

TESIS

**KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA LAMUN DI PULAU
BARRANGCADDI, KOTA MAKASSAR, SULAWESI SELATAN**

***MICROPLASTIC CONTAMINATION ON SEAGRASS AT BARRANGCADDI
ISLAND, SOUTH SULAWESI***

**SYEIQIDO SORA DATU
L022172001**



PROGRAM STUDI PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR TERPADU

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2019



**KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA LAMUN DI PULAU
BARANGCADDI, KOTA MAKASSAR SULAWESI SELATAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Terpadu

Disusun dan diajukan oleh

SYEIQIDO SORA DATU

Kepada

PROGRAM MAGISTER PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR TERPADU

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2019



TESIS

KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA LAMUN DI PULAU
BARANGCADDI, KOTA MAKASSAR SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh:

SYEIQIDO SORA DATU
Nomor Pokok L022172001

Telah dipertahankan didepan panitia ujian Tesis
Pada tanggal Desember 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui
Komisi Penasihat,


Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc
Ketua


Dr. Supriadi, ST, M.Si
Anggota

Ketua Program Studi
Pengelolaan Sumber Daya Peisir
Terpadu,

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan, Universitas Hasanuddin,


Dr. Mahatma, ST..M.Sc


Dr. Ir. Aisiah Fahrum., M.Si



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan anugrah-Nya serta kasih sayang-Nya yang tidak henti-hentinya khususnya kepada penulis hingga saat ini, sehingga dapat menyelesaikan Tesis tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Tesis ini, penulis banyak menghadapi tantangan dan hambatan. Namun semua tantangan itu penulis dapat melaluinya berkat kerja keras, bantuan saudara-saudari, para pembimbing dan penguji, orang tua tercinta dan dengan izin Tuhan. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan setingginya-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua penulis, Bapak **Paulus Palimbong, S.Sos** dan Ibu **Yolanda Sesa, S. Sos** yang telah bersedia dengan ikhlas memberikan segala dukungan baik itu materi dan nonmateri selama masa kuliah.
2. Kepada **Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc** dan **Dr. Supriadi, ST. M.Si** selaku pembimbing utama dan pembimbing anggota, yang tulus memberikan ide, nasehat dan memberikan arahan saran dalam menyelesaikan tulisan ini.
3. Kepada **Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc, Dr.Yayu Anugrah La Nafie, ST. M.Sc**, dan **Dr. Muh. Banda Selamat, S.Pi. MT**, selaku penguji yang telah banyak memberikan kritikan dan masukan dalam penyusunan Tesis.
4. Kepada **Mahasiswa PSPT 2017 & 2018**, yang bersama-sama berjuang. Terimakasih atas bantuan selama masa perkuliahan hingga selama proses penelitian berlangsung.
5. Kepada saudara & saudari: **Ida Rachmaniar Ramli, Kuasa Sari, Nirmala Sari, Mutmainnah, Siti Annisa, Angga dwiyanto, Andi Malombassi** dan **Azhar Triputra** yang telah membantu dan mendukung

ama proses penelitian berlangsung.

tuk Angkatan **Kelautan 13**, terima kasih telah setia menemani dalam
a maupun duka.



7. Kepada ibu dekan, bapak ketua prodi pengelolaan sumberdaya pesisir terpadu dan seluruh dosen serta staf fakultas ilmu kelautan dan perikanan ucapan terima kasih saya selama ini dalam mengajar dan mendidik serta membantu saya dalam pengurusan administrasi maupun non administrasi dalam lingkup kampus
8. Kepada seluruh Teman-teman dan keluarga tercinta yang tidak sempat penulis sebut satu persatu terimakasih banyak atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan.

Masih sangat banyak orang-orang yang membantu dalam menyelesaikan tulisan ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Penulis mengetahui jika tanpa bantuan kalian semua maka tulisan ini tidak akan pernah mencapai akhir yang baik, oleh karena itu sekali lagi penulis ucapkan TERIMA KASIH setulus-tulusnya.

Makassar, Desember 2019
Penulis

Syeiqido Sora Datu



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SYEIQIDO SORA DATU

Nomor Mahaiswa : L022172001

Program Studi : Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Terpadu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2019

Yang menyatakan,



Syeiqido Sora Datu



ABSTRAK

SYEIQIDO SORA DATU. L022172001. Kontaminasi Mikroplastik Pada Lamun Di Pulau Barrangcaddi, Sulawesi Selatan. Dibimbing oleh Akbar Tahir dan Supriadi

Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui kelimpahan, karakteristik dan tipe polimer mikroplastik yang terakumulasi pada tiga jenis lamun berbeda yaitu; *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*; (2) mengetahui keterkaitan tutupan lamun, luas daun, epifit dan arus terhadap kelimpahan mikroplastik pada masing-masing jenis lamun.

Metode penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dalam menentukan lokasi/titik sampling. Sampel daun lamun diambil sebanyak 5 helai tiap spesiesnya dengan cara menggunting pangkal masing-masing daun lamun kemudian meletakkan sampel ke dalam kantong sampel. Pengambilan data arus menggunakan *Electromagnetic current meter* VM2201. Analisis karakteristik morfologi mikroplastik dilakukan secara visual menggunakan Mikroskop Stereo (Euromex Stereo Blue 1903) untuk melihat keberadaan mikroplastik di daun lamun. Analisis polimer plastik menggunakan FTIR Shimadzu Prestige-21. Analisis statistik menggunakan Regresi Linear dengan menggunakan software SPSS (versi 16.0).

Hasil penelitian menunjukkan nilai tutupan lamun pada stasiun I sebesar 46.6%, stasiun II 70.0% dan stasiun III 71,9%. Untuk nilai luasan daun pada masing-masing lamun yaitu: *E.acoroides* 70 cm², kemudian *T. hemprichii* 13.01 cm² dan *C.rotundata* 5.74 cm². Presentase epifit pada *E.acoroides* sebesar 58.60 %, *T. hemprichii* 44.47%, *C.rotundata* 38.45 %. Nilai rata-rata kelimpahan mikroplastik pada ketiga jenis lamun di Pulau Barrangcaddi yaitu, Lamun *E.acoroides* sebesar 0.143 MP/cm², *T.hemprichii* 0.238 MP/cm² dan *C.rotundata* sebesar 0.562 MP/cm². Bentuk mikroplastik yang ditemukan yaitu: line, fragment dan filamen. Warna mikroplastik yang didapatkan yaitu, biru, merah dan bening, dengan ukuran mikroplastik dikelompokkan menjadi 4 kelas, yakni: <0,5 mm (15.5%); 0,5-1 mm (8.3%); 1.1-2,5 mm (30%); dan 2,5-5 mm (50%). Tipe polimer yang didapatkan yaitu; Nylon (37%), *Low density polyethylene* (LDPE) (50%) dan *Polystyrene* PS (18%).

Kata Kunci: Luas daun, epifit, Mikroplastik, *E.acoroides*, *T.hemprichii*, *C.rotundata*.



ABSTRACT

SYEIQIDO SORA DATU. L022172001. Microplastic Contamination of Seagrass in Barrangcaddi Island, Makassar City, South Sulawesi. Supervised by Akbar Tahir and Supriadi.

This study aims to : (1) see the abundance, characteristics and types of microplastic polymers accumulated in three different types of seagrasses namely; *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*; (2) to recognize the relationship of seagrass cover, leaf area, epiphyte and water currents to microplastic abundance in each species of seagrass.

This research method applied a purposive sampling technique in determining the location/sampling point. Leaf samples were taken as many as 5 strands per species, by cutting the base of each seagrass leaf, then put the sample into sample bags. Water current is measured using the *Electromagnetic current meter* VM2201. The microplastic morphological identification was conducted by using Stereo Microscope (Euromex Stereo Blue 1903). Microplastic polymer analysis was performed using FTIR Shimadzu Prestige-21. Statistical analysis using Linear Regression (SPSS 16.0).

Percent cover seagrass in station I, station II, station III was 46.6%, 70.0%, 71.9%, respectively. Value of leaf area in *E.acoroides*, *T.hemprichii*, *C.rotundata* was 70 cm², 13.01 cm², 5.74 cm², respectively. Percentage of epiphytes in *E.acoroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata* was 58.60 %, 44.47%, 38.45 %, respectively. Average microplastic abundance in *E.acoroides*, *T.hemprichii*, *C.rotundata* was 0.143 MP/cm², 0.238 MP/cm², 0.562 MP/cm², respectively. The forms of microplastic discovered are; line, fragment and film. The microplastic colors observed are blue, red and transparent. Furthermore, microplastic sizes are grouped into 4 size classes: <0,5 mm (15.5%); 0,5-1 mm (8.3%); 1.1-2,5 mm (30%); and 2,5-5 mm (50%). The types of polymers found were: Nylon (37%), *Low density polyethylene* (LDPE) (50%) dan *Polystyrene* PS (18%).

Key words: Leaf area, epiphyte, Microplastic, *E.acoroides*, *T.hemprichii*, *C.rotundata*.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan masalah	3
C. Tujuan dan manfaat.....	4
D. Ruang lingkup.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Plastik	5
B. Mikroplastik	7
1. Pengertian mikroplastik	7
2. Jenis ukuran dan bentuk mikroplastik.....	7
3. Sumber mikroplastik.....	10
4. Dampak plastik terhadap ekosistem.....	10
C. Morfologi jenis lamun	12
1. <i>Enhalus acoroides</i>	12
2. <i>Thalassia hemprichii</i>	13
3. <i>Cymodocea rotundata</i>	13
D. Epifit pada lamun.....	14
1. <i>Hypnea</i>	15
2. <i>Laurencia sp</i>	16
3. <i>Chorella sp</i>	16
III. Bahan dan metode	17
A. Waktu dan tempat	17
B. Alat dan bahan	17
C. Prosedur kerja	18
1. Penentuan stasiun dan pengambilan sampel daun lamun	18
a. Penentuan stasiun dan pengambilan sampel daun lamun.....	18
b. Pengambilan sampel daun lamun	19
Pengambilan data arus.....	19
Analisis laboratorium	19
Pengukuran luas dan persen tutupan epifit pada daun lamun.....	19
Pengamatan mikroplastik pada daun lamun.....	20



a.	Perendaman sampel daun lamun.....	20
b.	Pengamatan mikroplastik.....	20
E.	Analisis Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR).....	20
F.	Analisis data.....	23
G.	Analisis statistik.....	23
IV.	Hasil Dan Pembahasan.....	24
A.	Hasil	24
1.	Persen tutupan lamun.....	24
2.	Luas daun lamun.....	24
3.	Persen epifit pada daun lamun.....	25
4.	Keberadaan mikroplastik pda daun lamun di pulau Barrang Caddi.....	26
a.	Kelimpahan mikroplastik.....	26
b.	Warna dan bentuk mikroplastik.....	27
c.	Ukuran mikroplastik.....	29
5.	Hasil analisis FTIR mikroplastik.....	30
6.	Arus.....	32
B.	Pembahasan	33
1.	Gambaran umum lokasi.....	33
2.	Kelimpahan Mikroplastik Pada Lamun <i>E. acoroides</i> , <i>T. hemprichii</i> <i>dan C. rotundata</i> Di Pulau Barrangcaddi.....	34
3.	Keterkaitan antara epifit, luas daun, dan tutupan lamun terhadap kelimpahan mikroplastik pada lamun di Pulau Barrangcaddi.....	37
4.	Bentuk, warna, dan ukuran mikroplastik yang ditemukan pada lamun di Pulau Barrangcaddi.	43
5.	Polimer mikroplastik.....	45
6.	Arus.....	46
7.	Implikasi penelitian.....	47
V.	Kesimpulan	47
A.	Kesimpulan	49
B.	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kategori jenis-jenis mikroplastik	9
Gambar 2.	Morfologi <i>Enhalus acoroides</i>	12
Gambar 3.	Morfologi <i>Thalassia hemprichii</i>	13
Gambar 4.	Morfologi <i>Cymodocea rotundata</i>	14
Gambar 5.	Morfologi <i>Hypnea</i>	15
Gambar 6.	Morfologi <i>Laurencia sp</i>	16
Gambar 7.	Morfologi <i>Chlorella sp</i>	16
Gambar 8.	Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel lamun di Pulau Barrangcaddi.	17
Gambar 9 .	Rata-rata persenutupan lamun	24
Gambar 10.	Rata-rata luasan daun lamun	25
Gambar 11.	Rata-rata persen epifit pada lamun	25
Gambar 12.	Rata-rata kelimpahan mikroplastik pada masing-masing stasiun di Pulau Barrangcaddi	26
Gambar 13.	Rata-rata kelimpahan mikroplastik pada masing-masing jenis lamun di Pulau Barrangcaddi	27
Gambar 14.	Proporsi warna mikroplastik (%) yang ditemukan pada daun lamun.	27
Gambar 15.	Proporsi bentuk mikroplastik (%) yang ditemukan pada daun lamun.	28
Gambar 16.	Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada daun lamun di Pulau Barrang Caddi, Sulawesi Selatan.	28
Gambar 17.	Ukuran mikroplastik.	30
Gambar 18.	Hasil FTIR yang memiliki kecocokan panjang gelombang dengan polimer Nylon.	30
Gambar 19.	Hasil FTIR yang memiliki kecocokan panjang gelombang dengan polimer Low density polyethylene (LDPE).	31
Gambar 20.	Hasil FTIR yang memiliki kecocokan panjang gelombang dengan polimer Polystyrene (PS).	31
Gambar 21.	Model arus saat menuju surut pada stasiun 'penelitian di Pulau Barrangcaddi.	32
Gambar 22.	Hasil Regresi rata-rata persen epifit dengan kelimpahan mikroplastik pada masing-masing jenis lamun	38
Gambar 23.	Hasil Regresi rata-rata luas daun dengan partikel mikroplastik pada masing-masing jenis lamun.....	40
Gambar 24.	Hasil Regresi rata-ratautupan lamun dengan kelimpahan mikroplastik pada masing-masing jenis lamun	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kelas plastik yang ditemukan pada lingkungan laut serta massa jenisnya	6
Tabel 2.	Pembagian tipe, warna dan ukuran mikroplastik	8
Tabel 3.	Tabel Istilah dari bentuk mikroplastik	9
Tabel 4.	Faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi polimer plastik.....	10
Tabel 5.	Alat yang digunakan dalam penelitian.	18
Tabel 6.	Bahan yang digunakan dalam penelitian.	18
Tabel 7.	Daftar bilangan gelombang dari berbagai jenis ikatan.	21
Tabel 8.	Daftar interpretasi nilai ikatan kimia untuk berbagai jenis polimer. .	22
Tabel 9.	Gambaran umum setiap stasiun.	33
Tabel 10.	Daftar bentuk aplikasi polimer dalam pembuatan plastik.	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kelimpahan Mikroplastik.	58
Lampiran 2.	Bentuk Mikroplastik.	58
Lampiran 3.	Karakteristik mikroplastik yang ditemukan pada lamun <i>E.acoroides</i>	58
Lampiran 4.	Karakteristik mikroplastik yang ditemukan pada lamun <i>T.hemprichii</i>	61
Lampiran 5.	Karakteristik mikroplastik yang ditemukan pada lamun <i>C.rotundata</i>	62
Lampiran 6.	Hasil Data Arus Pulau Barrang Caddi	63
Lampiran 7.	Hasil uji Kruskal Wallis, kelimpahan mikroplastik pada tiga stasiun.	64
Lampiran 8.	Hasil uji Kruskal Wallis, kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>E.acoroides</i> , <i>T.hemprichii</i> dan <i>C.rotundata</i>	65
Lampiran 9.	Hasil uji Oneway Anova, kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>E.acoroides</i> , <i>T.hemprichii</i> dan <i>C.rotundata</i>	66
Lampiran 10.	Hasil uji Oneway Anova, kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>E.acoroides</i> , <i>T.hemprichii</i> dan <i>C.rotundata</i>	68
Lampiran 11.	Hasil uji Kruskal wallis kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>Enhalus acoroides</i>	69
Lampiran 12.	Hasil uji Kruskal wallis kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>Thalassia hemprichii</i>	70
Lampiran 13.	Hasil uji Kruskal Wallis kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>Cymodocea rotundata</i>	71
Lampiran 14.	Hasil uji Regresi epifit dengan kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> dan <i>Cymodocea rotundata</i>	72
Lampiran 15.	Hasil uji Regresi luas daun dengan partikel mikroplastik pada lamun <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> dan <i>Cymodocea rotundata</i>	75
Lampiran 16.	Hasil uji Regresi tutupan lamun dengan kelimpahan mikroplastik pada lamun <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> dan <i>Cymodocea rotundata</i>	78



I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang terancam mengalami pencemaran yang disebabkan oleh buangan limbah dari daratan (Nor dan Obbard, 2014). Pencemaran tersebut terjadi baik dalam bentuk limbah cair maupun padat. Limbah padat dapat berasal dari sampah plastik, logam, kertas, dan kaca yang mencemari pantai, lautan dangkal, hingga lautan terbuka, dengan jumlah yang diperkirakan antara 7.000 - 35.000 ton dalam bentuk potongan makro maupun mikro (Lima *et al.*, 2014). Pencemaran sampah plastik pada ekosistem perairan kini menjadi perhatian dunia (UNEP, 2015). Diperkirakan 60-80% dari total sampah dilaut adalah sampah jenis plastik. Jambeck *et al.*, (2015) menjabarkan sebaran limbah plastik yang ada di beberapa negara, salah satu diantaranya adalah Indonesia. Dalam survei yang dilakukan, Indonesia menghasilkan sampah plastik sebanyak 0,48 - 1,29 juta ton/tahun. Banyaknya sampah plastik yang berada di perairan laut tidak terlepas dari hasil kegiatan masyarakat yang berada di daratan maupun hasil kegiatan masyarakat yang hidup di pulau-pulau kecil sekitar perairan laut. Oktavina (2014) mengungkapkan pada daerah sekitar pulau-pulau kecil terjadi pembuangan sampah dan penerimaan sampah secara tidak langsung sepanjang tahun.

Pulau Barrangcaddi merupakan salah satu pulau di gugusan kepulauan Spermonde, yang berjarak 11 km dari kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pulau Barrangcaddi termasuk pulau padat penduduk, dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai nelayan. Jumlah penduduk di pulau ini mencapai 1.263 jiwa (BPS, 2018), Barrangcaddi sebagai pulau padat penduduk dapat menghasilkan limbah rumah tangga seperti sampah organik berupa sisa makanan dan sampah anorganik berupa kertas, karton, karung plastik, kemasan makanan ringan, gelas plastik, dan jaring-jaring ikan. Andrady (2011) mengungkapkan sampah plastik merupakan sampah yang dominan terdapat di perairan laut. Dalam jumlah besar plastik yang terkumpul dan akumulasi dalam perairan laut merupakan masalah yang akan mengganggu kestabilan ekosistem di perairan laut (Gray, 2017). Meskipun bersifat persisten, namun seiring dengan waktu dapat terdegradasi



menjadi partikel yang lebih kecil oleh gelombang, sinar matahari (fotodegradasi), oksidasi, dan abrasi mekanik. Fragment dari plastik yang terdegradasi ini sering disebut dengan mikroplastik, yang memiliki ukuran partikel kurang dari 5mm (UNEP, 2016). Plastik yang terdegradasi terdistribusi secara luas di perairan laut. Ukuran dan kepadatan partikel plastik ini akan mempengaruhi keberadaannya di lingkungan perairan. Plastik dengan kepadatan tinggi, yang melebihi air laut ($1,02 \text{ g cm}^{-3}$) akan tenggelam dan menumpuk pada dasar sedimen (Woodall *et al.*, 2015), sedangkan partikel berkepadatan rendah cenderung mengapung di permukaan air laut (Suaria dan Aliani, 2014).

Dengan ukuran yang kecil di perairan memungkinkan mikroplastik mudah terbawa arus dan gelombang sehingga terperangkap pada ekosistem di perairan laut, salah satunya yaitu ekosistem lamun. Temuan kontaminasi partikel mikroplastik pada persen tutupan lamun berbeda dilakukan oleh Tahir *et al* (2019) jelas menunjukkan potensi mikroplastik dapat masuk melalui jalur rantai makanan. Penelitian yang dilakukan oleh Gross (2018) menemukan terdapat mikroplastik pada daun Lamun jenis *Thalassia testudinum*. Dimana mekanisme potensial untuk mikroplastik berada pada daun lamun, pertama mikroplastik yang tersuspensi dikolom air tersebut terperangkap pada epifit. Dan kedua, melalui biofilm perekat. Reynold (2018) mengungkapkan setiap jenis lamun memiliki bentuk morfologi yang berbeda, mulai dari bentuk daun silindris pada *Syringodium*, sampai pada daun-daun berbentuk pita pada *Enhalus*, *Cymodocea*, *Posidonia*, *Thalassia*, dan *Zostera*.

Perbedaan bentuk morfologi ini dapat memberikan efek yang berbeda pula bagi komunitas epifit penyusunnya. Lestari (2010) menemukan, kelimpahan meifauna epifit pada lamun jenis *E. acoroides* yaitu, 145 individu dari 10 kelas (ujung daun: 114 individu, pangkal daun: 31 individu), pada *T. hemprichii* yaitu 64 individu dari 7 kelas (ujung daun: 35 individu, pangkal daun: 29 individu) sedangkan pada *C. rotundata*, 42 individu dari 7 kelas (ujung daun: 20 individu, pangkal daun: 22 individu). Lamun dengan luas permukaan lebih besar memungkinkan lebih banyak epifit menempel, sehingga semakin besar kemungkinan mikroplastik dapat menempel. Sebagai

tu produsen utama yang memainkan peran penting dalam jaring makanan di perairan laut, keberadaan mikroplastik pada lamun memiliki untuk masuk ke dalam tubuh organisme herbivor, terutama organisme



yang memakan daun lamun dan epifit pada permukaan daun lamun. Pada lamun, plastik dapat bertindak sebagai penghambat dalam proses fotosintesis sehingga dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan lamun itu sendiri (Mandasari, 2014). Sejalan dengan hal ini Yokota (2018) menemukan interaksi mikroplastik dengan salah satu produsen utama di laut yaitu alga *Cyanobacteria*, menyebabkan perubahan dalam proses fotosintesis alga, pertumbuhan, ekspresi gen, ukuran koloni dan morfologi. Adanya perubahan ini dapat disebabkan oleh transfer polutan yang diserap dari mikroplastik.

Mempertimbangkan bahaya dan dampak yang dapat ditimbulkan maka penelitian ini sangat penting dilakukan, untuk melihat sejauh mana kemampuan berbagai jenis lamun berdasarkan ukuran daun lamun serta keberadaan epifitnya, dari yang berukuran besar yaitu *E. acoroides* berukuran sedang *T.hemprichii* dan yang berukuran kecil *C. rotundata*, dalam menangkap mikroplastik di permukaan daunnya.

B. Perumusan masalah

Sampah yang masuk ke perairan laut 80% terdiri dari sampah jenis plastik dengan berbagai jenis serta ukuran yang berbeda. Sampah plastik berukuran besar yang masuk ke dalam perairan ini lama kelamaan akan terdegradasi menjadi partikel lebih kecil atau yang biasa disebut mikroplastik. Ukuran yang kecil menyebabkan mikroplastik mudah terbawa arus dan masuk ke dalam ekosistem di perairan, salah satunya ekosistem lamun. Goss (2018) menyatakan mekanisme potensial untuk mikroplastik berada pada daun lamun yaitu, mikroplastik yang tersuspensi di kolom perairan terperangkap pada epifit atau biofilm yang terdapat pada daun lamun. Lamun dengan luas permukaan yang lebih besar memungkinkan lebih banyak epifit yang dapat menempel hal ini juga memungkinkan mikroplastik yang terperangkap akan semakin banyak. Dari uraian diatas maka rumusan masalah yang dapat diuraikan ,sebagai berikut:

1. Berapa kelimpahan mikroplastik dan bagaimana karakteristik mikroplastik yang ditemukan pada daun lamun?
2. Adakah keterkaitan antara luas permukaan daun dan epifit dengan jumlah bahan mikroplastik yang didapatkan pada setiap jenis lamun yang ada?
3. Bagaimana komposisi polimer dari mikroplastik yang ditemukan pada daun lamun?



C. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk, mengetahui kelimpahan, karakteristik dan tipe polimer mikroplastik yang terakumulasi pada tiga jenis lamun berbeda yaitu; *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*. dan mengetahui keterkaitan tutupan lamun, luas daun, epifit dan arus terhadap kelimpahan mikroplastik pada masing-masing jenis lamun.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberi informasi mengenai keberadaan mikroplastik pada ekosistem lamun, serta rekomendasi kepada pemerintah menyusun kebijakan, pengelolaan dan penanganan sampah plastik di perairan Kota Makassar.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah identifikasi, jumlah, bentuk, warna dan tipe polimer mikroplastik serta menghitung tutupan lamun, luasan daun dan persen epifit pada masing-masing jenis lamun. Penelitian ini juga mengambil data arus dengan menggunakan *Electromagnetic current meter* VM2201.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plastik

Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia yang tersusun dari bahan sintesis hasil polimerisasi berbagai macam monomer seperti stirena, vinil klorida butadiene dan akrilonitril (Mujiarto, 2005). Plastik bukan merupakan entitas tunggal, akan tetapi tersusun dari berbagai jenis polimer hidrokarbon, sering dikombinasikan dengan bisphenol A dan phthalate. (Andrady, 2011). Plastik terbagi menjadi 3 kategori yaitu termoplastik, termosets dan elastomer. Termoplastik melunak saat dipanaskan dan mengeras saat didinginkan, contoh: polietilen (PE), polipropilen (PP), politetrafloro-etilen, poliamid (PA), polivinil klorid (PVC) dan polistirin (PS)). Termoset tidak dapat melunak setelah dibentuk, contoh: resin epoksi, poliurettan (PU), resin poliester, bakalit. Elastomer adalah polimer elastis yang dapat kembali ke bentuk awal setelah ditarik, contoh: karet, neopren (Lusher, 2017). Aplikasi plastik sangat luas, baik dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam hal komersial. Manusia menggunakan plastik tanpa menyadari dampak jangka panjang yang ditimbulkannya. Sampah plastik yang dihasilkan oleh manusia pada akhirnya akan kembali dibuang ke lingkungan (Victoria, 2017). Adanya peningkatan produksi disertai dengan rendahnya tingkat kemampuan degradasi yang diperkirakan mencapai puluhan hingga ratusan tahun berkontribusi dalam masalah lingkungan berupa terakumulasinya plastik di habitat alami (Barnes *et al.* 2009). Semakin banyak plastik yang digunakan manusia, semakin banyak pula sampah yang dibuang ke lingkungan.

Sampah plastik yang dibuang ke lingkungan pada akhirnya akan masuk ke wilayah perairan, terutama laut. Plastik merupakan komponen utama dari sampah yang terdapat di laut. Jumlahnya hampir mencapai 95% dari total sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai, permukaan dan dasar laut (Galgani, 2015). Produksi plastik telah meningkat awalnya sebesar 1.7 ton pada tahun 1959 kini menjadi lebih dari 280 juta ton, plastik diproduksi untuk masing-masing 7 miliar manusia di bumi. Pada tahun 2015, 300 metrik ton (Mt) limbah plastik telah dihasilkan, sebesar 9% telah dibakar, 12% dibakar dan sekitar 79% plastik terakumulasi di tempat pembuangan sampah maupun lingkungan alam. (Geyer,2017) Lebih dari 80%



plastik yang berada di lautan dikaitkan dengan sampah plastik yang berada di daratan dengan sungai sebagai kontributor utama. Sampah plastik diakui sebagai masalah terutama bagi lingkungan perairan, laporan pertama mengenai Itumpukan sampah plastik yaitu pada tahun 1970 di lautan Atlantik dan Pasifik. Beberapa jenis limbah plastik yang masuk ke lingkungan perairan sulit terurai, untuk menjadi partikel-partikel plastik yang kecil dibutuhkan waktu yang cukup lama. (Honhenblum, 2015).

Material plastik sangat stabil sehingga akan tetap utuh dalam jangka waktu yang cukup lama, dengan kata lain material plastik yang masuk ke dalam lingkungan akan sulit untuk terurai (Honhenblum, 2015). Pada umumnya, proses dekomposisi plastik berlangsung sangat lambat, diperlukan waktu hingga ratusan tahun agar plastik terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanoplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi, maupun biologis (Galgani, 2015). Jika produksi plastik terus dilakukan, tanpa diimbangi dengan pengelolaan limbah secara berkelanjutan, maka pada tahun 2050 sebanyak 12.000 juta metrik ton (Mt) plastik akan berada di lingkungan dan dapat mencemari lingkungan. (Geyer, 2017)

Tabel 1 .Kelas plastik yang ditemukan pada lingkungan laut serta massa jenisnya (Lusher, 2017)

Tipe Polimer	Aplikasi umum	Densitas (g/Cm ³)
Polietilen (PE)	Kantong plastik, container penyimpanan Tali, tutup botol, roda, alat pemancing, pengikat kotak pendingin.	0.91-0,95
Polipropilen (PP)	Pelampung, gelas	0.90-0,92
Polistirin	Selaput, pipa, container	1,01-1,05
Polivinill Klorid (PVC)	Jaring ikan, tali	1,16-1,30
Poliamid (Nilon)	Botol, pengikat, tekstil	1,13-1,15
Poli (Etilen terptalat)	Tekstil, pelampung	1,34-1,39
Resin polyester + serat kaca	Filter rokok	>1,35
at selulosa		1,22-1,24
ernih		1
aut		1,027



B. Mikroplastik

1. Pengertian Mikroplastik

Fragmen dari plastik yang terdegradasi sering disebut mikroplastik, yang memiliki ukuran partikel berukuran kecil (≤ 5 mm) yang sulit terurai, sehingga membuat material ini akan tetap ada dalam jangka waktu yang lama (Hapitasari,2016). Untuk ukuran partikel yang termasuk dalam kelompok mikroplastik belum ada penetapan secara pasti namun kebanyakan penelitian membagi kategori mikroplastik menjadi 2 kategori yaitu, ukuran besar (1-5 mm) dan kecil (<1 mm). Mikroplastik sangat bervariasi baik dalam hal ukuran, bentuk, warna, massa jenis dan sifat-sifat lainnya (Tankovic, 2015).

2. Jenis, ukuran dan bentuk Mikroplastik

Mikroplastik secara luas digolongkan menurut karakter morfologi yaitu ukuran, warna dan bentuk. Berdasarkan ukuran, mikroplastik merupakan partikel berukuran < 5 mm yang berasal dari degradasi plastik berukuran besar (Zhang *et al*, 2017). Warna dari mikroplastik umumnya dibedakan menjadi warna transparan, putih, hitam dan berwarna, umumnya mikroplastik dapat ditemukan dalam berbagai warna seperti bening, coklat, biru, merah dan hitam (Widianarko, 2018). Manalu (2017), menemukan warna hitam dan putih merupakan warna yang lebih banyak ditemukan pada fragmen maupun pellet, sedangkan fiber lebih bervariasi yaitu warna biru, hitam dan merah. Mikroplastik hadir dalam berbagai bentuk seperti fragmen, film, foam, fiber/line, dan pellet.

Fragmen merupakan sampah mikroplastik yang merupakan serpihan potongan dari plastik yang memiliki polimer sintesis kuat. Jenis fragmen umumnya merupakan sampah hasil dari warung-warung makan yang berada di lingkungan sekitar seperti kantong plastik, botol minuman yang terbuat dari plastik, kemasan makanan dari plastik, sisa toples yang terbuang, kepingan galon dan potongan-potongan kecil pipa paralon. Seiring berjalannya waktu sampah ini akan terurai menjadi serpihan-serpihan kecil hingga membentuk fragmen (Dewi, 2015). Film merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan memiliki densitas rendah. Film mempunyai densitas lebih rendah dibandingkan tipe mikroplastik lainnya sehingga lebih mudah terbilas oleh arus dan pasang tertinggi (Kingfisher, 2011). Fiber



merupakan salah satu jenis mikroplastik yang dapat berasal dari fragmentasi monofilamen jaring ikan, tali dan kain sintetis (Katsanevakis & Katsarou 2004). Fiber adalah jenis mikroplastik yang bentuk dan ukurannya tipis, oleh karena bentuknya yang tipis mikroplastik ini sering ditemukan mengambang pada permukaan air (GESAMP, 2015). Mikroplastik jenis fiber berasal dari penduduk sekitar daerah pesisir yang kebanyakan berprofesi sebagai nelayan. Aktivitas nelayan dalam menangkap ikan menggunakan berbagai alat tangkap seperti jaring atau karung plastik akan terdegradasi sehingga menjadi partikel-partikel mikroplastik berbentuk fiber. Selain itu mikroplastik jenis fiber yang masuk ke lingkungan perairan juga dapat dihasilkan dari buangan air hasil mencuci pakaian (Nor dan Obbard, 2014). Pellet merupakan bahan baku pembuatan plastik yang dibuat langsung oleh pabrik, jenis mikroplastik ini termasuk dalam mikroplastik primer (Dewi, 2015).

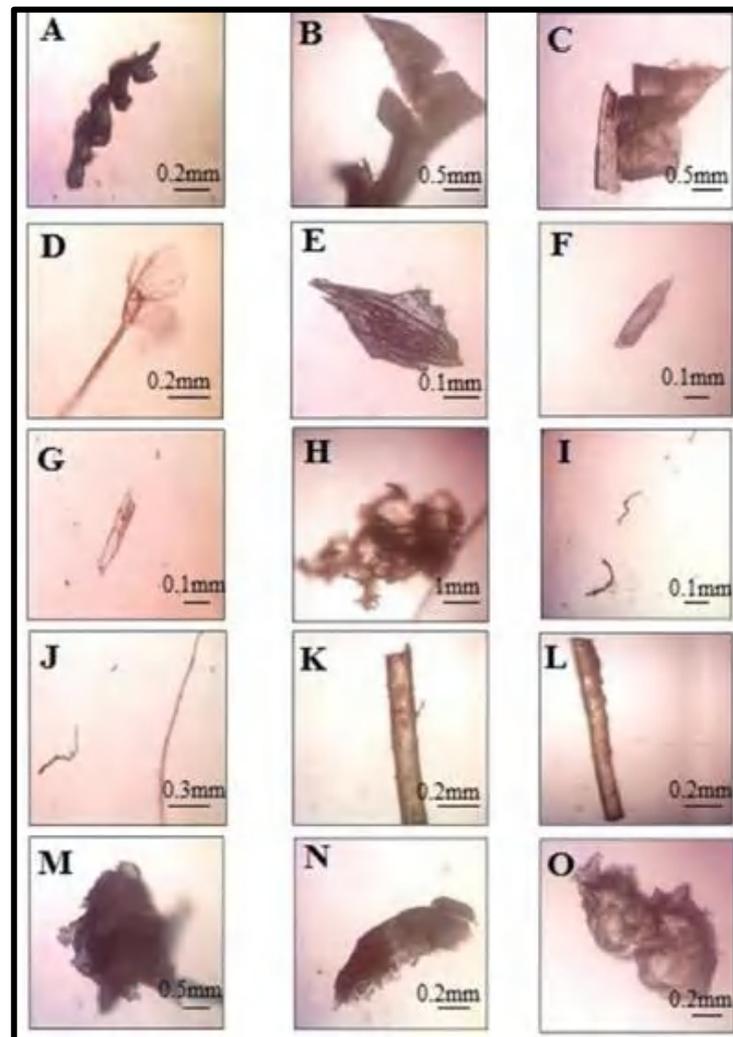
Tabel 2. Pembagian tipe, warna dan ukuran mikroplastik (Manalu,2017)

Karakteristik	Klasifikasi	Keterangan
Tipe	Fiber	Sumber sekunder dengan bentuk memanjang yang berasal dari fragmentasi monofilament jaring, tali, dan kain sintesis
	Fragmen	Sumber sekunder dari hasil potongan plastic dengan sifat polimer kuat ataupun lemah
	Pelet	Sumber primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produk plastic
Warna	Biru	Warna-warna yang ditemukan dalam pengamatan mikroplastik
	Coklat	
	Hijau	
	Hitam	
	Merah	
	Kuning	
Ukuran	Kelompok 1	20-40 μm
	Kelompok 2	40-60 μm
	Kelompok 3	60-80 μm
	Kelompok 4	80-100 μm
	Kelompok 5	100-500 μm
	Kelompok 6	500-1000 μm
	Kelompok 7	1000-5000 μm



Tabel 3. Tabel Istilah dari bentuk mikroplastik

Klasifikasi Bentuk	Istilah lain yang digunakan
Fragmen	Partikel tidak beraturan, Kristal, bulu, bubuk, granula, potongan, serpihan
Serat	Filamen, microfiber, helaian, benang
Manik-manik	Biji, Bulatan manik kecil, bulatan mikro
Busa	Polistiren
Butiran	Butiran resinat, nurdles, nib



. Kategori jenis-jenis mikroplastik : 1). Fragment (A,B,C), 2). Film (D,E,F,G), 3). Foam (H), 3). Fiber/Line (I, J,K,L), 4) Pellet (M,N,O). (Sruthy, 2016).



3. Sumber Mikroplastik

Berdasarkan sumber asal, mikroplastik terbagi atas 2 tipe yaitu sumber primer atau sekunder, partikel mikroplastik primer merupakan butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan, sedangkan untuk partikel sekunder berasal dari plastik berukuran besar yang kemudian terdegradasi oleh lingkungan secara alami menjadi partikel-partikel plastik yang berukuran lebih kecil. (Verschoor *et al.* 2014). Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pelet untuk pakan hewan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik. Mikroplastik yang masuk ke wilayah perairan melalui saluran limbah rumah tangga, umumnya mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren (Gregory, 1996). Sumber sekunder meliputi plastik berukuran besar yang terdegradasi menjadi serat atau potongan plastik yang lebih kecil. Potongan ini dapat berasal dari jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastic yang memang dirancang untuk terdegradasi di lingkungan, serat sintesis dari pencucian pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik (Browne, 2011). Sumber sekunder berupa serat akibat pencucian pakaian kebanyakan terbuat dari poliester, akrilik, dan poliamida yang dapat mencapai lebih dari 100 serat per liter. Sumber ini memiliki waktu tinggal yang relatif lebih lama di wilayah perairan, baik di perairan alami maupun buatan (Zubris, 2005). menurut Hildago- Ruz *et al.* (2012), sumber sekunder merupakan sumber paling utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik di lingkungan laut. Dalam tabel berikut ditampilkan faktor-faktor yang berpotensi dalam degradasi plastik besar menjadi mikroplastik.

Tabel 4. Faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi polimer plastik (Widiniarko, 2018)

Biologis	Kimiawi	Fisika/mekanis
Jamur	Hidrolisis	Pencucian
Bakteri	Oksidasi	Sinar Matahari Iklim Tekanan Mekanis



mpak Plastik Terhadap Ekosistem

mpa disadari pemakaian kemasan plastik dan bahan-bahan lain yang lung plastik telah memicu penumpukan sampah plastik. Plastik

memiliki daya tahan tinggi dengan sifat ini tentu dapat menimbulkan masalah lingkungan. Jika produk ini tidak dibuang dengan benar serta pengelolaan limbah yang buruk, telah menjadikan plastik sebagai komponen kontaminasi baik di lingkungan darat maupun dilaut. Sebesar 40-80% dari semua puing masuk dan mencemari beberapa habitat laut (Derraik, 2002; Barnes, 2002). Jika hal ini dibiarkan terus menerus maka akan berdampak buruk bagi organisme di dalam perairan. Dalam penelitian yang dilakukan Fujioka (2015), menemukan sampah plastik yang terdapat pada permukaan karang, mengakibatkan pemutihan pada karang (*bleaching*) sehingga karang tersebut mati. Terjadinya pemutihan yang menyebabkan matinya karang dikarenakan, sampah yang menutupi permukaan karang menghalangi masuknya cahaya matahari sehingga *zooxanthella* tidak dapat melakukan proses fotosintesis, hal ini menyebabkan sebagian suplai makanan tidak dapat diterima oleh karang. Plastik di perairan juga dapat masuk ke dalam ekosistem Lamun dan menutupi permukaan daun lamun sehingga menyebabkan terganggunya proses fotosintesis (Mandasari, 2014). Selain plastik berukuran besar, plastik berukuran kecil seperti mikroplastik juga dapat masuk ke dalam ekosistem lamun, mekanisme mikroplastik masuk ke dalam ekosistem lamun yaitu dengan cara melekatnya mikroplastik pada permukaan daun lamun. Mekanisme potensial mikroplastik menempel pada permukaan daun lamun, yaitu mikroplastik tersebut terperangkap pada epifit atau biofilm yang terdapat pada permukaan daun lamun. Dalam penelitian yang dilakukan Goss (2018) menemukan 75% lamun jenis *Thalassia* terdapat mikroplastik yang melekat pada daunnya. Keberadaan mikroplastik pada daun lamun akan dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk sehingga menyebabkan terganggunya proses fotosintesis sehingga lama kelamaan dapat menyebabkan kematian pada lamun. Mikroplastik yang berada pada daun lamun juga dapat di transfer ke dalam organisme lain melalui proses rantai makanan, dimana mikroplastik dapat terikut masuk ke dalam tubuh ikan herbivor pemakan daun lamun (Goss, 2018). Studi lain menyebutkan interaksi mikroplastik terhadap produsen primer di lautan seperti mikroalga dan *Cyanobacteria* dapat mengubah produktivitas alga, khususnya mengganggu fotosintesis, pertumbuhan, mutasi gen, ukuran koloni dan morfologi (et al, 2017).

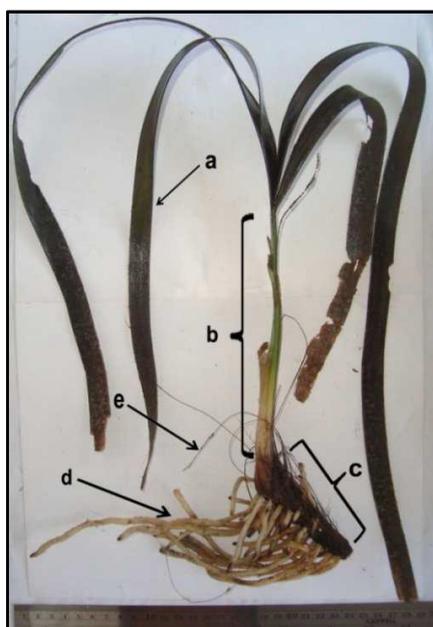


C. Morfologi Jenis Lamun

Tiap jenis lamun memiliki bentuk morfologi yang berbeda sehingga antara spesies satu dan yang lainnya dapat dibedakan. Berikut keterangan lengkap jenis lamun yang akan diami pada penelitian ini.

1. *Enhalus acoroides*

Spesies ini merupakan jenis lamun yang paling umum dan banyak ditemukan dikarenakan sangat mudah untuk dikenali dan berukuran lebih besar jika dibandingkan dengan jenis lamun lain. Karakteristik lamun dari jenis lamun ini yaitu memiliki daun yang tebal, bentuk daun memanjang seperti pita (*strap-like*) dengan apeks berbentuk bulat, ukuran panjang daun 30cm dan lebar 1 cm. Spesies ini memiliki 3-5 helai daun dalam satu tegakan (Mellors, 2009)



Gambar 2. Morfologi *Enhalus acoroides* ket: (a) daun, (b) batang dan pelepah, (c) rhizoma, (d) akar, (e) sabut hitam (Wagey,2013).

Klasifikasi:

Kingdom: Plantae

Phylum: Tracheophyta

Class: Spermatopsida

Order: Alismatales

Family: Hydrocharitaceae

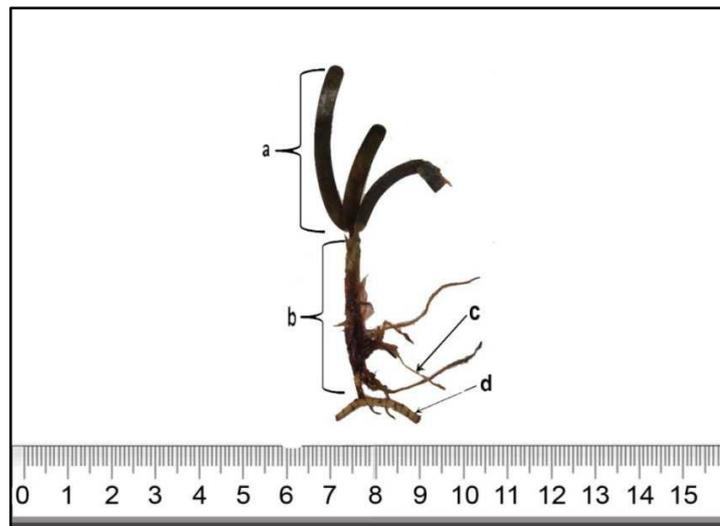
Genus: *Enhalus*

Species: *Enhalus acoroides*



2. *Thalassia hemprichii*

Lamun jenis ini memiliki karakteristik bentuk daun seperti tali (*strap-like*) yang melengkung, berwarna hijau gelap dengan bintik-bintik karena memiliki sel tanin, rhizoma tebal berwarna coklat rimpang tebal, berbuku jelas dengan warna coklat berselang seling. Akar terselubung, tebal. panjang daun *T. hemprichii* ini berkisar antara 0,5 – 15,5 cm dan lebar 0,3 – 1,1 cm. Buah berisi sampai sembilan biji dengan diameter 0,6mm (Hernawan, 2017).



Gambar 3. Morfologi *Thalassia hemprichii* Ket. : (a) daun, (b) batang, (c) akar, (d) rhizoma (Wagey,2013)

Klasifikasi:

Kingdom: Plantae

Phylum: Tracheophyta

Class: Spermatopsida

Order: Alismatales

Family: Hydrocharitaceae

Genus: *Thalassia*

Species: *Thalassia hemprichii*

3. *Cymodocea rotundata*

Cymodocea rotundata memiliki daun tipe magnozosteroid, yaitu daun berbentuk menyerupai pita tetapi tidak melebar *Cymodocea* memiliki daun tipe magnozosteroid, yaitu daun panjang berbentuk



menyerupai pita tetapi tidak melebar, rimpang halus, warna putih hingga kehijauan. Akar putih hingga coklat muda (Irawan, 2010). Memiliki rhizoma yang kecil dan mudah patah, ujung daun berbentuk bulat.pada bagian tepi daun biasanya mulus dan terkadang bergerigi (Waycotl, 2004), memiliki panjang helaian daun 7-15cm dan lebar 0,2-0,4cm, kelopak daun berkembang dengan baik dan berkisar 1,5-5,5cm (El Shaffai, 2011).



Gambar 4. Morfologi *Cymodocea rotundata* (Setiawati, 2018)

Klasifikasi:

Kingdom: Plantae

Division: Tracheophyta

Class: Liliopsida

Order: Najadales

Family: Cymodoceaceae

Genus: Cymodocea

Species: *Cymodocea rotundata*

D. Epifit Pada Lamun

Epifit merupakan organisme yang hidupnya melekat pada permukaan tumbuhan (Saputra, 2018). Pada lamun epifit merujuk pada semua organisme

(produsen primer) yang secara permanen melekat pada rhizome, dan daun lamun (Russel, 1990). Distribusi epifit terutama ditemukan pada daun muda. Pada daun tua, epifit banyak pada daerah daun



antara 20- 30cm, pada rimpang (rhizome) tidak ditemukan epifit. Organisme epifit mempunyai peranan penting dalam penyedia produktivitas perairan, karena dapat melakukan proses fotosintesis yang dapat membentuk zat organik dari zat anorganik (Azkab, 2000). Epifit yang paling dominan pada lamun dalam hal jumlah dan keragaman adalah alga. Mikroepifitik alga yang berupa diatom uniseluler dan *dinoflagellata*, sedangkan makroepifitik alga yang umum ditemukan pada tumbuhan lamun seperti *Laurencia* spp., *Metagoniolithon stelliferum*, dan *Hypnea*. Setiap jenis lamun memiliki bentuk morfologi yang berbeda, mulai dari bentuk daun silindris pada *Syringodium*, sampai pada daun-daun berbentuk pita pada *Enhalus*, *Cymodocea*, *Posidonia*, *Thalassia*, dan *Zostera*. Perbedaan bentuk morfologi pada tumbuhan lamun, dapat memberikan efek yang berbeda pula bagi komunitas epifit penyusunnya, hal ini terkait dengan luas permukaan yang berbeda yang disediakan oleh masing-masing tumbuhan lamun tersebut bagi perlekatan organisme epifit. (Borowitzka *et al.*, 2006). Lestari (2010) menemukan, kelimpahan meifauna epifit pada lamun jenis *E. acoroides* yaitu, 145 individu dari 10 kelas (ujung daun: 114 individu, pangkal daun: 31 individu), pada *T. hemprichii* yaitu 64 individu dari 7 kelas (ujung daun: 35 individu, pangkal daun: 29 individu) sedangkan pada *C. rotundata*, 42 individu dari 7 kelas (ujung daun: 20 individu, pangkal daun: 22 individu). Berikut beberapa Epifit yang ditemukan pada lamun.

a. *Hypnea*

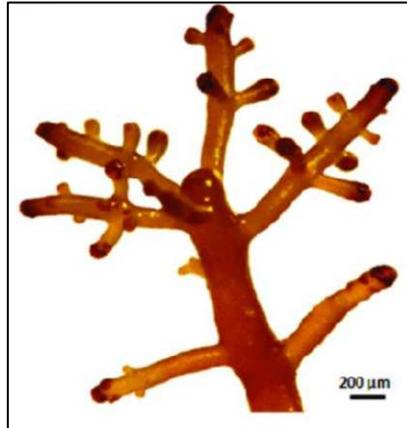
Hypnea termasuk genus dalam kelompok alga merah (*Rhodophyta*), bentuk tubuh seperti rumput dengan spesifikasi talus berbentuk silindris, percabangan berekspansi ke berbagai arah, ukuran talus kecil, sekitar diameter 0,5 mm warna talus hijau kekuning – kuning atau kuning pucat. Umumnya *Hypnea* sp tumbuh melekat atau bersifat epifit (Lolapua, 2018)



Gambar 5. Morfologi *Hypnea* (Yeurt, 2008)



b. *Laurencia sp*

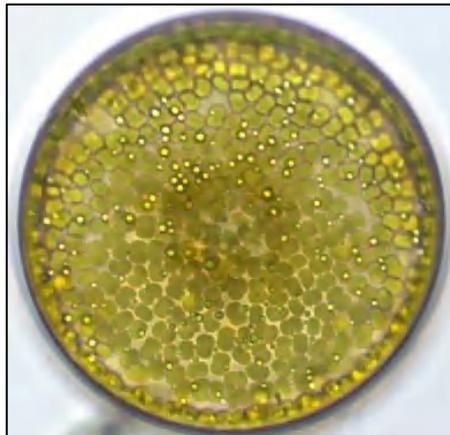


Gambar 6. Morfologi *Laurencia sp*

Laurencia sp merupakan alga merah, memiliki talus berbentuk silindris, percabangan tidak beraturan dan berwarna merah kecoklatan atau kehijau-hijauan (Meriam, 2016).

c. *Chlorella sp*

Chlorella sp merupakan salah satu alga hijau bersel satu. Selnya berdiri sendiri dengan berbentuk bulat atau bulat telur dengan diameter 3 – 8 mikron, memiliki kloroplas berbentuk seperti cawan dan dindingnya keras (Aprilliyanti, 2016)



Gambar 7. Morfologi *Chlorella sp*

