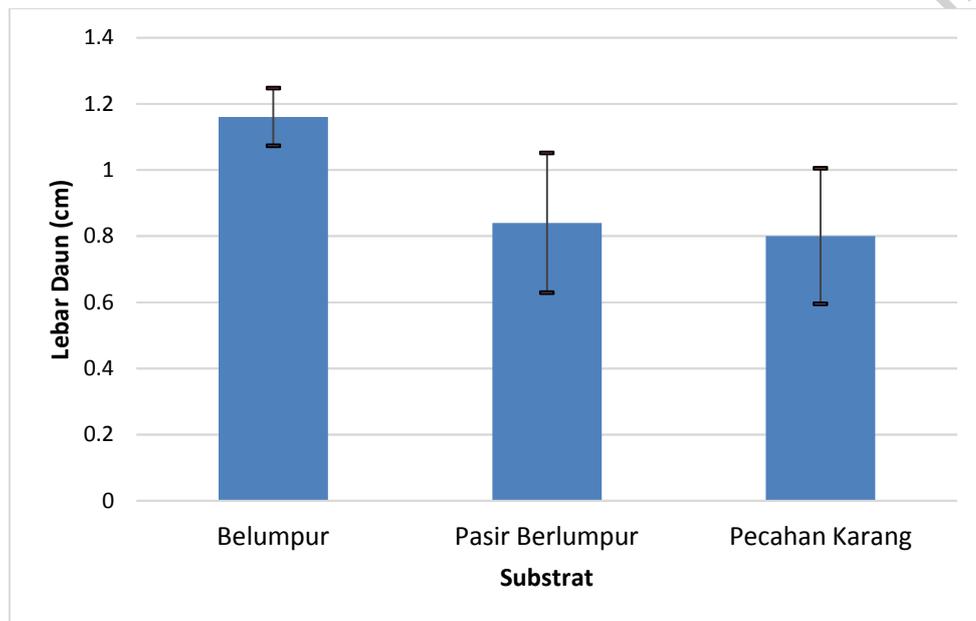
Gambar 4. Rata-rata Kerapatan *Enhalus acoroide* pada stasiun penelitian



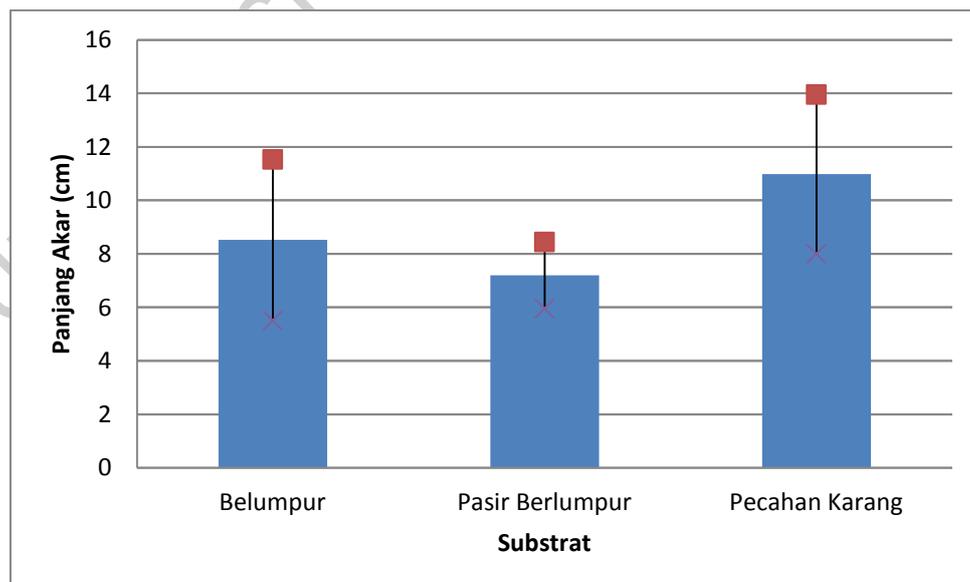
Gambar 5. Rata-rata panjang daun pada setiap stasiun penelitian

Tabel 2. Hasil pengukuran lamun *Enhalus acoroides* di perairan Tongkaina

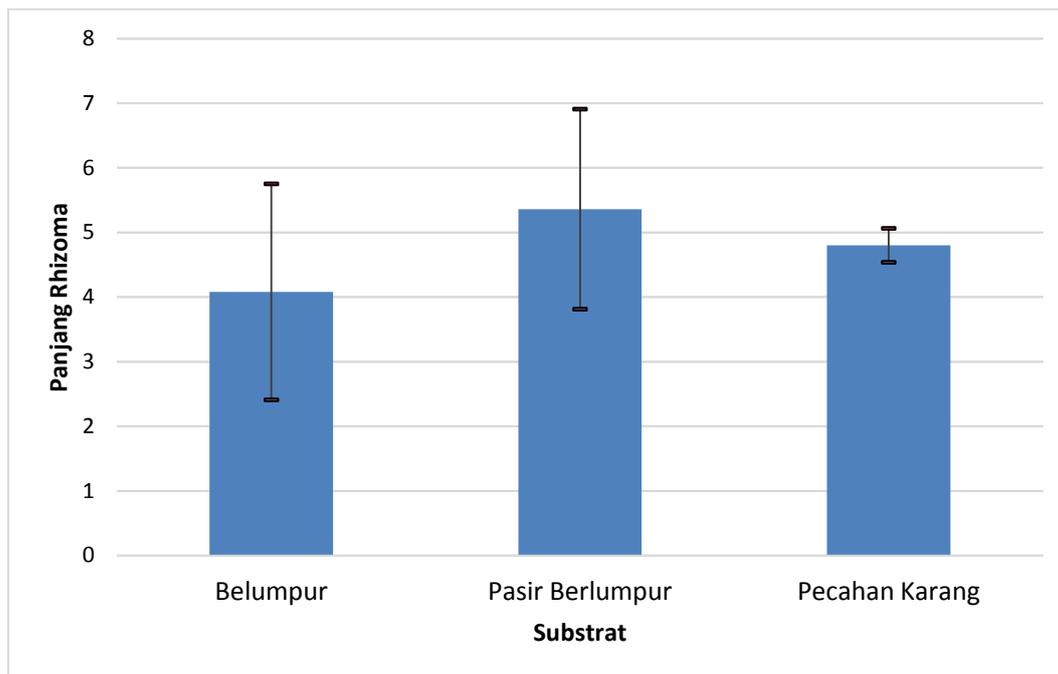
No	stasiun	Panjang Daun (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang Akar (cm)	Panjang Rhizoma (cm)
1.	Substrat berlumpur	42,6-70,3	1-1,5	5,1-16,9	6,3-7,1
2.	Substrat pasir berlumpur	23,6-45,1	1-1,1	3,1-10,9	4,1-8,9
3.	Substrat pecahan karang	31-48,6	0,9-1,1	10,5-17,5	4,2-5,5



Gambar 6. Rata-rata Lebar Daun pada setiap stasiun penelitian



Gambar 7. Rata-rata panjang akar pada setiap stasiun penelitian



Gambar 8. Rata-rata panjang Rhizoma pada stasiun penelitian

Lebar daun

Nilai rata-rata lebar daun yang didapatkan pada stasiun berlumpur yaitu $1.16 \pm \text{SEM } 1.07$, pada stasiun pasir berlumpur yaitu $0.84 \pm \text{SEM } 0.63$, sedangkan pada stasiun pecahan karang $0.8 \pm \text{SEM } 0.60$ (Gambar 6)

Pada hasil yang diperoleh panjang daun dan lebar daun ketiga stasiun yang stasiun substrat berlumpur, pasir berlumpur dan pecahan karang berbedah, dan selanjutnya hasil uji lanjut mempertegas bahwa lamun yang hidup di substrat berlumpur mempunyai daun terpanjang dan yang terpendek ditemukan pada substrat pecahan karang. Hal ini disebabkan karena lamun pada substrat lumpur memiliki ukuran butir sedimen yang lebih halus. Dengan ukuran butiran halus tersebut sehingga membutuhkan lebih banyak akar untuk mengikat sedimen. Seperti yang dijelaskan Bengen, (2002) salah satu fungsi padang lamun yaitu mengikat sedimen dan menstabilkan substrak lunak, dengan sistem perakaran yang padat dan saling menyilang. Sedangkan parameter

lingkungan lainnya seperti suhu, salinitas dan pH ketiga stasiun ini masih berada pada kisaran yang sesuai untuk keberadaan lamun.

Panjang Akar

Nilai rata-rata panjang akar yang didapatkan pada penelitian ini pada stasiun substrat berlumpur $8.52 \pm \text{SEM } 5.51$, stasiun substrat pasir berlumpur yaitu $7.2 \pm \text{SEM } 5.95$, dan pada stasiun pecahan karang $10.98 \pm \text{SEM } 8.00$ (Gambar 7)

Dari data yang di dapatkan substrat pecahan karang memiliki panjang akar tertinggi dan yang terendah pada substrat Pasir berlumpur. Hal ini disebabkan karena lamun pada substrat pecahan karang memiliki ukuran butir sedimen yang kasar dan tingkat porositas yang besar dan seragam sehingga memerlukan akar yang lebih panjang untuk mencengkeram kuat substrat supaya dapat bertahan dari arus dan gelombang.

Fraksi sedimen juga memainkan peranan dalam sistem perakaran lamun. Lamun yang hidup di substrat

yang ukuran butiran sedimen kasar atau besar cenderung memiliki perakaran yang lebih kuat dibandingkan yang hidup di substrat dengan ukuran butir sedimen lebih halus (Badaria, 2007). Sedangkan parameter lingkungan lainnya seperti suhu, salinitas, pH pada ketiga stasiun masi berada pada kisaran yang sesuai untuk keberadaan lamun.

Panjang Rhizoma

Nilai rata-rata panjang rhizoma yang didapatkan pada penelitian ini yaitu pada stasiun substrat berpasir $4.08 \pm \text{SEM } 2.41$, stasiun substrat pasir berlumpur yaitu $5.36 \pm \text{SEM } 3.81$, dan pada daerah stasiun pecahan karang yaitu $4.8 \pm \text{SEM } 4.54$ (Gambar 8).

Dari data yang di dapatkan stasiun substrat berlumpur memiliki rhizoma terendah dan yang tertinggi pada substrat pecahan karang, hal ini disebabkan karena lamun pada substrat pecahan karang memiliki ukuran butir sedimen yang kasar dan tingkat porositas yang besar dan seragam. Khususnya sedimen organik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lamun. Sedangkan parameter lingkungan lainnya seperti suhu, salinitas dan pH ketiga stasiun ini masih berada pada kisaran yang sesuai untuk keberadaan lamun.

Kerapatan Karakter Morfometrik Lamun *Enhalus acoroides* pada Substrat.

Menurut Tomascik dkk. (1997), *Enhalus acoroides* merupakan spesies yang paling umum ditemukan di sedimen halus hingga lumpur tetapi pada sedimen sedang hingga kasar tetap dapat tumbuh sebab akar-akarnya panjang dan kuat sehingga mampu menyerap makanan dengan baik dan dapat berdiri dengan kokoh.

Substrat menentukan sejauh mana lamun tumbuh, umumnya lamun tumbuh pada substrat berlumpur sampai substrat berbatu. 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 mentalisasi yang terjadi di dalam substrat.

Kerapatan dan morfometrik lamun tertinggi ditemukan pada substrat berlumpur. Hal ini disebabkan karena pada substart berlumpur perairannya relatif tenang. Pada perairan tenang pertumbuhan lamun lebih terpusat pada panjang dan lebar daun. Sedangkan puncak dari helaian daun seringkali terkikis oleh energi gelombang dan keterbukaan terhadap pasang surut pada perairan yang relatif dangkal, juga disebabkan oleh faktor lingkungan seperti arus yang kuat didapatkan pada stasiun ini, menyebabkan pertumbuhan lamun terpusat pada daun dan akar untuk mempertahankan diri pada sedimen halus.

Kerapatan dan morfometrik lamun seperti panjang daun, lebar daun, dan panjang akar terhadap substrat menunjukkan nilai yang signifikan.

Parameter Lingkungan Perairan

Parameter fisika dan kimia suatu perairan memegang peranan penting bagi kehidupan lamun. Keadaan parameter fisika-kimia optimum sangat dibutuhkan oleh tumbuhan lamun untuk menunjang kehidupannya. Berdasarkan hasil penelitian di Perairan Pantai Tongkeina, adapun parameter yang diukur pada stasiun penelitian adalah suhu, salinitas dan pH. Dapat dilihat pada table 3.

Jenis substrat yang di dapat pada perairan pantai Tongkeina, adalah substar berlumpur, substrat pasir berlumpur dan pecahan karang atu puing karang (Rubble). Diketahui bahwa substrat yang lebih dekat dengan mangrove kebanyakan bersubstrat lumpur disebabkan kemampuan mangrove dalam menangkap sedimen (Datta dkk. 2012).

Tabel 3. Parameter Fisika dan kimia di Pantai Tongkeina

Parameter	Stasiun I Substar Berlumpur	Stasiun II Substar Pasir Berlumpur	Stasiun III Substrat pecahan karang
Suhu (°C)	29	28,77	28,34
Salinitas (‰)	28,3	28,3	28,7
pH	7	7	6

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata kerapatan lamun tertinggi ditemukan pada substrat berlumpur diikuti substrat pasir berlumpur dan yang terendah ditemukan pada substrat pecahan karang. Tingginya kerapatan *E. acoroides* pada substrat lumpur disebabkan perairan yang relatif sehingga sangat mendukung untuk pertumbuhan lamun.
2. Spesies *Enhalus acoroides* di Tongkeina yang diukur antara lain panjang daun berkisar 42,6-70,3 cm di daerah substrat berlumpur, 23-45,1 cm di daerah substrat pasir berlumpur dan substrat pecahan karang adalah 31-48,6 cm. Lebar daun berkisar 1-1,5 cm pada daerah substrat berlumpur, 1-1,1 cm substrat pasir berlumpur dan substrat pecahan karang 0,9-1,1 cm. panjang akar berkisar 5,1-16,9 cm pada daerah substrat berlumpur, 3,1-10,9 cm daerah substrat pasir berlumpur dan substrat pecahan karang 10,5-17,5 cm. Panjang rhizoma, 6,3-71 cm daerah substrat berlumpur, 4,1- 8,9 cm daerah substrat pasir berlumpur dan pada daerah pecahan karang 4,2-5,5 cm. Spesies *Enhalus acoroides* umumnya tumbuh di daerah substrat pasir berlumpur sampai pasir kasar di daerah perairan laut dangkal sampai estuaria. Jadi jenis substrat berpengaruh terhadap kerapatan dan morfometrik Lamun *Enhalus acoroides*

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih spesifik mengenai faktor lingkungan yang paling mempengaruhi kerapatan

dan morfometrik lamun sepanjang pertumbuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azkab, M.H., 2006. Ada apa dengan Lamun. Oseana, Volume XXXI, Nomor 3, 2006: 45-55. Pusat penelitian dan pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Badaria, S., 2007. SKRIPSI. Laju Pertumbuhan Daun Lamun (*Enhalus acoroides*) Pada Dua Substrat Yang Berbeda Di Teluk Banten. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- 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
- Brower, J.E.; Zar, J.H. & Von Ende, C.N., 1990. Field and laboratory methods for general ecology. 3rd ed. Dubuque
- Dahuri R., Rais Y., Putra S., G. Sitepu, M.J. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Data D, Chattopadhyay RN, Guha P. 2012. Community based mangrove management: A review on status and sustainability. *Journal of Enviromental Management*. 107: 84-97.
- Den Hartog. 1970. The seagrass of the world. North Holland Publishing Company. London
- Den Hartog., 1977. Structure, Function and Clasification in Seagrass

- Comunities. Marcell Dekker. New York.
- Djais. F. H., Anzori S., Yvonne, I.P., Pandu, P., 2002. Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Direktorat Jendral Pesisir Dan Pulau-pulau Kecil, Dinas Kelautan Dan Perikanan. Jakarta.
- Erfteemeijer P I. A dan Middelburg. J.J. 1993. Sediment-nutrient Interactions in Tropical Seagrass Beds: a Comparison Between a Terrigenous and a Carbonate Sedimentary Environment in South Sulawesi (Indonesia). Marine Ecology Progress Series, Vol,102: 187-198. Netherlands Institute of Ecology, Centre for Estuarine and Coastal Ecology. Netherland
- Faiqoh, E. 2006. Laju Pertumbuhan dan Produksi Daun Enhalus acoroides (L.f) Royle di Pulau Burung, Kepulauan Seribu, Jakarta. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Hendra, 2011. Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Daun Lamun *Halophyla ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Halodule uninervis* Pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan pulau Barrang Lompo. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Hutabarat, S dan Evans, S. 1986. Pengantar Oseanografi. Penerbit, Universitas Indonesia. Press. Jakarta.
- Hutabarat, S., dan Evans, S. 2000. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta
- Hutomo H. 1997. Padang lamun Indonesia : salah satu ekosistem laut dangkal yang belum banyak dikenal. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta. 35 pp.
- Hutomo, M., 1999. Proses Peningkatan Nutrient Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Lamun. LIPI
- Kiswara W. 2004. Kondisi Padang Lamun (seagrass) di Teluk Banten 1998 – 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Kiswara W. 1997. Inventarisasi dan evaluasi Sumberdaya pesisir : Struktur Komunitas padang Lamun di Teluk Banten. Makalah Biologi Indonesia XV. Jakarta, Indonesia.
- Kiswara, W. 1992. Vegetasi lamun (seagrass) di rata-rata terumbu Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu, Jakarta. Oseanologi di Indonesia 25 : 31 – 49.
- Kondoy, K.I.F., E.Y. Herawati, M. Mahmudi, R. Azrianingsih. 2014. CO₂ application as growth stimulator of sea grass, *Thalassia hemprichii* under laboratory conditions. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences. Vol 5 (6).
- Lanuru, M. 2011. Bottom Sediment Characteristics Affecting the Success of Seagrass (*Enhalus acoroides*) Transplantation in the Westcoast of South Sulawesi (Indonesia). 3rd International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering. IPCBEE vol. 20 (2011)© (2011) IACSIT Press, Singapore.
- McKenzie, L. 2008. Seagrass Watch. Prosiding of Workshop for Mapping Seagrass Habitats in North East Arnhem Land, northern Territory. 18-20 Oktober. Cairns, Australia. Hal : 9-16.
- Moore, K.A., 1996. Zoostera marina (eelgrass) growth and survival along a gradient of nutrients and turbidity in the lower Chesapeake Bay. Marine Ecology Progress series 142:247-259..
- Nontji. A. 2009. Rehabilitasi Ekosistem Lamun dalam Pengelolaan

- Sumberdaya Pesisir. Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun. 18 November 2009. Jakarta, Indonesia.
- Nybakken JW., 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Penerbit PT. Gramedia Jakarta.
- Patiri, J. 2013. Sintasan dan Pertumbuhan semaian lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Barrang Lompo. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makas
- Soedharma D, D.G. Bengen, N.P. Zamani. 2007. Jenis-Jenis Lamun. Sistem Informasi Ekologi Laut Tropis, Institut Pertanian Bogor.
- Romimohtarto, K., 1991. Ekosistem Laut dan Pantai. Jakarta
- Tomascik, T. Mah, A. J. Nonji, A, dan Moosa, M. K. 1977. The Ecology Of Indonesian Seas Part two. The Ecology of Indonesia Series. Volume VII. Tomascik. Canada: Periplus Edition
- Tomascik, T., Mah, A.J., Nontji, A. dan Moosa, M.K. 1997. The Ecology of The Indonesian Seas Part Two. Periplus Edition. Singapore.
- Yulianti, Anti. 2006. Struktur Komunitas Perifiton di Perairan Tanjung Merah Bitung Sulawesi Utara. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Wagey, B.T. 2013a. Variasi morfometrik beberapa jenis lamun di perairan kelurahan tongkeina kecamatan bunaken. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, Volume 3 (6)
- Wagey, B.T. Lasabuda R., Tilaar F., Katuuk V. 2016. Spatial Morphological Variability of the Seagrass *Halophila ovalis* (R.Br.) Hooker f in Minahasa Peninsula. Asian Journal of Biodiversity Volume 7: 56-78
- Wagey, B.T. 2015. Morfometric study on the Leaf Width of the seagreass, *Halodule* in Relation to Density, Exposure, Light and Temperature in Central Visayas, Philippines. Asian Jurnal of Biodiversity. Vol. 6 :223-237. <http://asian.scientificjournals.com/publication/index.php/ajob/issue/view/86>
- Wood, E. J. F., W.E. Odum dan J.C. Zieman. 1969. Influence of the seagrasses on the productivity of coastal lagoons, laguna Costeras. UnSimposio Mem. Simp. Intern. U.N.A.M.-UNESCO, Mexico, D.F., Nov., 1967. pp 495 - 502.