

**PENGARUH SUBSTRAT TERHADAP MORFOMETRIK LAMUN
JENIS *Thalassia hemprichii* DI PERAIRAN PULAU BARRANGCADDI KOTA
MAKASSAR DAN PERAIRAN TELUK LAIKANG KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

MIRDAYANTI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

**PENGARUH SUBSTRAT TERHADAP MORFOMETRIK LAMUN
JENIS *Thalassia hemprichii* DI PERAIRAN PULAU BARRANGCADDI KOTA
MAKASSAR DAN PERAIRAN TELUK LAIKANG KABUPATEN TAKALAR**

**MIRDAYANTI
L111 14 520**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



Optimization Software:
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh substrat terhadap morfometrik lamun jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar

Nama Mahasiswa : Mirdayanti

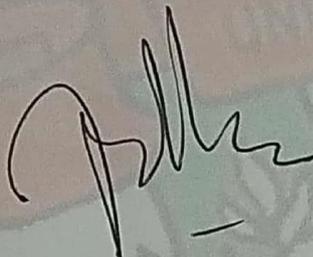
Nomor Pokok : L111 14 520

Program Studi : Ilmu Kelautan

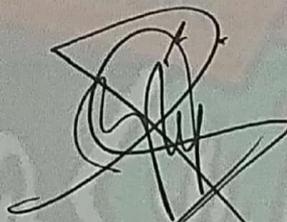
Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Supriadi, ST, M.Si
NIP: 196912011995031002



Ir. Marzuki Ukkas, DEA
NIP: 195608011985031001

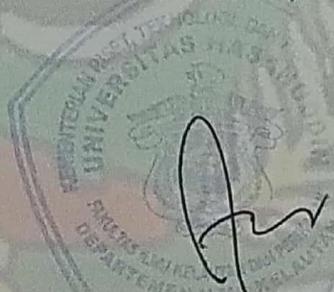
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan,



Arham, M. Si
19303 2 002



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP: 19750727 200112 1 003



Tanggal Lulus: 21 Mei 2019

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirdayanti

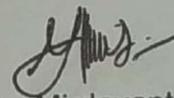
NIM : L111 14 520

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: "Pengaruh substrat terhadap morfometrik lamun jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No.17 Tahun 2007).

Makassar, 19 Mei 2019



Mirdayanti
L111 14 520



PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirdayanti
NIM : L111 14 520
Program Studi: Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah satu seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

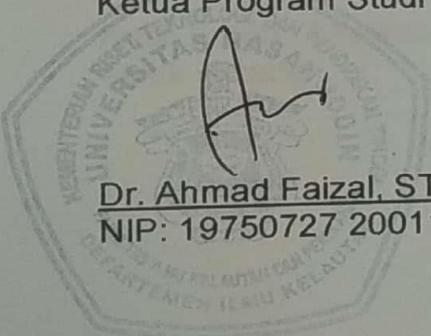
Makassar, 19 Mei 2019

Penulis



Mirdayanti
NIM: L111 14 520

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP: 19750727 200112 1 003



Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

MIRDAYANTI. L11114520. “Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar”. Dibimbing oleh **SUPRIADI MASHORENG** sebagai Pembimbing Utama dan **MARZUKI UKKAS** sebagai Pembimbing Anggota.

Thalassia hemprichii ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia yang sering mendominasi vegetasi campuran dan dapat tumbuh pada berbagai jenis substrat seperti lumpur pasir, pasir berukuran sedang, pasir kasar sampai pecahan karang. Akan tetapi informasi mengenai bagaimana substrat dapat mempengaruhi morfometrik dari spesies lamun ini masih kurang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substrat terhadap morfometrik *Thalassia hemprichii*. Penelitian ini dilakukan pada bulan September – Desember 2018 di dua lokasi yaitu Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar. Ada tiga stasiun sampling pada setiap lokasi, dan di setiap stasiun lamun diambil secara acak sebanyak 25 tegakan sehingga diperoleh sebanyak 75 tegakan pada masing-masing lokasi dengan menggunakan sekop. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk pengukuran morfometrik. Selain itu sampel sedimen diambil sebanyak satu kali setiap stasiun sehingga total tiga sampel sedimen untuk setiap lokasi. Sampel sedimen diambil untuk dianalisis besar butirnya serta kandungan nutrisi yang meliputi unsur nitrat dan fosfat. Pengaruh antara substrat dengan morfometrik lamun dianalisis menggunakan regresi linear stepwise, sedangkan untuk melihat perbedaan morfometriknya dianalisis menggunakan independent samples test. Hasil penelitian menunjukkan pasir kasar ditemukan di dominan di Pulau Barrangcaddi dan pasir sedang di Teluk Laikang. Morfometrik akar dan rhizoma yang tumbuh di Pulau Barrangcaddi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan yang ditemukan di Teluk Laikang. Sedangkan morfometrik daun secara signifikan lebih tinggi di Teluk Laikang dibandingkan yang tumbuh di Pulau Barrangcaddi.

Kata kunci: *Thalassia hemprichii*, morfometrik, substrat, nutrisi, Pulau Barrangcaddi, Teluk laikang



ABSTRACT

MIRDAYANTI. L11114520. "The Effects of substrates on the morphometrica of seagrass, *Thalassia hemprichii*, from the waters of Barrangcaddi Island of Makassar and the waters of Laikang Bay, Takalar Regency " under the supervision of **SUPRIADI MASHORENG** as the main supervisor and **MARZUKI UKKAS** as co-supervisor.

Thalassia hemprichii is found in almost all Indonesian waters that often dominate mixed vegetation and can grow on various types of substrates such as sand mud, sand of medium size, rough sand to fragments of coral. However, there is still lack of information how substrates may affect the morphometrics of this seagrass species. The purpose of this study was to determine the effects of substrates on the morphometrics of seagrass *Thalassia hemprichii*. The study was conducted in September – December 2018, in two locations, i.e., the waters of Barrangcaddi Island Makassar and the waters of Laikang Bay, Takalar regency. There were three sampling stations in each location, and in each station, 25 seagrass shoots were randomly taken by using a shovel, resulting a total of 75 shoots from each location. Samples then taken to the laboratory for morphometrics measurement. In addition, the substrates were also taken once in each station, resulting a total of three sediment samples for each location. Nutrient content (nitrate and phosphate) were analyzed form the substrates. The effect of substrate to seagrass morphometric were analyzed using stepwise linear regression, whereas independent sampels test were used to analyze the morphoometrics differences. Results showed coarse sand was found dominant in Barrangcaddi Island, and medium sand in Laikang Bay that were both affecting the substrates. The morphology of the roots and rhizome that grow in Barrangcaddi Island was significantly bigger compare to those found in Laikang Bay. Where as the laves were significantly bigger in Laikang bay compare to those growing in Barrangcaddi island.

Keywords: *Thalassia hemprichii*, morphometrics, substrate, nutrient, Barrangcaddi Island, Laikang Bay



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah *rabbi* *Alamiin*. Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Ilmu Kelautan.

Selama penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini, penulis sangat banyak menerima bantuan, bimbingan, nasehat, dorongan dan doa yang selalu mengiringi penulis selama masa studi hingga penyusunan tugas akhir. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak ada hal yang penulis sampaikan selain ucapan "Terima Kasih" yang setulus-tulusnya dari lubuk hati penulis yang paling dalam sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada:

1. Orangtua tercinta Ayahanda **Alimuddin** dan Ibunda tersayang **Kasmawati** yang telah membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang dan kesabaran serta segala doa, motivasi dan dukungan yang tidak pernah ada habisnya sampai detik ini.
2. Saudara (i) ku tersayang **Syamsumarlin** dan **Merianti** serta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan motivasi sehingga penulis tetap berjuang memberikan hasil terbaik dari setiap kegiatan dan proses yang dilalui hingga tahap ini.
3. Bapak **Dr. Supriadi Mashoreng, ST., M.Si** selaku pembimbing utama serta penasehat akademik, dan bapak **Ir. Marzuki Ukkas, DEA** selaku pembimbing anggota yang dengan ikhlas telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan arahan, motivasi, bimbingan dan bantuan selama masa studi, penelitian hingga penyusunan tugas akhir.
4. Ibu **Dr. Yuyu Anugrah La Nafie, ST., M.Sc; Dr. Mahatma Lanuru, ST., M.Sc** dan **Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud** selaku dosen penguji yang telah meberikan kritikan dan saran dalam perbaikan skripsi penulis.
5. Bapak dan ibu dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman serta bantuan dalam segala hal selama penulis menempuh masa studi hingga akhir.

staf Departemen Ilmu Kelautan yang bersedia membantu dan melayani selama menempuh masa studi hingga akhir.



7. Teman-teman Ilmu Kelautan angkatan 2014 Universitas Hasanuddin “TRITON-UH” yang telah menjadi saudara serta teman seperjuangan penulis hingga saat ini, terima kasih atas dukungan dan doanya.
8. Teman-teman KKN Gel 96. Desa Borikamase, Kec Maros Baru, Kab Maros: **Amsal, Danesya, Rosdiana, Mario, Iqro**, dan **Syarifa** serta teman-teman KKN Tematik Ketahanan Pangan: **Wayan, Amel, Ade, Amrah** dan **yaya**. Terimakasih banyak atas canda tawa, kebersamaan, susah senangnya serta kenangan yang tidak dapat penulis lupakan selama ber-KKN.
9. **Muh. Asmal, Muh Aqram Ramadhan, Fitriani S.Kel, Gustina S. Kel, Nurdina A rahman, Nurul Asirah, Windi, Iva** dan **Emi** selaku teman-teman Praktek Kerja Lapangan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau serta Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros, Terimakasih atas canda tawanya.
10. **Andi Annisar Dzati Iffah S.Kel, Ayu Novitasari S.Kel, Sitti Aisyah S.kel, Nirmawati S.Kel, Nurul Asirah, Nurdina A Rahman, Fatiah Nurjanna Mahu, Retnowati, Rades Fitrianti S.Kel, Fitriani S. Kel, Gustina S. Kel, Andi Irfan M, Fathul Assiddiegy DR S.Kel, Kasruddin, Irwan Sija, Muh Basri, A Mursalim, Aswar Anas S. Kel, Syafriman Ali S. Kel, M Zuhrizal AM, Ahmad Nur Misuari, Wiwi S.Kel, Sumiati S. Kel, Hasriani H Dg Ali dan Lisnawati S.Kel** yang telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir, terimakasih atas waktu, tenaga, motivasi dan dorongannya.
11. **Kak Addi, Kak Emmang, Kak Khairuddin, Kak Eman, Kak Andin** yang selalu siap mendoakan, memotivasi serta berbagi pengalaman kepada penulis.
12. **Arif, Accan, Fahmi, Fadhil, Iqbal, Syahrul Prasetya, Juriana, Kismawati, Hasdim, Husni’, Ciman, Nurhijrah, Wiwin, Tamin, Cincalo’** terimakasih canda, tawa, doa dan dukungannya.

Terakhir untuk semua pihak yang telah membantu namun belum sempat disebutkan satu persatu, terimakasih untuk segala bantuannya, semoga Allah SWT membalas semua bantuan kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan.



BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan pada tanggal 18 Februari 1996 di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan yang merupakan anak pertama dari pasangan Alimuddin dan Kasmawati. Jenjang pendidikan penulis dimulai pada tahun 2002 di SDN No 123 Banti Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2008 kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 4 Baraka Kabupaten Enrekang dan lulus pada tahun 2011. Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 5 Enrekang dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Hasanuddin dan diterima sebagai mahasiswa di jurusan ilmu kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan melalui jalur Non-Subsidi (JNS).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif sebagai panitia di beberapa kegiatan pada organisasi Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMA JIK) dan menjadi sekretaris kegiatan Festival Hari Nelayan pada tahun 2017. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Metode dan Teknik Survey Sumberdaya Hayati Laut dan Oseanografi Fisika.

Pada tahun 2017, penulis melaksanakan salah satu Tri Dharma perguruan tinggi yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) gelombang 96 di Desa Borikamase Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Pada tahun yang sama, penulis melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros di Laboratorium Patologi dengan judul **“Ekstraksi DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*) Genom dari Udang”**. Kemudian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul **“Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar dan Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar”**.



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang	2
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Morfologi <i>Thalassia hemprichii</i>	3
B. Pertumbuhan Lamun	5
C. Substrat	6
D. Kandungan Nutrien dalam Substrat	7
E. Pengaruh Substrat Terhadap Pertumbuhan Lamun	8
III. Metode Penelitian	10
A. Waktu dan Tempat	10
B. Alat dan Bahan	11
C. Prosedur Penelitian	12
1. Survei Awal	12
2. Pengambilan Sampel <i>Thalassia hemprichii</i>	12
3. Pengukuran Ketebalan Sedimen	12
4. Pengambilan Sampel Substrat	13
5. Pengukuran Morfometrik Lamun	13
6. Analisis Sedimen	13
7. Analisis Kandungan Nutrien dalam Substrat	14
D. Analisis Data	16
IV. Hasil	17
A. Substrat	17
B. Ketebalan sedimen	17
C. Kandungan Nutrien dalam Substrat	18
1. Nitrat (NO ₃)	18
2. Fosfat (PO ₄)	18
3. Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>	19
4. Rhizoma	19
5. Rizoma	21
6. Kar	23



E. Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik Lamun Jenis <i>Thalassia hemprichii</i> ...	26
V. PEMBAHASAN	27
A. Gambaran umum lokasi	27
B. Substrat	28
C. Ketebalan sedimen	28
D. Kandungan Nutrien dalam Substrat	29
E. Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>	30
F. Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>	30
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. Kesimpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat	11
2. Bahan	12
3. Skala Wentworth untuk mengklasifikasikan partikel-partikel sedimen	14
4. Ukuran partikel sedimen pada setiap lokasi penelitian	17
5. Rata-rata data setiap parameter penelitian	25
6. Deskripsi setiap parameter penelitian	25
7. Hasil uji statistic regresi linear stepwiwe	26



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. <i>Thalassia hemprichii</i>	4
2. Siklus nitrogen	7
3. Lokasi penelitian di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar.....	10
4. Lokasi penelitian di Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar	11
5. Sketsa pengukuran morfometrik lamun (a) panjang daun, (b) lebar daun, (c) panjang rhizoma, (d) tebal rhizoma, (e) node dan (f) akar	13
6. Ketebalan sedimen dasar perairan (a) ketebalan sedimen pada masing-masing stasiun (b) rata-rata ketebalan sedimen di lokasi penelitian	17
7. Konsentrasi nitrat (NO_3) dalam substrat (a) konsentrasi nitrat pada masing-masing stasiun (b) rata-rata konsentrasi nitrat di lokasi penelitian	18
8. Konsentrasi fosfat (PO_4) dalam substrat (a) konsentrasi fosfat pada masing-masing stasiun (b) rata-rata konsentrasi fosfat di lokasi penelitian	18
9. Jumlah helaian daun <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata jumlah daun masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah daun di lokasi penelitian ..	19
10. Panjang daun <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata panjang daun masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang daun di kedua lokasi penelitian	20
11. Lebar daun <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata lebar daun masing-masing stasiun (b) rata-rata lebar daun di kedua lokasi penelitian	20
12. Tebal daun <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata tebal daun masing-masing stasiun (b) rata-rata tebal daun di kedua lokasi penelitian	21
13. Panjang rhizoma <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata panjang rhizoma masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang rhizoma di kedua lokasi penelitian	22
14. Tebal rhizoma <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata tebal rhizoma masing-masing stasiun (b) rata-rata tebal rhizoma di kedua lokasi penelitian	22
15. Jumlah node <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata jumlah node masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah node di kedua lokasi penelitian	23
16. Jumlah akar <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata jumlah akar masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah akar di kedua lokasi penelitian	24
17. Panjang akar <i>T.hemprichii</i> pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata panjang akar masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang akar di kedua lokasi penelitian	24



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis besar butir sedimen	38
2. Ketebalan sedimen	39
3. Kandungan nutrien dalam substrat	40
4. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Pulau Barrangcaddi stasiun 1	41
5. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Pulau Barrangcaddi stasiun 2	45
6. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Pulau Barrangcaddi stasiun 3	49
7. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Teluk Laikang stasiun 1	53
8. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Teluk Laikang stasiun 2	58
9. Data morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i> di Teluk Laikang stasiun 3	63
10. Hasil uji statistik Independent sampels test	67
11. Hasil uji statistik regresi linear stepwise	70
12. Hasil analisis BOT (Bahan Organik Total) di Teluk Laikang.....	73



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang memiliki kemampuan beradaptasi secara penuh di perairan yang bersalinitas tinggi, hidup terbenam di dalam air, memiliki rhizoma, daun dan akar sejati (Sakey, 2015). Pertumbuhan lamun dipengaruhi oleh

beberapa faktor yaitu suhu, salinitas, kekeruhan/kecerahan perairan, ketersediaan nutrisi serta karakteristik substrat (Kawaroe *et al.*, 2016).

Substrat memiliki peranan penting bagi pertumbuhan lamun, sebagai media tumbuh agar tidak terbawa arus dan gelombang serta sebagai sumber unsur hara. Lamun dapat tumbuh pada berbagai jenis karakteristik substrat, seperti substrat berlumpur, berpasir hingga pecahan karang (Yunitha, 2014). Adanya perbedaan karakteristik substrat di perairan memungkinkan terdapat perbedaan kondisi unsur hara yang terkandung pada substrat tersebut. Kondisi substrat yang kurang subur akibat keberadaan unsur hara yang rendah memungkinkan lamun melakukan adaptasi dengan memodifikasi bentuk morfologinya untuk mendapatkan asupan nutrisi sehingga terdapat perbedaan morfometrik lamun di perairan. Selain nutrisi, bentuk morfologi lamun juga dapat dipengaruhi oleh tipe substrat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wangkunusa *et al.* (2017) mengatakan bahwa morfometrik *Enhalus acoroides* terpengaruh oleh berbagai jenis karakteristik substrat di perairan.

Hasil survei awal yang dilakukan pada bulan Agustus 2018 di Perairan Pulau Barrangcaddi dan di Perairan Teluk Laikang, ditemukan dua jenis substrat yang ditumbuhi *Thalassia hemprichii* yakni pasir kasar dan pasir sedang. Berdasarkan kondisi kedua lokasi tersebut menjadi dasar untuk dilakukan penelitian lebih detail tentang pengaruh substrat terhadap morfometrik lamun jenis *Thalassia hemprichi*.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substrat terhadap morfometrik lamun jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Pulau Barrangcaddi dan Perairan Teluk Laikang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi mengenai kondisi morfometrik lamun *Thalassia hemprichii* terhadap perbedaan karakteristik substrat.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi *Thalassia hemprichi*

Lamun (*seagrass*) merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang memiliki rhizoma, daun dan akar sejati yang hidup terendam di dalam laut. Lamun umumnya membentuk padang lamun yang luas di dasar laut yang masih dapat di jangkau oleh cahaya matahari yang memadai bagi pertumbuhannya. Lamun hidup di daerah yang dangkal dan jernih pada kedalaman berkisar antara 2 – 12 meter dengan sirkulasi air yang baik (Bengen, 2004). Lamun memiliki perbedaan yang nyata dengan tumbuhan yang hidup terbenam dalam laut lainnya seperti makro-algae atau rumput laut (*seaweeds*). Tanaman lamun memiliki bunga dan buah yang kemudian berkembang menjadi benih. Lamun juga memiliki sistem perakaran yang nyata, dedaunan sistem transportasi internal untuk gas dan nutrien serta stomata yang berfungsi dalam pertukaran gas. Akar pada tumbuhan lamun tidak berfungsi penting dalam pengambilan air karena daun dapat menyerap nutrien secara langsung dari dalam air laut (Dahuri, 2003). Di seluruh dunia diperkirakan terdapat sebanyak 55 jenis lamun, dimana di Indonesia ditemukan sekitar 12 jenis dominan yang termasuk kedalam 2 famili yaitu Hydrocharitaceae dan Potamogetonaceae (Bengen, 2004).

Thalassia hemprichii adalah lamun yang sangat umum dan penyebarannya luas di kawasan indo-Pasifik. Tumbuhan ini adalah jenis lamun yang dominan dan merupakan spesies yang paling luas distribusinya di Indonesia. Spesies *Thalassia hemprichii* biasanya ditemukan di zona sublitoral di kedalaman sampai 5 meter. Lamun ini berada dalam kepadatan tinggi yang membentuk padang lamun monospesifik dan merupakan jenis lamun yang dominan pada rata-ran karang mati dengan sedimen yang terdiri dari pasir karang dan pecahan karang. Spesies ini juga telah diamati tumbuh pada substrat pasir berlumpur dan lumpur lunak, serta lumpur tertutup karang. Lamun ini berkembang dengan baik dengan rhizoma yang memungkinkan untuk menancap dengan kuat dalam berbagai substrat. Tumbuhan *Thalassia hemprichii* adalah spesies lamun yang cepat tumbuh dan mampu berkolonisasi dengan cepat di daerah yang mengalami gangguan. Benih-benih lamun ini mengapung sehingga memungkinkan untuk penyebaran lebih luas yang difasilitasi oleh angin dan arus. Lamun ini merupakan sumber makanan penting bagi duyung dan penyu laut yang menyediakan habitat penting bagi padang lamun perumpunan ikan (Wagey, 2013).



Thalassia hemprichii atau biasa disebut lamun duyung memiliki jumlah yang banyak dan sering dominan pada padang lamun campuran. Daun lamun *Thalassia hemprichii* bercabang dua, tidak terpisah, berbentuk pita dan bertepi rata dengan daun melengkung serta memiliki akar yang berbuku-buku yang pendek

(Tristante, 2014). Lamun duyung mempunyai daun berukuran panjang 5 – 20 cm dan lebar 4 – 10 mm, 10 – 17 tulang daun membujur, serta memiliki ketebalan rhizoma 5 mm. Lamun ini tumbuh di substrat berpasir hingga pada pecahan karang. sering menjadi spesies dominan pada padang lamun campuran dan melimpah (Kordi, 2011).

Hutomo *et al.* (1988) dalam Patty (2013) melaporkan *Thalassia hemprichii* adalah jenis lamun yang paling dominan dan luas sebarannya. Jenis ini ditemukan hampir diseluruh perairan Indonesia, seringkali mendominasi vegetasi campuran dengan sebaran vertikal dapat mencapai 25 m serta dapat tumbuh pada berbagai jenis substrat mulai dari lumpur, pasir, pasir berukuran sedang dan kasar sampai pecahan karang. Jenis ini dapat membentuk vegetasi monospesik pada pasir kasar dan menjadi dominan hanya pada substrat keras.

Klasifikasi *Thalassia hemprichii* menurut Den Hartog (1970) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Anthophyta

Class : Angiospermae

Order : Helobiae

Family : Hydrocharitaceae

Genus : *Thalassia*

Spesies : *Thalassia hemprichii*



Gambar 1. *Thalassia hemprichii* (Hernawan *et al.*, 2017).

Menurut Larkum *et al.* (1988) dalam Riniatsih (2016), lamun jenis *Thalassia hemprichii* merupakan jenis lamun yang paling umum ditemukan hampir di semua perairan Indonesia. Lamun jenis ini mempunyai sebaran paling luas, karena kemampuannya untuk dapat beradaptasi di semua kondisi perairan yang sangat tinggi. *Thalassia hemprichii* memiliki bentuk daun yang melengkung dan bintik-bintik karena tanin, rhizoma tebal berwarna coklat dan putih (El Shaffai, 2011).



B. Pertumbuhan Lamun

Pertumbuhan lamun dapat dilihat dari penambahan panjang bagian-bagian tertentu, seperti daun dan rhizoma dalam kurun waktu tertentu. Pada umumnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan daun muda lebih cepat dibanding pertumbuhan daun tua. Akan tetapi, pada beberapa penelitian ditemukan bahwa pertumbuhan daun muda lebih lambat dibandingkan daun tua. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan lamun sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor internal, seperti (fisiologi dan metabolisme) serta faktor eksternal (seperti nutrisi, tingkat kesuburan substrat, dan faktor lingkungan lainnya). Parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan lamun di antaranya adalah nutrisi. Nutrisi pada ekosistem lamun berasal dari nutrisi yang terkandung dalam substrat perairan maupun yang terkandung didalam air. Dalam beberapa penelitian terkait hubungan nutrisi dengan lamun, jenis nutrisi yang diamati biasanya terdiri atas unsur N dan P (Kawaroe, 2016).

Lamun tumbuh subur terutama di daerah terbuka pasang surut dan perairan pantai atau goba yang dasarnya berupa lumpur, pasir, kerikil, dan patahan karang mati dengan kedalaman sampai 4 meter. Pada perairan yang sangat jernih, beberapa spesies lamun bahkan ditemukan tumbuh sampai kedalaman 8 – 15 meter dan 40 meter bahkan mencapai 90 meter asalkan pada kedalaman ini masih terdapat cahaya matahari (Kordi, 2018).

Padang lamun tumbuh berbentuk vegetasi tunggal tersusun atas satu spesies lamun yang tumbuh membentuk padang lebat, sedangkan vegetasi campuran dari 2 sampai 12 spesies lamun yang tumbuh bersama-sama pada substrat. Spesies lamun yang biasanya tumbuh dengan vegetasi tunggal adalah *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, dan *Thalassodendrom ciliatum*. Pada substrat berlumpur di daerah mangrove ke arah laut, sering dijumpai padang lamun dari spesies tunggal yang berasosiasi tinggi. Sementara padang lamun vegetasi campuran terbentuk di daerah intertidal yang lebih rendah dan subtidal yang dangkal. Padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang terlindungi dan bersubstrat pasir, stabil, serta dekat sedimen yang bergerak secara horizontal. Pada daerah dengan bioturbasi yang tinggi akibat aktivitas organisme benthik seperti udang, molluska, dan cacing, kepadatan lamun dan spesies pionir cenderung berkurang. Bila dibandingkan dengan padang lamun yang tumbuh di sedimen karbonat yang berasal dari patahan terumbu, padang lamun yang tumbuh di sedimen yang di daratan lebih dipengaruhi oleh faktor *run off* daratan yang berkaitan dengan perubahan; suplai nutrisi pada musim hujan; dan fluktuasi salinitas (Kordi,



C. Substrat

Lamun dapat ditemukan pada berbagai karakteristik substrat. Di Indonesia, padang lamun dikelompokkan kedalam enam kategori berdasarkan karakteristik substratnya, yaitu lamun yang hidup di substrat lumpur, lumpur pasiran, pasir, pasir lumpuran, puing karang, dan batu karang. Di kepulauan spermonde Makassar, Erftemeijer & Middelburg (1993) menemukan lamun tumbuh pada rata-rata terumbu dan paparan terumbu yang didominasi oleh sedimen karbonat (pecahan karang dan pasir karang halus), teluk dangkal yang didominasi oleh pasir hitam terrigenous dan pantai intertidal datar yang didominasi oleh lumpur halus terrigenous. Adanya perbedaan jenis sedimen akan berdampak pada komunitas lamun dalam hal struktur dan tegakan lamun.

Lamun tumbuh dan berkembang dengan menancapkan akar kedalam substrat dan memungkinkan lamun untuk menyerap unsur hara yang ada didalam substrat sebagai sumber makanan (Putra, 2017). 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 unsur hara. Perbedaan komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan lamun. Hal ini didasari oleh pemikiran bahwa perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi didalam substrat (Wangkunusa, 2017).

Padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang terlindung dan bersubstrat pasir, stabil serta dekat sedimen yang bergerak secara horizontal. Bila dibandingkan dengan padang lamun yang tumbuh di sedimen karbonat yang berasal dari patahan terumbu, padang lamun yang tumbuh di sedimen yang berasal dari daratan lebih dipengaruhi oleh faktor *run off* daratan yang berkaitan dengan kekeruhan, suplai nutrisi pada musim hujan fluktuasi salinitas (Kordi, 2011).

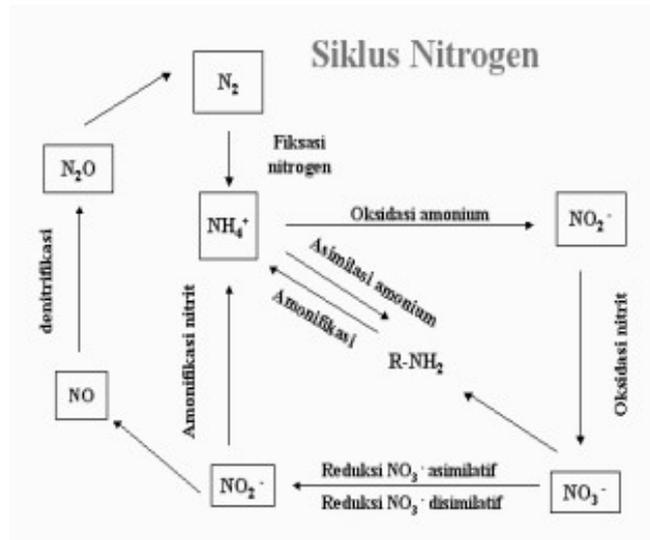
Berdasarkan ukuran, substrat dikelompokkan menjadi kerikil (> 2 mm), pasir (0,05 – 2 mm), lumpur (*silt*) (0,002 – 0,05 mm) dan lempung (< 0,002 mm). Substrat yang menjadi tempat hidup lamun adalah lumpur, pasir, karang mati (*rubble*), campuran dari dua jenis substrat tersebut atau campuran ketiganya (Kiswara, 2000).

Thalassia hemprichii merupakan salah satu jenis lamun yang tumbuh dan sering pada substrat pasir hingga pecahan-pecahan karang (Alie, 2010).



D. Kandungan Nutrien dalam substrat

Nutrien merupakan zat hara yang penting dalam menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan potensi sumberdaya ekosistem laut. Sumber utama fosfat dan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan (domestik, industri, pertanian, peternakan, dan sisa pakan) yang akan terurai oleh bakteri menjadi zat hara berupa nutrisi yang dimanfaatkan oleh tumbuhan laut seperti lamun untuk proses pertumbuhan dan perkembangan (Handayani, 2016).



Gambar 2. Siklus nitrogen (Sitaresmi, 2002)

Secara fisik, setiap nutrisi akan mengalami persebaran akibat sirkulasi massa air sehingga keberadaannya akan bervariasi secara geografis. Setiap nutrisi maupun unsur yang terkandung di dalamnya juga akan berinteraksi dengan material lain (organik maupun anorganik). Interaksi tersebut menunjukkan sistem keseimbangan setiap unsur di laut. Zat hara merupakan zat-zat yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan suatu organisme, terutama zat hara nitrat dan fosfat. Kedua zat hara ini berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup organisme serta dalam proses fotosintesis (Mustofa, 2015).

Lamun memperoleh nutrisi melalui dua jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Daerah tropis, konsentrasi nutrisi yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi yang ada di sedimen. Penyerapan nutrisi pada kolom air dilakukan oleh daun sedangkan penyerapan nutrisi dari sedimen dilakukan oleh akar namun tidak menutup kemungkinan pengangkutan nutrisi oleh akar sampai pada bagian daun dari lamun (Handayani, 2016).

Kondisi perairan yang sangat mempengaruhi kepadatan jenis lamun adalah fraksi organik dan kandungan nutrisi atau zat hara substrat dasar tempat lamun tumbuh. Pentingnya adanya pemanfaatan nutrisi terlarut di perairan dan nutrisi yang



berada di substrat dasar yang sangat dibutuhkan lamun untuk proses produksi (Riniatsih, 2016). Keberadaan nutrien menjadi faktor pembatas pertumbuhan, kelimpahan, dan morfologi lamun pada perairan yang jernih. Unsur N dan P sedimen berada dalam bentuk terlarut di air antara, terjerap/dapat dipertukarkan dan terikat. Hanya bentuk terlarut dan dapat dipertukarkan yang dapat dimanfaatkan oleh lamun. Penyerapan nutrien oleh lamun dilakukan oleh daun dan akar. Penyerapan nutrien dominan dilakukan oleh akar lamun. Mellor *et al.* (1993) dalam Hamzah (2015) melaporkan tidak ditemukannya hubungan antara faktor biotik lamun dan nutrien kolom air.

Lamun yang tumbuh pada sedimen hasil bawaan dari daratan dan di daerah iklim dingin biasanya dibatasi oleh nitrogen sehingga lamun cenderung memanfaatkan fosfor yang ada. Namun lamun yang tumbuh di sedimen hasil pengikisan batuan karang yang disitu fosfor terikat kuat dengan besi, dan di daerah tropis yang disitu kandungan fosfornya rendah tumbuhan lamun biasanya sangat dibatasi oleh fosfor. Percobaan pemupukan dan studi perbandingan mengenai ketersediaan nitrogen dan fosfor, baik yang terikat pada *terrigenous sediments* ataupun *carbonate sediment* mempengaruhi pertumbuhan lamun. Sedimen yang berukuran kasar (*coarse sediment*) mempunyai kapasitas absorpsi terhadap fosfor yang rendah, sehingga kandungan fosfor terlarut tinggi. Kondisi ini menyebabkan lamun tumbuh subur. Karena disimpulkan bahwa kandungan fosfor yang membatasi pertumbuhan lamun di daerah tropis merupakan fungsi dari ukuran sedimen yakni kandungan fosfor terlarut akan semakin rendah dengan berkurangnya ukuran sedimen (dan adsorpsi meningkat). Sebaliknya keberadaan seperti besi juga bisa mempengaruhi pertumbuhan lamun (Kordi, 2018).

E. Pengaruh Substrat Terhadap Pertumbuhan Lamun

Keberadaan substrat sangat penting bagi lamun, sebagai tempat hidup dan pemasok nutrisi. Berdasarkan Kiswara (1997) dalam Yunitha (2014) padang lamun di Indonesia dikelompokkan dalam enam kategori berdasarkan tipe substratnya yaitu lamun yang hidup pada substrat lumpur, lumpur pasiran, pasir, pasir lumpuran, puing karang, dan batu karang. Lamun mempunyai peranan penting, salah satunya sebagai perangkat sedimen. Pertumbuhan daun lamun yang lebat dan sistem perakaran yang padat, maka vegetasi lamun dapat memperlambat gerakan air yang disebabkan oleh gelombang serta menyebabkan perairan disekitarnya menjadi tenang (Sudrajat, 2013). Secara fisik, padang lamun dapat memerangkat sedimen dasar dan memperlambat arus sepanjang pantai (Supriyadi, 2017).



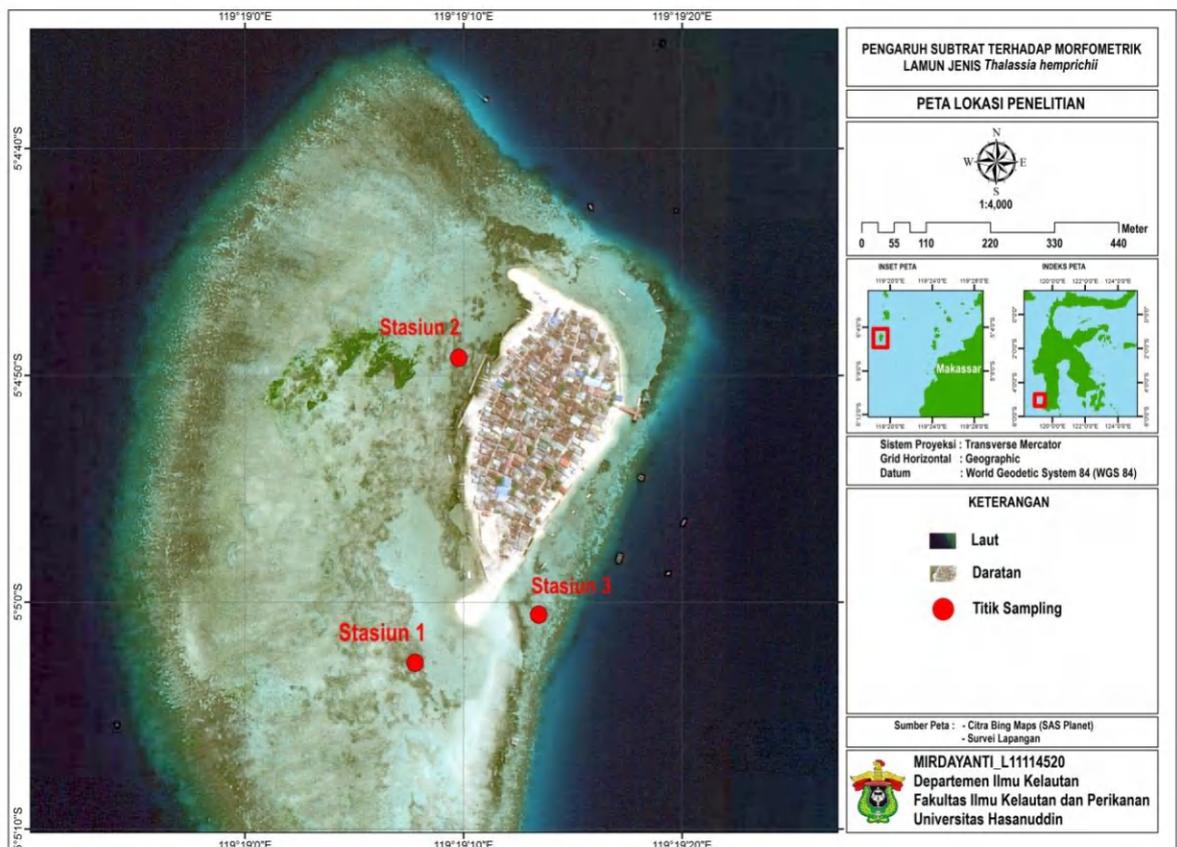
Di kepulauan Spermonde Makassar, Erftemeijer & Middelburg (1993) menemukan lamun tumbuh pada rataaan terumbu dan paparan terumbu yang didominasi oleh sedimen karbonat (pecahan karang dan pasir koral halus), teluk dangkal didominasi oleh pasir hitam terrigenous dan pantai intertidal datar yang didominasi oleh lumpur halus terrigenous. Fraksi sedimen juga memainkan peranan penting dalam sistem perakaran lamun. Lamun yang hidup di substrat rubble dan pasir cenderung memiliki perakaran yang lebih kuat dibandingkan lamun yang hidup di substrat lumpur. Hal ini karena porositas pasir yang besar dan seragam sehingga akar perlu mencengkram kuat substrat supaya dapat bertahan dari arus dan gelombang. Sedangkan lamun yang tumbuh pada substrat lumpur memiliki memiliki ukuran butir sedimen yang halus, sehingga membutuhkan lebih banyak akar untuk mengikat sedimen. Seperti yang dijelaskan Bengen (2004), salah satu peranan dan fungsi lamun adalah mengikat sedimen dan menstabilkan substrat lunak, dengan sistem perakaran yang padat dan saling menyilang. Hasil penelitian Wangkunusa *et al.* (2017) di Pantai Tongkenia Manado menjelaskan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan lamun pada substrat yang berbeda, ditemukan rata-rata kerapatan lamun tertinggi pada substrat berlumpur diikuti substrat pasir berlumpur dan terendah ditemukan pada substrat pecahan karang.



III. METODE PENELITIAN

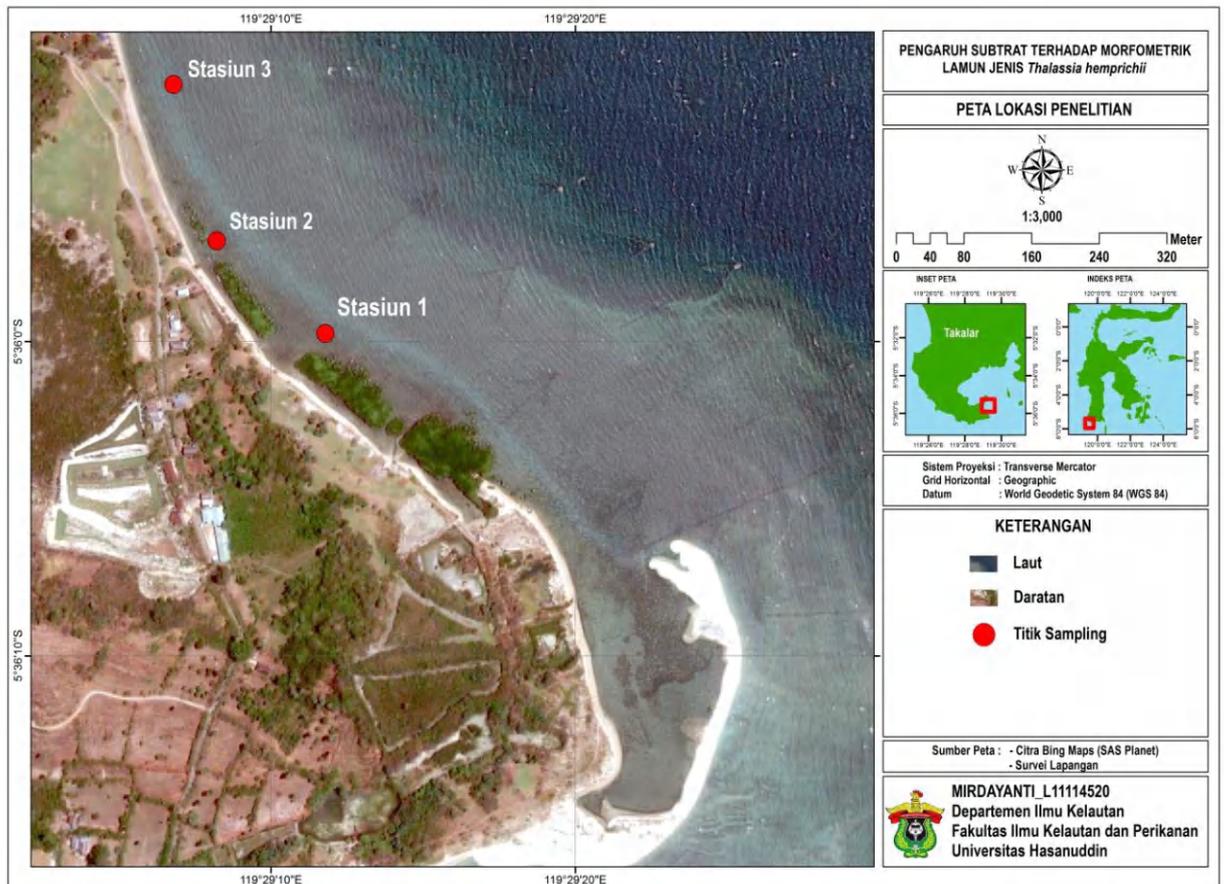
A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2018 meliputi survei lokasi penelitian, persiapan alat, pengambilan data lapangan analisis sampel serta analisis data dan penyusunan laporan akhir. Penelitian lapangan dilakukan di Perairan Pulau Barrangcaddi Kepulauan Sangkarang Kota Makassar (Gambar 2) dan di Perairan Teluk Laikang Kecamatan Mangarobombang Kabupaten Takalar (Gambar 3). Analisis besar butir (tekstur) sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, pengukuran morfometrik lamun dilakukan di laboratorium Ekologi Laut Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, sedangkan pengukuran kadar nutrien dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.



Gambar 3. Lokasi penelitian di Perairan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar





Gambar 4. Lokasi penelitian di Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar

B. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian

Nomor	Alat	Kegunaan
1	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Penentuan titik stasiun penelitian
2	Pipa PVC paralon (diameter 55 mm, panjang 25 cm)	Mengambil sampel sedimen
3	Linggis dan sekop	Mencabut sampel lamun
4	Besi ukuran 50 cm	Mengukur ketebalan sedimen
5	Plastik sampel	Menyimpan sampel sedimen dan lamun
6	Coolbox	Tempat penyimpanan sampel
7	Sieve net	Mengayak sedimen
8	Timbangan analitik ohaus PA413	Menimbang sampel sedimen
	Jangka sorong dan <i>thicneks gauge</i>	Mengukur morfometrik lamun
	Erlenmeyer	Wadah yang digunakan untuk menganalisis kandungan nutrisi



Tabel 1. Lanjutan alat yang digunakan selama penelitian

11	Kertas saring whatman GF/C	Menyaring air hasil ekstraksi sedimen
12	Spektrofotometer	Mengukur konsentrasi nitrat dan fosfat pada sedimen
13	Kamera	Dokumentasi kegiatan penelitian
14	Alat tulis	Mencatat data penelitian

Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian

Nomor	Bahan	Kegunaan
1	<i>Thalassia hemprichii</i>	Objek penelitian
2	Sedimen	Objek penelitian
3	NaHCO ₃	Pereaksi untuk analisis fosfat
4	H ₂ SO ₄	Pereaksi pewarna fosfat dan nitrat
5	Aquades	Pelarut nutrisi
6	NH ₄ – asetat	Tambahan larutan brucine
7	Larutan brucine	Pereaksi analisis nitrat

C. Prosedur Penelitian

1. Survei Awal

Survei awal lapangan dilakukan untuk menentukan lokasi penelitian yakni berdasarkan karakteristik substrat dan ketersediaan lamun *Thalassia hemprichii* di perairan tersebut. Berdasarkan hasil observasi dipilih dua lokasi penelitian yaitu Perairan Pulau Barrangcaddi dan Perairan Teluk Laikang. Pada kedua lokasi tersebut masing-masing ditetapkan tiga stasiun secara *purposive sampling* berdasarkan ketersediaan lamun *Thalassia hemprichii*. Di Pulau Barrangcaddi merupakan perairan terbuka serta terdapat ekosistem padang lamun dan terumbu karang, pada bagian sebelah barat pulau terdapat berbagai jenis sampah yang dibuang oleh penduduk pulau. Sedangkan di Teluk Laikang merupakan perairan yang semi tertutup serta terdapat ekosistem lamun, mangrove dan terumbu karang. Selain itu sebagian warga di Teluk Laikang beraktivitas sebagai petani rumput laut, dibuktikan dengan terdapat beberapa tempat penjemuran rumput laut di lokasi penelitian

2. Pengambilan Sampel *Thalassia hemprichii*

el lamun diambil pada masing-masing stasiun dengan cara digali sampai usahakan agar akarnya tidak terputus) menggunakan sekop dan linggis. akan lamun yang diambil sebanyak 25 tegakan setiap stasiun kemudian dari pasir yang menempel. Setelah diambil dimasukkan kedalam kantong



sampel lalu dimasukkan kedalam *coolbox* yang sudah diberikan es batu agar tetap awet (lamun tetap segar).

3. Pengukuran Ketebalan Sedimen

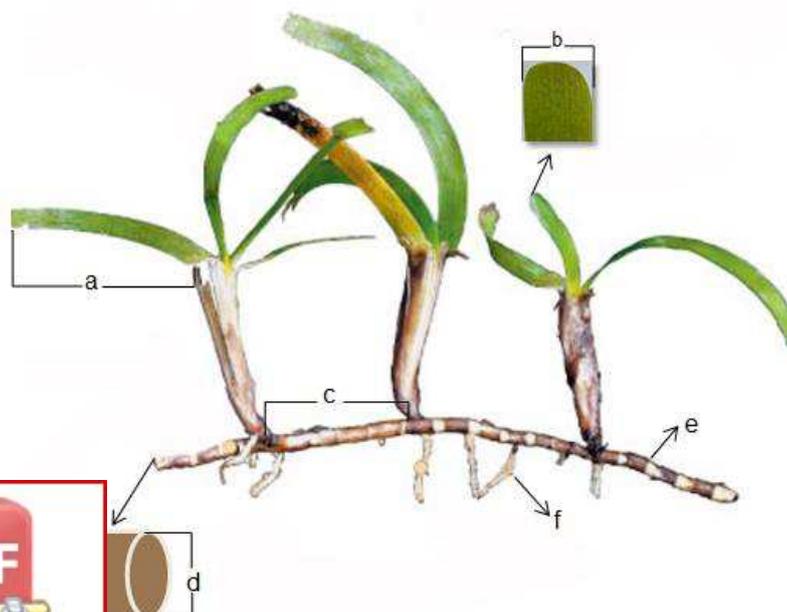
Pengukuran ketebalan sedimen dilakukan pada setiap stasiun dengan menggunakan besi ukuran 50 cm yang ditancapkan langsung kedalam sedimen sampai besi tidak bisa di tancapkan lebih dalam lagi. Batas pengukuran sedimen pada besi ditandai dan selanjutnya diukur menggunakan mistar dari ujung bawah sampai tanda yang telah diberikan.

4. Pengambilan Sampel Substrat

Sampel substrat diambil untuk analisis besar butir (tekstur) sedimen serta analisis kandungan nitrat dan fosfatnya. Sampel substrat diambil pada setiap stasiun. Pengambilan substrat dilakukan dengan menggunakan pipa PVC paralon (diameter 55 mm, panjang 25 cm). Pipa PVC paralon ditancapkan sampai kedalaman ± 20 cm lalu dimasukkan kedalam plastik sampel. Sampel yang sudah diambil dimasukkan kedalam *coolbox* untuk memudahkan saat dibawa ke laboratorium.

5. Pengukuran Morfometrik Lamun

Pengukuran morfometrik dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dan *thickness gauge*. Bagian yang diukur mencakup jumlah daun, panjang daun, lebar daun, ketebalan daun, panjang rhizoma, diameter rhizoma, jumlah node, jumlah akar, panjang akar (Gambar 4). Adapun daun lamun yang diukur adalah daun yang sudah tua.



Sketsa pengukuran morfometrik lamun (a) panjang daun, (b) lebar daun, (c) panjang rhizoma, (d) diameter rhizoma, (e) node dan (f) akar (Ehrenberg, 2014).



6. Analisis Sedimen

Analisis sedimen dilakukan dengan menggunakan metode pengayakan kering yang selanjutnya hasil analisis diolah menggunakan software gradistat versi 8 kemudian diklasifikasikan menurut kriteria skala Wenworth untuk mengetahui ukuran butir sedimen. Metode pengayakan kering dilakukan dengan cara membersihkan sampel dari kotoran lamun yang menempel pada sedimen, kemudian sampel dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 150 °C selama 1 x 24 jam. Selanjutnya sampel sedimen ditimbang seberat ± 100 gram sebagai berat awal, kemudian diayak menggunakan *sieve net* yang tersusun secara berurutan dengan ukuran 2 mm; 1 mm; 0.5 mm; 0.25 mm; 0.125 mm; 0.063 mm dan <0.063 mm. Kemudian sampel sedimen dipisahkan dari ayakan lalu ditimbang, dianalisis dan diklasifikasikan sesuai dengan skala Wenworth (Tabel 2).

Analisis besar butir sedimen dilakukan dengan menghitung persen (%) berat sedimen pada metode ayakan kering dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Berat} = \frac{\text{Berat hasil ayakan}}{\text{Berat awal}} \times 100 \%$$

Tabel 3. Skala Wentwort untuk mengklasifikasikan partikel-partikel sedimen (Hutabarat dan Evans, 1985).

Diameter (mm)	Terminologi	
> 256	Bolder (<i>boulder</i>)	
64 – 256	Bongkah (<i>cobble</i>)	Kerikil
04 – 64	Kerakal (<i>pebble</i>)	
02 – 04	Kerikil (<i>granule</i>)	
1 – 2	Pasir sangat kasar (<i>very course sand</i>)	
0,5 – 1	Pasir kasar (<i>course sand</i>)	
0,25 – 0,5	Pasir sedang (<i>medium sand</i>)	Pasir (<i>sand</i>)
0,125 – 0,25	Pasir halus (<i>fine sand</i>)	
0,0625 – 0,125	Pasir sangat halus (<i>very fine sand</i>)	
0,0039 -0,0625	Lanau (<i>silt</i>)	Lumpur
< 0,0039	Lempung (<i>clay</i>)	

7. Analisis Kandungan Nutrien Substrat

Analisis kandungan nutrien akan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesburuan Universitas pertanian. Adapun prosedur kerja analisis nutrien substrat sebagai berikut (Sugandi, 2009):



a. Analisis nitrat (NO_3)

- 1) Untuk analisis nitrat pereaksi yang digunakan adalah larutan brucin 2 %. Cara membuat larutan brucin tersebut pertama menimbang 2 g brucin masukan kedalam labu ukur 100 ml dan tambahkan larutan sangga NH_4 -asetat 1 M pH 4,8 hingga tanda tera kemudian kocok.
- 2) Prosedur kerja analisis nitrat, pertamamenimbang 5 gram sedimen dengan teliti kemudian memasukkan kedalam botol. Tambahkan larutan penglarut nutrient yang telah dimodifikasi (aquades) sebanyak 50 ml, kocok selama 1 menit lalu menyaring dengan kertas saring whatmann. Hasil penyaringan siap untuk dianalisis.
- 3) Pipet 5,0 air hasil penyaringan ke dalam tabung kimia, sambil dikocok tambahkan 0,5 ml larutan brucin 2% dan 5 ml larutan H_2SO_4 pekat, biarkan selama setengah jam kemudian ukur intensitas warna kuning dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 432 nm.

b. Analisis fosfat (PO_4)

Untuk analisis fosfat pereaksi yang digunakan adalah:

- 1) Pengekstrak NaHCO_3 0,5 M, pH 8,5
Larutkan 42,0 g NaHCO_3 dengan air bebas ion menjadi 1 l, pH larutan ditetapkan menjadi 8,5 dengan penambahan NaOH
- 2) Deret standar PO_4 (0-20 ppm)
Dipipet berturut-turut 0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ml larutan standar ppm PO_4 ke dalam labu ukur 100 ml, diencerkan dengan pengekstrak olsen hingga 100 ml.
- 3) Pereaksi pewarna fosfat
Campurkan 1,06 g asam askorbat dan 100 ml pereaksi P pekat.
Tambahkan 25 ml H_2SO_4 4N, kemudian dijadikan 1 l dengan air bebas ion.
- 4) Prosedur kerjanya yaitu, timbang 1,0 g sampel sedimen masukkan ke dalam botol kocok, ditambah 20 ml larutan pengekstrak olsen, kemudian dikocok selama 30 menit. Selanjutnya melakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring whatman. Hasil penyaringan dipipet sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi bersama deret standar ditambahkan 10 ml pereaksi pewarna fosfat, kocok hingga homogen, biarkan 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 ppm.



D. Analisis Data

Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan histogram. Untuk mengetahui perbedaan morfometrik *Thalassia hemprichii* pada substrat yang berbeda di analisis menggunakan *Independent sampels test*. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh substrat terhadap morfometrik *Thalassia hemprichii* dianalisis menggunakan uji statistik regresi linear stepwise dengan bantuan perangkat lunak SPSS 16.0

Independent sampels test adalah uji beda untuk mengetahui adakah perbedaan mean atau rerata yang bermakna antara dua kelompok yang tidak berpasangan. sedangkan regresi linear stepwise merupakan persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara lebih dari satu variabel bebas ($X_1, X_2, ..X_k$) dan satu variabel tak bebas (Y).



IV. HASIL

A. Substrat

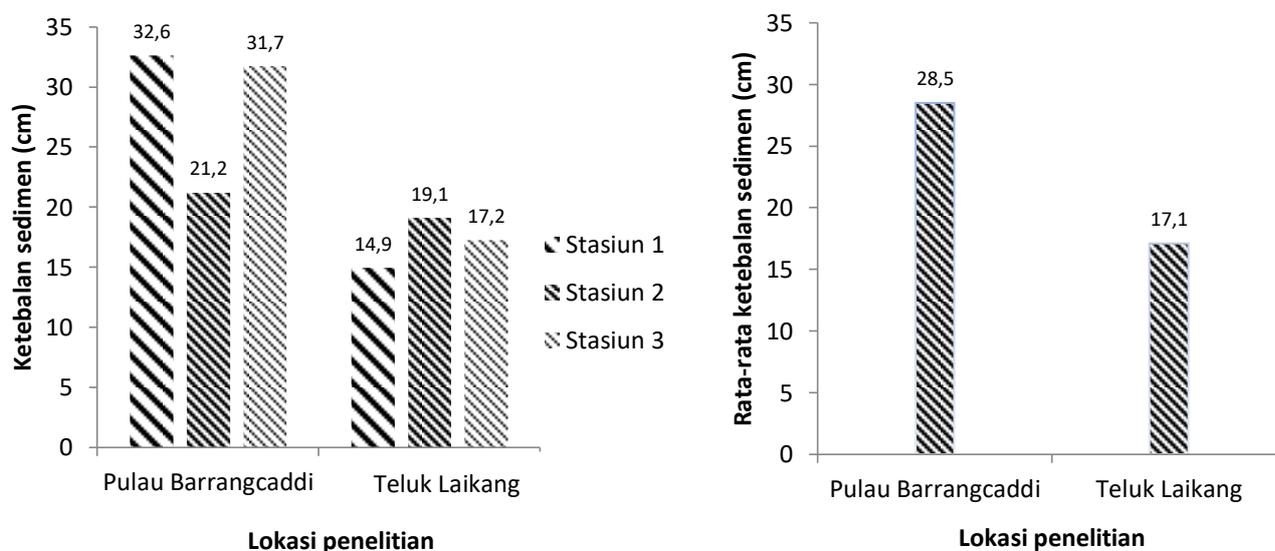
Analisis tekstur sedimen (substrat) dilakukan untuk mengetahui jenis substrat yang ditumbuhi oleh lamun. Data yang diperoleh dari kedua lokasi penelitian, didapatkan dua jenis substrat yakni pasir kasar di Pulau Barrangcaddi dan pasir sedang di Teluk Laikang. Kisaran median ukur butir sedimen di Pulau Barrangcaddi adalah 0,550 – 0,737 mm sedangkan kisaran median ukur butir sedimen di Teluk Laikang adalah 0,300 – 0,438 mm.

Tabel 4. Ukuran partikel sedimen pada setiap lokasi penelitian

Lokasi	Stasiun	Ukuran partikel (mm)	Median (mm)	Jenis sedimen
Pulau Barrangcaddi	1	0,5 – 1	0,771	Pasir kasar
	2	0,5 – 1	0,737	Pasir kasar
	3	0,5 – 1	0,550	Pasir kasar
Teluk Laikang	1	0,25 - 0,5	0,300	Pasir sedang
	2	0,25 - 0,5	0,333	Pasir sedang
	3	0,25 - 0,5	0,438	Pasir sedang

B. Ketebalan Sedimen

Ketebalan sedimen pada kedua lokasi ditemukan berbeda. Ketebalan sedimen di Pulau Barrangcaddi lebih tebal dibandingkan di Perairan Teluk Laikang. Ketebalan sedimen di Pulau Barrangcaddi berkisar 21,2 – 32,6 cm; sedangkan di Teluk Laikang hanya berkisar 14,0 – 19,1 cm.



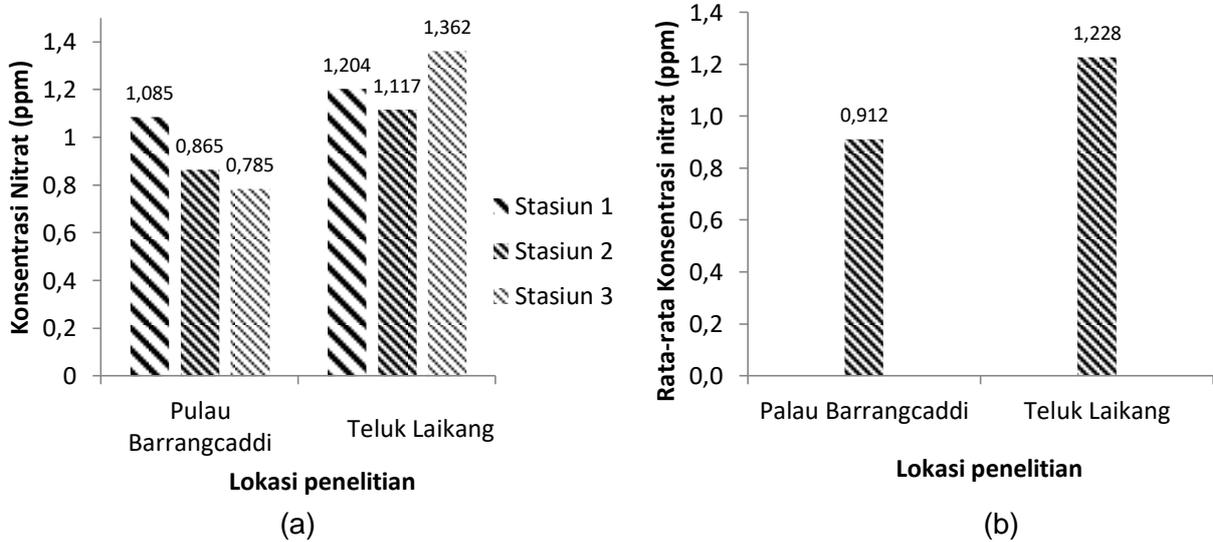
(a) Ketebalan sedimen dasar perairan (a) ketebalan sedimen pada masing-masing stasiun (b) rata-rata ketebalan sedimen di lokasi penelitian



C. Kandungan Nutrien dalam Substrat

1. Nitrat (NO_3)

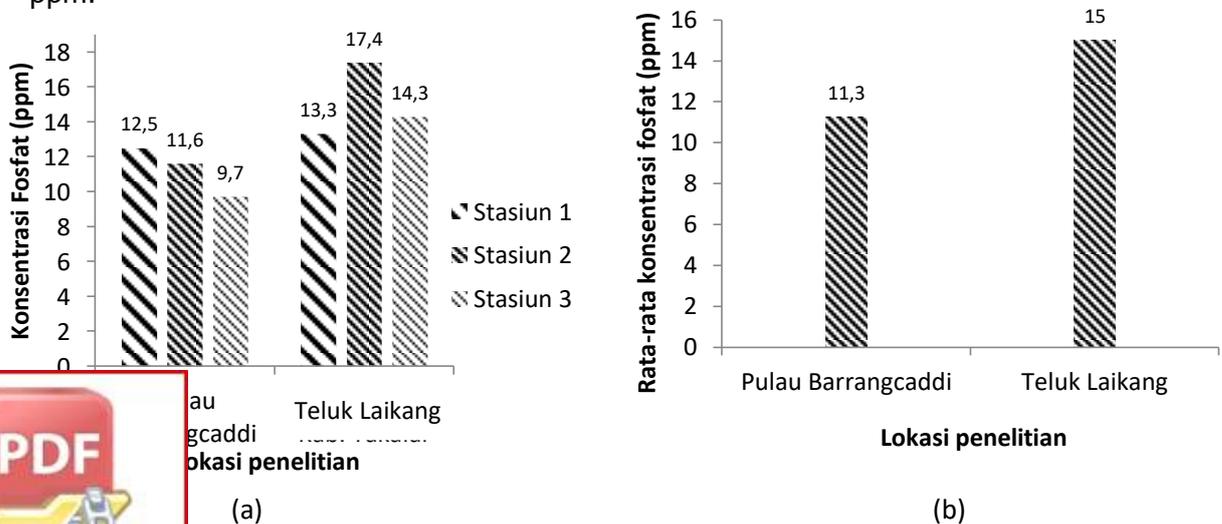
Konsentrasi nitrat pada masing-masing stasiun ditemukan berbeda. Konsentrasi nitrat di Pulau Barrangcaddi berkisar antara 0,785 – 1,085 ppm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 1,117 – 1,362 ppm. Berdasarkan lokasi, konsentrasi nitrat di Pulau Barrangcaddi sebanyak 0,912 ppm sedangkan di Teluk Laikang sebanyak 1,228 ppm.



Gambar 7. Konsentrasi nitrat (NO_3) dalam substrat (a) konsentrasi nitrat pada masing-masing stasiun (b) rata-rata konsentrasi nitrat di kedua lokasi

2. Fosfat (PO_4)

Konsentrasi fosfat pada masing-masing stasiun ditemukan berbeda. Konsentrasi fosfat di Pulau Barrangcaddi berkisar antara 9,7 – 12,5 ppm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 13,3 – 17,4 ppm. Berdasarkan lokasi, konsentrasi fosfat di Pulau Barrangcaddi sebanyak 11,3 ppm sedangkan di Teluk Laikang sebanyak 15 ppm.



Konsentrasi fosfat (PO_4) dalam substrat (a) konsentrasi fosfat pada masing-masing stasiun (b) rata-rata konsentrasi fosfat di kedua lokasi



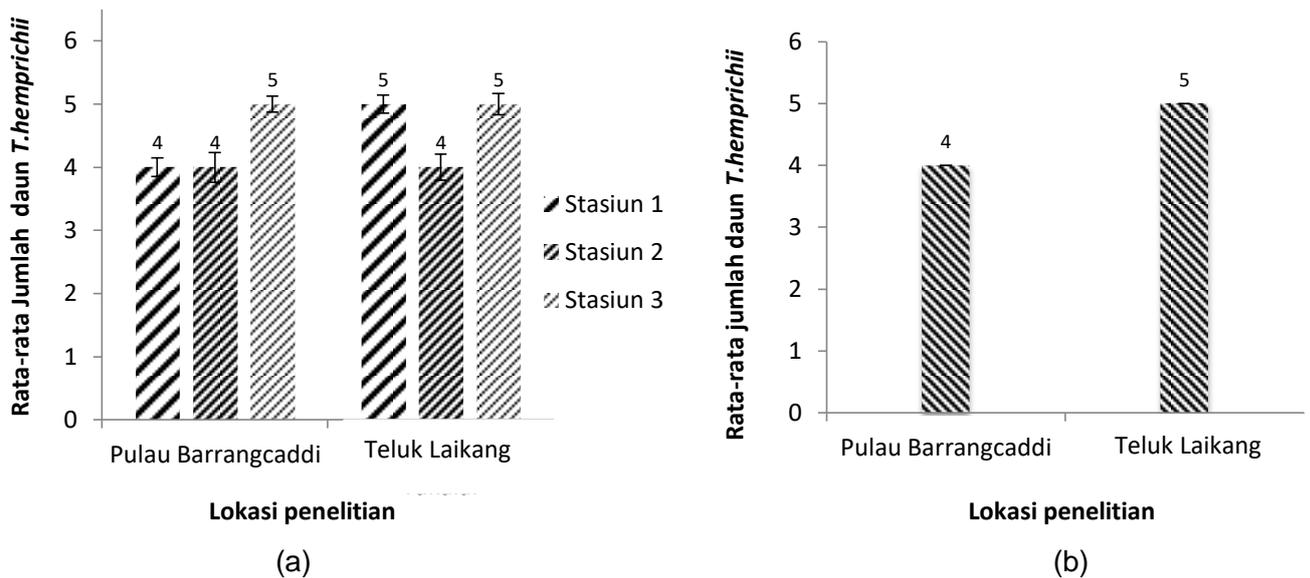
D. Morfometrik *Thalassia hemprichii*

Morfometrik lamun *Thalassia hemprichii* yang tumbuh pada kedua lokasi dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

1. Daun

a. Jumlah daun

Jumlah daun *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian rata-rata sebanyak 4 – 5 helaian. Berdasarkan lokasi, rata-rata jumlah daun di Pulau Barrangcaddi (pasir kasar) sebanyak 4 helaian; sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) sebanyak 5 helaian.

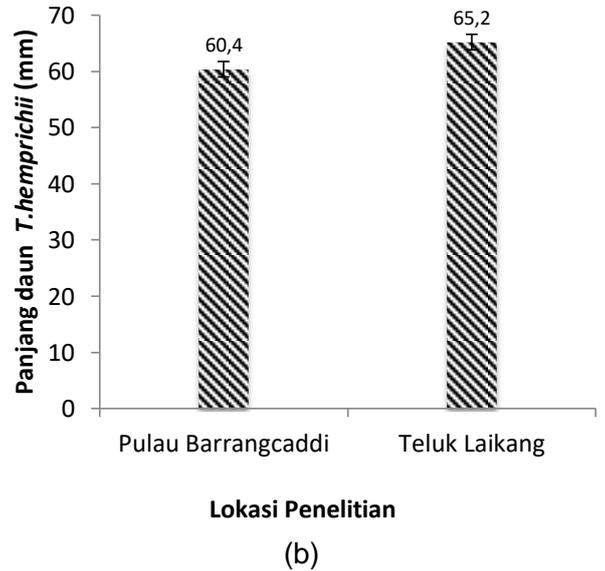
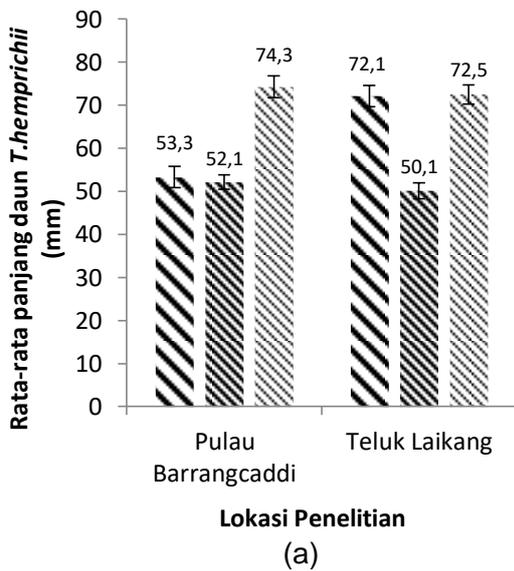


Gambar 9. Jumlah helaian daun *T. hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata jumlah daun masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah daun di lokasi penelitian.

b. Panjang daun

Panjang daun *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi dengan kisaran 50,1 – 74,3 mm. Berdasarkan lokasi, panjang daun di Pulau Barrangcaddi (pasir kasar) rata-rata 60,4 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) rata-rata 65,2 mm.

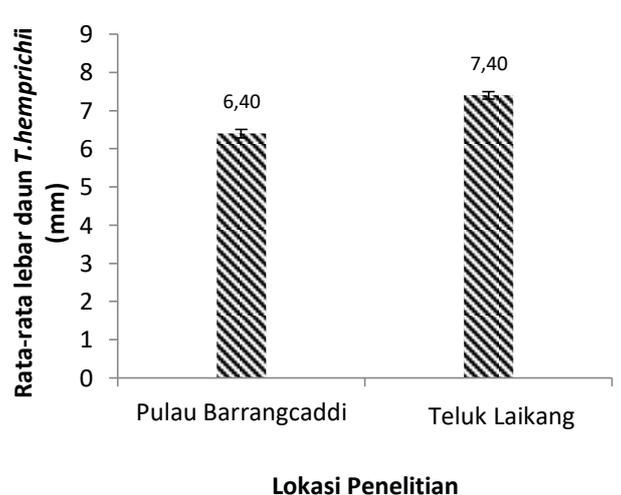
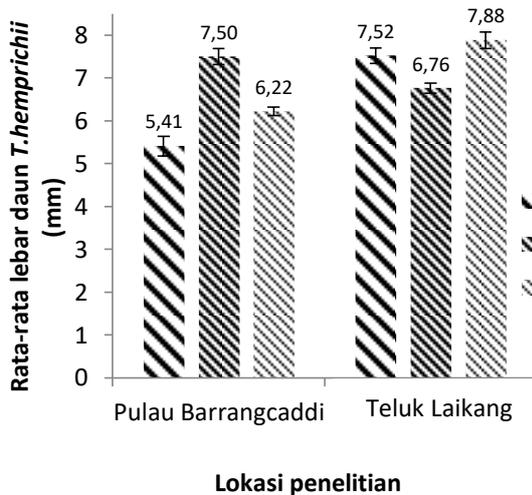




Gambar 10. Panjang daun *T.hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata panjang daun masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang daun di lokasi penelitian

c. Lebar daun

Lebardaun *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Lebar daun di Pulau Barangcaddi berkisar antara 5,41 – 7,50 mm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 6,76 – 7,88 mm. Berdasarkan lokasi, rata-rata tebal daun *Thalassia hemprichii* di Pulau Barrangcaddi (pasir kasar) adalah 6,40 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) adalah 7,40 mm.



(a)

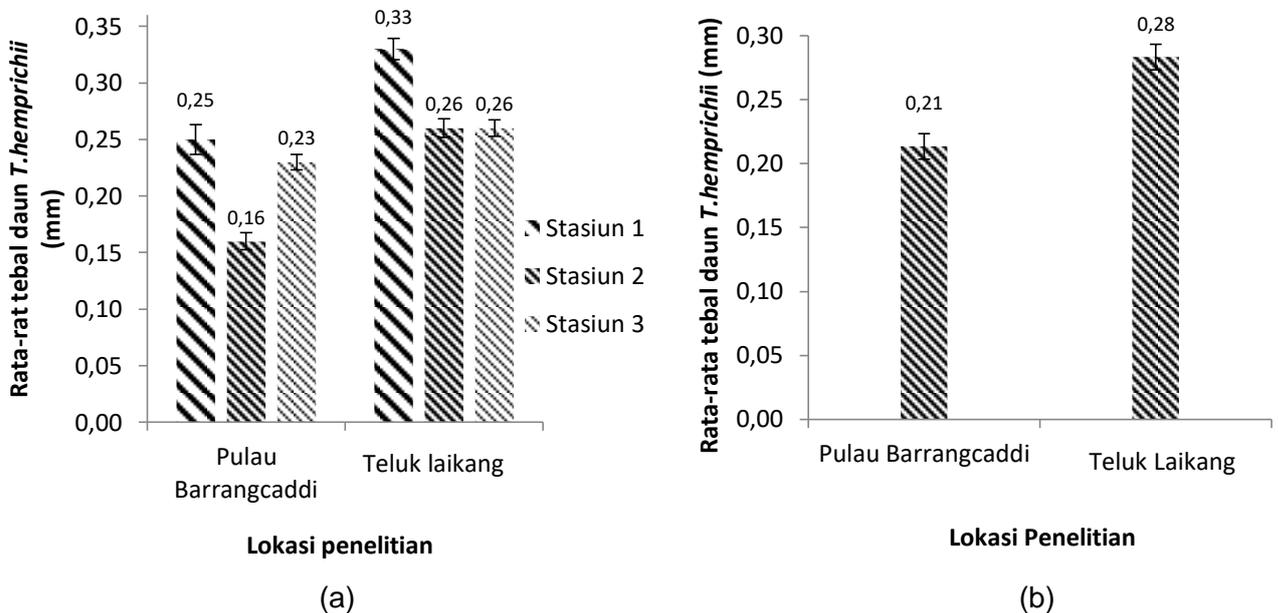
(b)

Lebar daun *T.hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata lebar daun masing-masing stasiun (b) rata-rata lebar daun di lokasi penelitian



d. Tebal daun

Tebal daun *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Tebal daun di Pulau Baranggaddi berkisar antara 0,16 – 0,25 mm; sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 0,26 – 0,33 mm. Berdasarkan lokasi, rata-rata tebal daun *Thalassia hemprichii* di Pulau Baranggaddi (pasir kasar) adalah 0,21 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) adalah 0,28 mm.



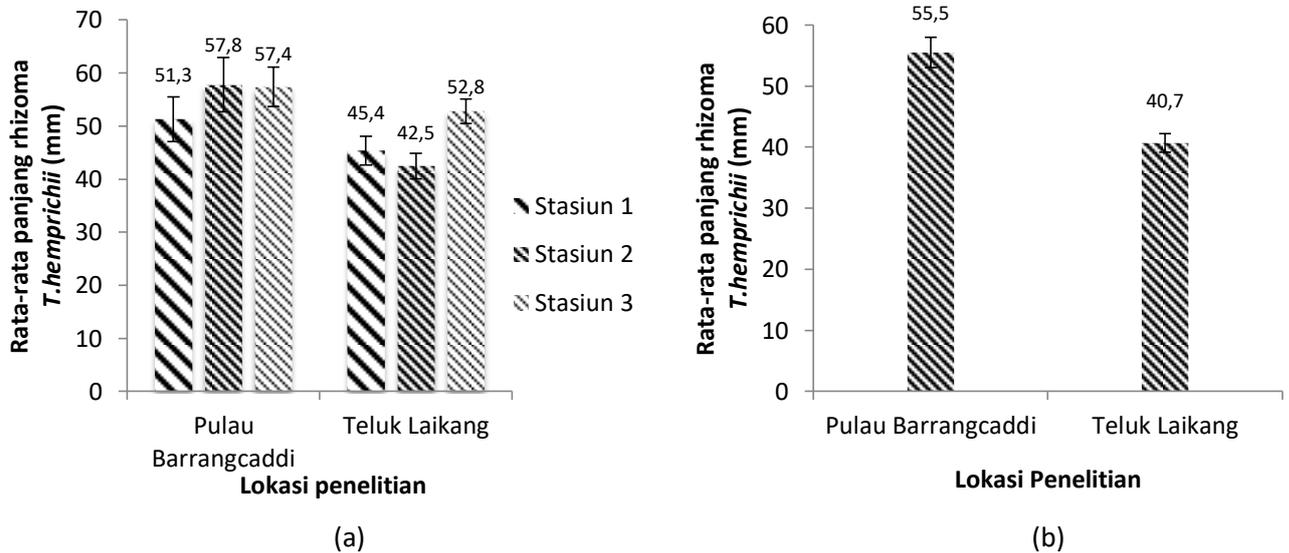
Gambar 12. Tebal daun *T.hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata tebal daun masing-masing stasiun (b) rata-rata tebal daun di lokasi penelitian

2. Rhizoma

a. Panjang rhizoma

Panjang rhizoma *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Panjang rhizoma di Pulau Baranggaddi berkisar antara 51,3 – 57,8 mm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 42,5 – 52,8 mm. Berdasarkan lokasi, panjang rhizoma *Thalassia hemprichii* di Pulau Baranggaddi (pasir kasar) adalah 55,5 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) adalah 40,7 mm.

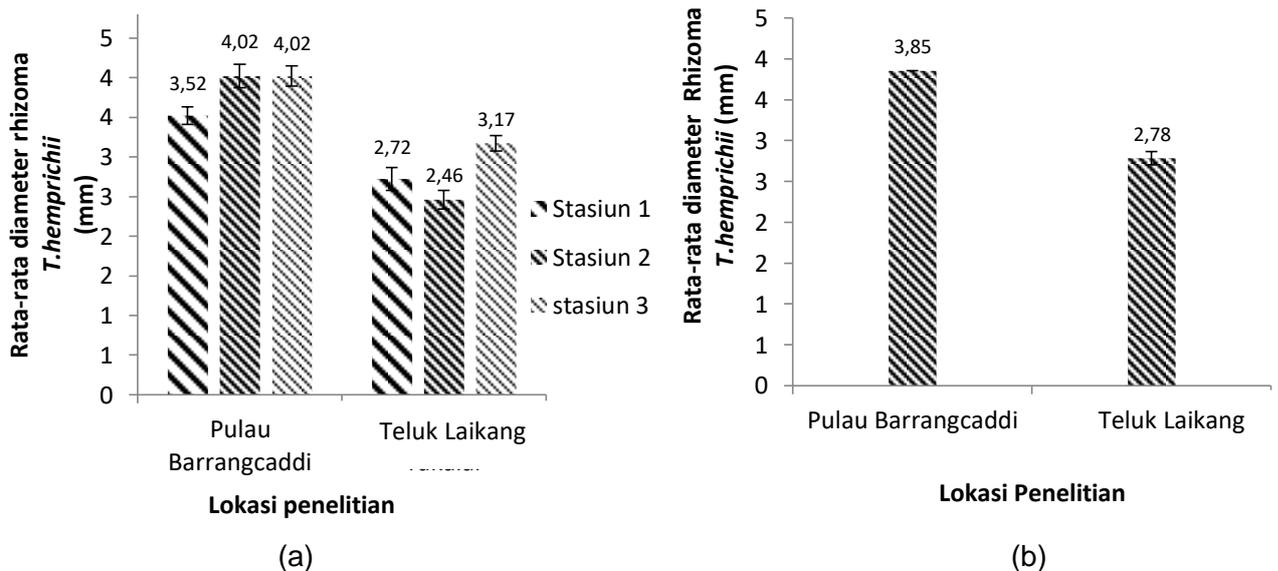




Gambar 13. Panjang rhizoma *T. hemprichii* di kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata panjang rhizoma masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang rhizoma di lokasi penelitian

b. Diameter rhizoma

Diameter rhizoma *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Diameter rhizoma di Pulau Barangcaddi berkisar antara 3,52 – 4,02 mm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 2,46 – 3,17 mm. Berdasarkan lokasi, rata-rata diameter rhizoma *Thalassia hemprichii* di Pulau Barrangcaddi (pasir kasar) adalah 3,85 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) adalah 2,78 mm.

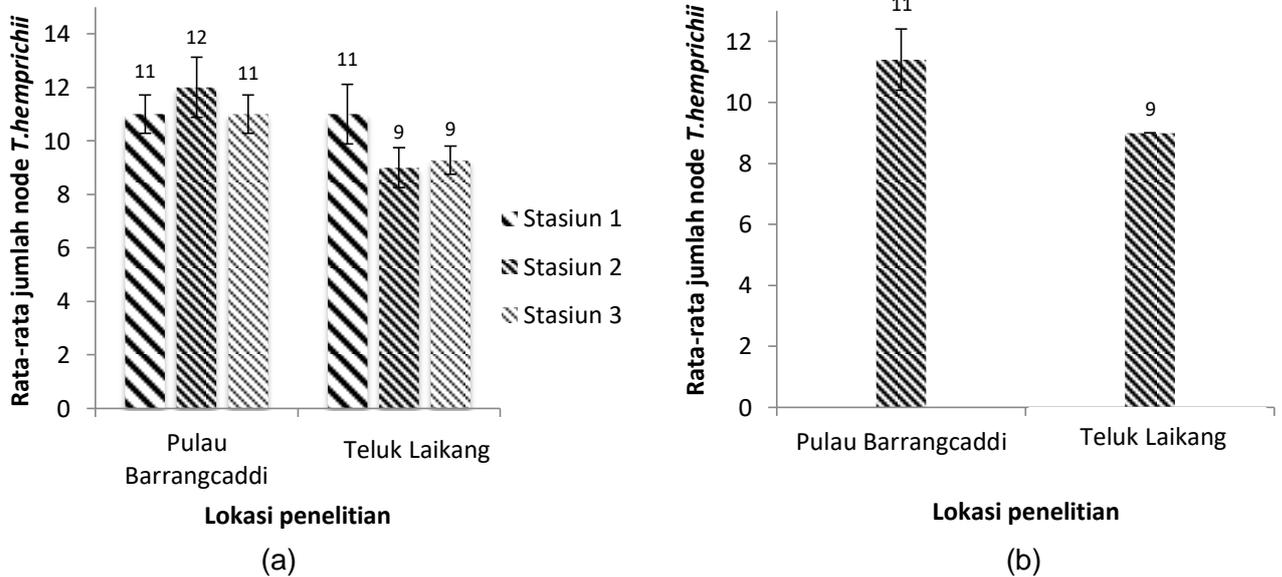


Gambar 14. Diameter rhizoma *T. hemprichii* pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata diameter rhizoma masing-masing stasiun (b) rata-rata diameter rhizoma di lokasi penelitian



c. Jumlah node

Jumlah node *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Jumlah node di Pulau Baranggaddi berkisar antara 12 – 13 sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 9 – 10. Berdasarkan lokasi, rata-rata jumlah node *Thalassia hemprichii* di Pulau Barranggaddi (pasir kasar) sebanyak 11 sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) sebanyak 9.



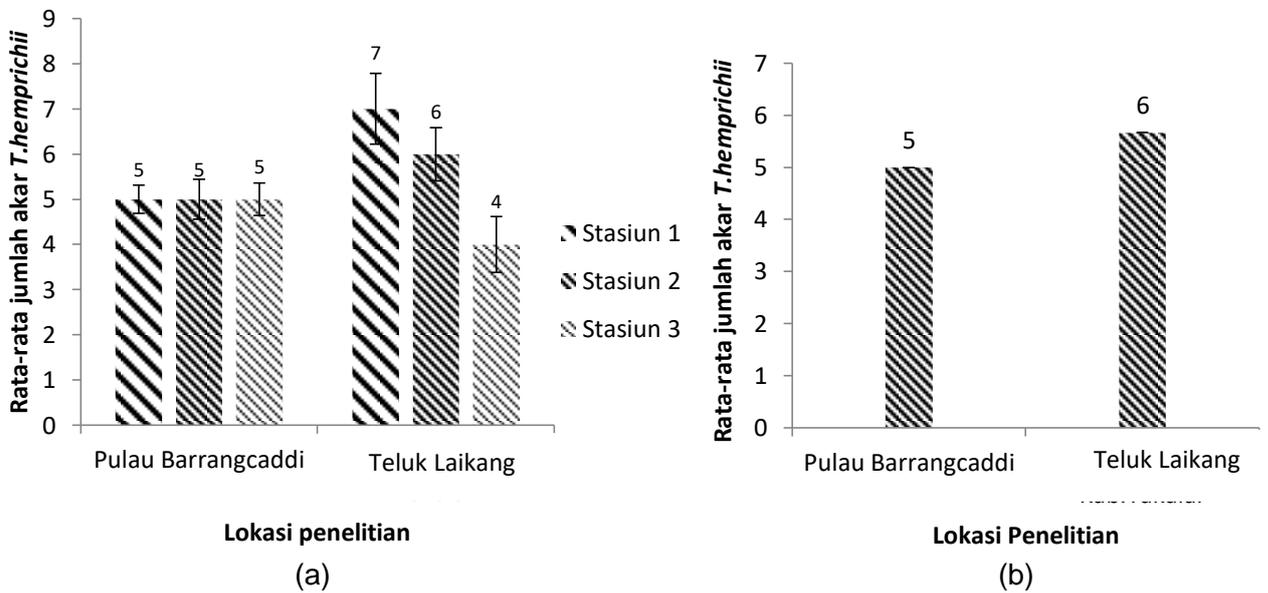
Gambar 15. Jumlah node *T.hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata jumlah node masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah node di lokasi penelitian

3. Akar

a. Jumlah akar

Jumlah akar *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Jumlah akar di Pulau Baranggaddi rata-rata sebanyak 5 sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 5 - 7. Berdasarkan lokasi, rata-rata jumlah akar *Thalassia hemprichii* di Pulau Barranggaddi (pasir kasar) sebanyak 5 sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) sebanyak 6.

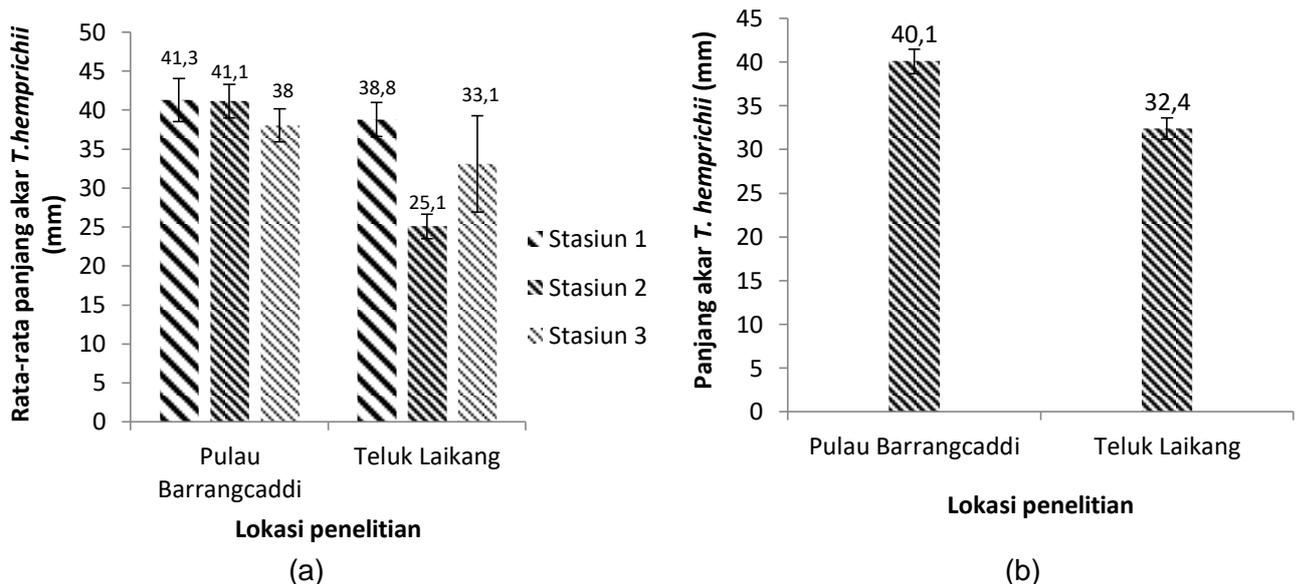




Gambar 16. Jumlah akar *T. hemprichii* pada kedua lokasi penelitian (a) rata-rata jumlah akar masing-masing stasiun (b) rata-rata jumlah akar di lokasi penelitian

b. Panjang akar

Panjang akar *Thalassia hemprichii* pada masing-masing stasiun di kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi. Panjang akar di Pulau Barangcaddi berkisar antara 38 – 41,3 mm sedangkan di Teluk Laikang berkisar antara 25,2 – 38,8 mm. Berdasarkan lokasi, rata-rata jumlah akar *Thalassia hemprichii* di Pulau Barrangcaddi (pasir kasar) adalah 40,1 mm sedangkan di Teluk Laikang (pasir sedang) adalah 32,4 mm.



Gambar 17. Panjang akar *T. hemprichii* pada kedua lokasi penelitian, (a) rata-rata panjang akar masing-masing stasiun (b) rata-rata panjang akar di lokasi penelitian



Tabel 5. Rata-rata data setiap parameter penelitian

Substrat		Nutrien (ppm)		Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>								
Median sedimen	Ketebalan sedimen (cm)	Nitrat (NO3)	Fosfat (PO4)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (mm)	Tebal daun (mm)	Panjang rhizoma (cm)	Diameter rhizoma (mm)	Jumlah node	Jumlah akar	Panjang akar (cm)
0,686	28,5	0,912	11,3	4	6,04	6,4	0,21	5,55	3,85	11	5	4,01
0,357	17,1	1,228	15	5	6,52	7,4	0,28	4,07	2,78	9	6	3,24

Tabel 6. Deskripsi setiap parameter

Substrat		Nutrien (ppm)		Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>								
Jenis sedimen	Ketebalan sedimen (cm)	Nitrat (NO3)	Fosfat (PO4)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (mm)	Tebal daun (mm)	Panjang rhizoma (cm)	Diameter rhizoma (mm)	Jumlah node	Jumlah akar	Panjang akar (cm)
Pasir kasar	Lebih tebal	Lebih rendah	Lebih rendah	Lebih sedikit	Lebih pendek	Lebih sempit	Lebih tipis	Lebih panjang	Lebih tebal	Lebih banyak	Lebih banyak	Lebih panjang
Pasir sedang	Lebih tipis	Lebih tinggi	Lebih tinggi	Lebih banyak	Lebih panjang	Lebih lebar	Lebih tebal	Lebih pendek	Lebih tipis	Lebih sedikit	Lebih sedikit	Lebih pendek



E. Pengaruh Substrat Terhadap Morfometrik Lamun Jenis *Thalassia hemprichii*

Tabel 7. Hasil uji statistik regresi linear stepwise

No	Morfometrik <i>Thalassia hemprichii</i>	Persamaan	R ²	Faktor Berpengaruh
1	Lebar daun	$Y = 9.396 - 0.110x$	0.789	Ketebalan sedimen
2	Panjang rhizoma	$Y = 7.724 - 0.198x$	0.692	Fosfat
3	Diameter rhizoma	$Y = 6.222 - 0.221x$	0.779	Fosfat
4	Jumlah node	$Y = 11.391 - 4.994x$	0.670	Pasir sedang
5	Panjang akar	$Y = 6.219 - 0.198x$	0.692	Fosfat

