

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang hidup di sepanjang pantai dan hidupnya dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Keberadaan ekosistem mangrove mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan dengan pengaruh yang sangat luas. Peranan hutan mangrove dalam kehidupan seperti fungsi mangrove ditinjau dari aspek; ekologi, sosial, dan ekonomi. Sejalan dengan waktu, pemanfaatan ekosistem mangrove perlahan-lahan dapat menimbulkan suatu permasalahan. Sebagian masyarakat pesisir memanfaatkan ekosistem mangrove dalam memenuhi kebutuhan hidupnya melalui alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, permukiman, industri, dan penebangan oleh masyarakat untuk berbagai kepentingan, hal ini akan memberi tekanan pada hutan mangrove di daerah tersebut sehingga kawasan mangrove mengalami kerusakan dan penyempitan lahan (Sihombing et al., 2018).

Kecamatan Bontoa sendiri memiliki luas wilayah sebesar 93,52 km² dengan luas kawasan pesisir sebesar 53,38 km² yang terdiri dari 4 desa. Salah satu desa pada kecamatan ini, yaitu Desa Bonto Bahari yang memiliki luasan mangrove sebesar 15,71 ha. Beberapa jenis mangrove yang dapat ditemukan di Kecamatan Bontoa, yaitu *Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.*, *Sonneratia sp.*, dan *Bruguiera sp.*, namun yang dominan adalah *Rhizophora sp.*, dan *Avicennia sp.* (Saru et al., 2018). Mangrove di Kecamatan Bontoa ini tersebar di sepanjang daerah pesisir pantai Kecamatan Bontoa dan hanya sebagian kecil di muara sungai yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan di kecamatan ini memiliki mangrove dengan tingkat kerapatan yang lebat dibandingkan dengan tiga kecamatan lainnya dan menurun tiap tahunnya (Pranata et al., 2016).

Rusaknya hutan mangrove dapat mengakibatkan erosi dan sedimen yang berasal dari daratan langsung masuk menuju laut, akibatnya ekosistem di daerah pantai dapat mengalami kerusakan karena tingkat sedimentasi yang tinggi. Menurut Roswaty et al. (2014) gangguan masukan sedimen dari muara tidak jarang akan memicu terjadinya perubahan pola pergerakan timbunan sedimen di kawasan pantai. Pada akhirnya perubahan tersebut dapat berakibat terhadap potensi erosi. Hutan mangrove memiliki fungsi fisik sebagai pengendali abrasi pantai oleh ekosistem mangrove yang terjadi melalui mekanisme pemecahan energi kinetik gelombang air laut, hutan mangrove juga dapat berfungsi untuk mengendalikan intrusi air laut, selain itu hutan mangrove juga dapat mempercepat laju sedimentasi yang akhirnya menimbulkan tanah timbul sehingga daratan bertambah luas. Hasil analisis sedimentologi menunjukkan bahwa pada habitat *Rhizophora sp.* dan *Avicennia sp.* Kandungan lumpur mencapai 61%, sedangkan sisanya berupa pasir dan kerikil. Transportasi sedimen di pantai dapat terjadi disebabkan oleh gelombang, arus laut atau kombinasi keduanya. Suatu pantai akan mengalami erosi atau sedimentasi tergantung pada kesetimbangan sedimen yang masuk dan keluar di pantai tersebut (Petra, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi dan karakteristik sedimen dasar di Kawasan Ekosistem Mangrove di

Desa Bonto Bahari, Kabupaten Maros. Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan keluaran (*output*) berupa data dan informasi tentang kondisi hutan Mangrove dan sedimen di Desa Bonto Bahari. Data dan informasi yang dihasilkan penelitian ini akan dapat menjadi dasar untuk pengelolaan di Kawasan Ekosistem Mangrove Desa Bonto Bahari, Kabupaten Maros.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kerapatan mangrove di Kawasan Hutan Mangrove Desa Bonto Bahari.
2. Mengetahui laju sedimentasi dan karakteristik sedimen dasar di Kawasan Hutan Mangrove Desa Bonto Bahari.
3. Menganalisis pengaruh kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi dan karakteristik sedimen di Kawasan Hutan Mangrove Desa Bonto Bahari.

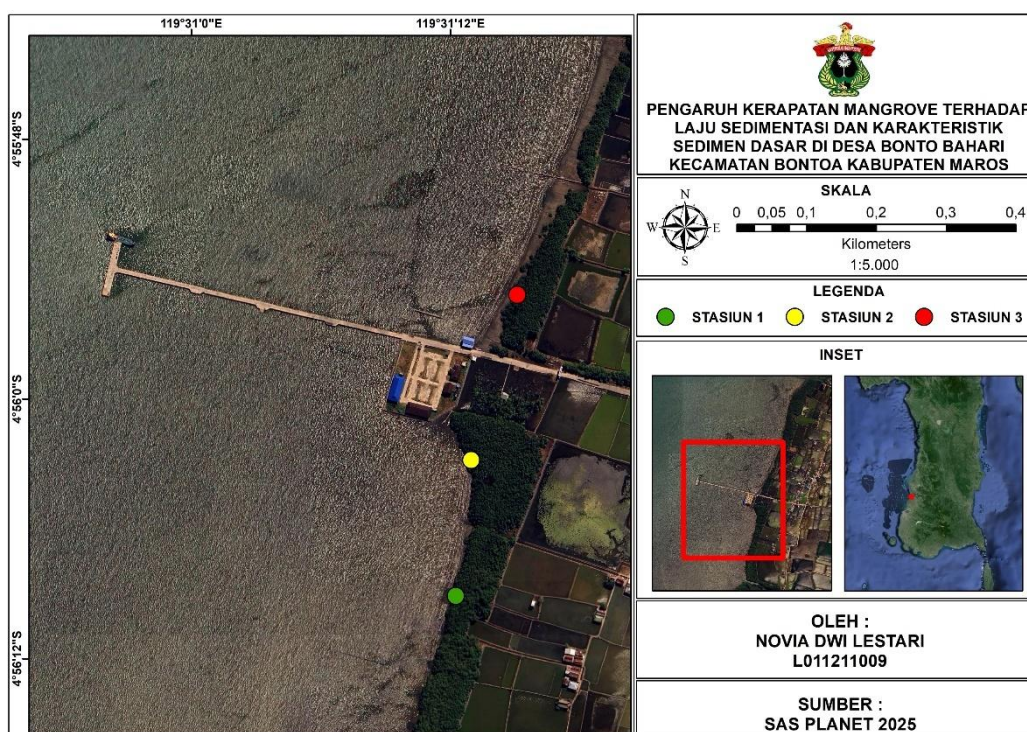
Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai pembaharuan data dan informasi mengenai kondisi mangrove dan juga sebagai acuan penelitian lebih lanjut mengenai mengenai kerapatan mangrove dan kaitannya dengan laju sedimentasi dan karakteristik sedimen di Desa Bonto Bahari, Kec. Bontoa, Kab. Maros.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2025 bertempat di Pesisir Desa Bonto Bahari, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Sedangkan analisis sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Desa Bonto Bahari memiliki dermaga yang menjadi tempat bersandar kapal, disekitar dermaga terdapat hutan mangrove dengan luas diperkirakan sekitar 15,71 hektar, dengan pola sebaran yang mengikuti garis pantai dan area muara.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

Tabel 1. Alat yang digunakan pada penelitian

Alat	Kegunaan
GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Menentukan titik koordinat tiap stasiun
Tali rafia	Membuat transek garis
Alat tulis	Mencatat data penelitian
Tiang skala	Mengukur gelombang dan pasang surut
Layang-layang arus	Mengukur kecepatan arus
Kompas	Mengetahui arah arus
<i>Sediment trap</i>	Mengukur laju sedimentasi
<i>Sediment core</i>	Mengambil sampel sedimen
Kamera	Memotret kegiatan penelitian
<i>Cool box</i>	Tempat sampel sedimen
<i>Refractometer digital</i>	Mengukur salinitas
Oven	Mengeringkan sampel sedimen
Tanur	Pengabuan
Cawan porselen	Wadah tempat sampel saat pengabuan
<i>Beaker glass</i>	Wadah tempat sampel
<i>Shieve net</i>	Mengayak sampel sedimen dan memisahkan sedimen berdasarkan ukuran butir
Lumpang dan alu	Memisahkan sampel sedimen dari sampah
Timbangan analitik	Menimbang berat sampel sedimen
Cawan petri	Wadah tempat sampel saat ditimbang

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

Bahan	Kegunaan
Sampel sedimen	Bahan uji penelitian
Sampel air	Bahan uji penelitian
Plastik sampel	Menyimpan sampel sedimen
Botol sampel	Menyimpan sampel air
Label & spidol	Penanda sampel
Akuades	Mensterilkan alat
Tissue	Mengeringkan alat

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yaitu tahap persiapan, penentuan stasiun dan pengambilan data mangrove dan sedimen serta pengukuran parameter lingkungan.

2.3.1 Tahap persiapan

Tahap ini meliputi pencarian referensi terkait judul penelitian dan berkonsultasi dengan dosen pembimbing terkait pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian, survey lapangan, serta mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan selama di lapangan. Dalam penelitian ini, data yang digunakan antara lain kecepatan arus, pasang surut, salinitas, tinggi gelombang, kerapatan jenis mangrove dan jenis sedimen.

2.3.2 Tahap penentuan stasiun penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan untuk mewakili sampel secara keseluruhan sehingga metode pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kriteria kepadatan mangrove menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 (Tabel 3). Setiap stasiun dilakukan 3 kali ulangan untuk pengamatan kerapatan mangrove dengan laju sedimentasi dan pengambilan sedimen. Karakteristik masing-masing stasiun adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Karakteristik stasiun penelitian

Stasiun	Titik Koordinat		Karakteristik
	Lintang	Bujur	
1	4°56'08.7"S	119°31'12.2"E	Termasuk kategori mangrove rapat dengan jumlah pohon ≥ 1500 pohon/ha dengan jenis mangrove dominan <i>Avicennia alba</i> .
2	4°56'02.8"S	119°31'13,1"E	Termasuk kategori mangrove sedang dengan jumlah pohon ≥ 1000 - < 1500 pohon/ha dengan jenis mangrove dominan <i>Avicennia alba</i> .
3	4°55'55.2"S	119°31'15.2"E	Termasuk kategori mangrove jarang dengan jumlah pohon < 1000 pohon/ha dengan jenis mangrove dominan <i>Avicennia alba</i> .

Tabel 4. Standar baku kerusakan mangrove

Kriteria		Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/ha)
Baik	Padat	> 70	≥ 1500
	Sedang	$> 50-70$	≥ 1000 - < 1500

Rusak	Jarang	<50	<1000
-------	--------	-----	-------

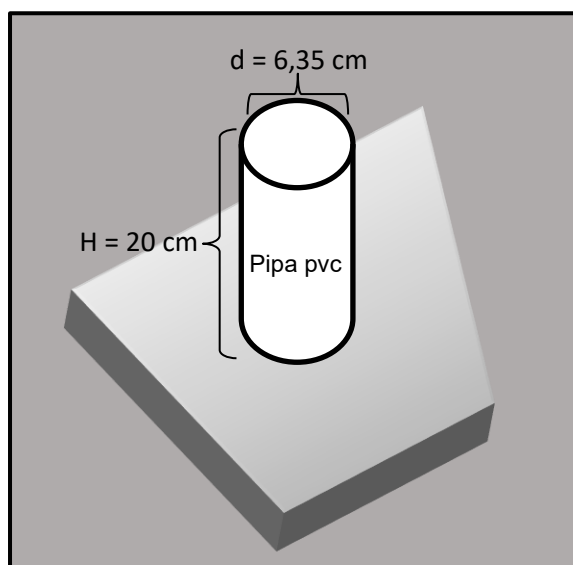
Sumber : Kepmen LH. No. 201. Tahun 2004

2.3.3 Tahap Pengambilan Data

Adapun data parameter yang diperlukan dalam penelitian ini berupa kerapatan mangrove, laju sedimentasi, sampel sedimen untuk mengukur besar butir sedimen dan nilai BOT sedimen, tinggi gelombang, pasang surut, arus dan sampel air untuk mengukur salinitas.

Kerapatan mangrove. Pengambilan data kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan transek garis. Selanjutnya memasang plot kuadran ukuran 10m × 10m dengan pengulangan sebanyak tiga kali plot pada setiap stasiun yang telah ditentukan, mangrove yang diamati hanya kategori pohon (diameter : >16 cm dan tinggi >1,6 m) (Dharmawan, 2014). Jenis-jenis mangrove yang diidentifikasi menggunakan buku identifikasi mangrove Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2006).

Laju sedimentasi. Pengukuran laju sedimentasi dengan menggunakan alat *sediment trap*. Tabung *sediment trap* yang digunakan adalah pipa PVC dengan ukuran diameter 2.5 inci (6.35 cm) dan tinggi 20 cm. Pada bagian atas pipa PVC dipasang (sekat-sekat) dan di bagian bawah di beri penutup. Cara pemasangan *sediment trap* dilakukan dengan menempatkan tabung *sediment trap* di area plot mangrove pada ketiga stasiun pengamatan. Pada masing-masing stasiun dilakukan tiga kali ulangan, di mana setiap ulangan menggunakan satu tabung *sediment trap* yang dipasang dalam satu plot mangrove. *Sediment trap* dipasang pada saat kondisi perairan surut, kemudian dibiarkan selama 3 hari. Pengambilan *sediment trap* dilakukan pada hari ketiga untuk dianalisis lebih lanjut.



Gambar 2. Fisik dan ilustrasi *sediment trap* yang digunakan

Pengambilan sampel sedimen. Pengambilan sampel sedimen dilakukan untuk pengukuran besar butir sedimen dan BOT. Sampel sedimen diambil menggunakan *sediment core* dengan kemiringan 45° lalu ditancapkan sedalam ± 20 cm, setelah itu angkat *sediment core* secara perlahan dengan menahan lubang bagian atas *sediment core*, untuk menghindari kontaminasi buang lapisan paling luar dan masukkan lapisan tengah saja kedalam kantong sampel untuk selanjutnya dilakukan analisis sampel di laboratorium. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun.

Gelombang. Pengukuran gelombang langsung dilakukan menggunakan tiang skala. Pengukuran dilakukan di depan kawasan mangrove dengan mencatat ketinggian dari gelombang saat sedang puncak dan lembah dengan pengulangan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun.

Pasang surut. Pengamatan parameter pasang surut di lokasi penelitian dilakukan selama 39 jam dengan interval waktu pengamatan satu jam. Hal ini selain dimaksudkan untuk mengetahui tipe pasang surut juga untuk mengetahui *Mean Sea Level (MSL)* lokasi penelitian. Alat yang digunakan adalah tiang skala untuk mengukur tinggi air. Kemudian dicatat ketinggian air tertinggi dan terendah.

Kecepatan arus. Kecepatan arus perairan diukur di depan kawasan mangrove menggunakan layang-layang arus yang dilengkapi tali sepanjang 5 meter. Layang-layang arus dilepaskan dan dibiarkan terbawa arus perairan bersamaan dengan mengamati arah kompas dan pengaktifan *stopwatch*. Jika tali pada layang-layang arus telah terbentang lurus, *stopwatch* dinonaktifkan lalu dicatat arah kompas dan waktu sesuai dengan yang tertera pada *stopwatch*. Pengambilan data kecepatan arus dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun.

Pengambilan sampel air. Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan botol sampel. Sampel kemudian disimpan dalam wadah tertutup dan diberi label sesuai stasiun dan ulangan. Pengambilan sampel air dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun.

2.4 Pengamatan dan Pengukuran

Sampel sedimen dan sampel air yang telah diambil kemudian lanjut diukur di laboratorium. Adapun parameter yang diukur yaitu salinitas, BOT sedimen, ukuran butir sedimen dan sedimen yang mengendap didalam *sediment trap*.

Pengukuran salinitas. Pengukuran salinitas dilakukan menggunakan *refractometer digital* dengan tiga kali ulangan pada setiap stasiun. Sebelum pengukuran, *refractometer digital* dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades dengan meneteskan beberapa tetes ke sensor, lalu menekan tombol kalibrasi hingga menunjukkan angka 0.0 ppt. Setelah itu, sensor dibersihkan dan dikeringkan. Untuk pengukuran, beberapa tetes air sampel diteteskan ke sensor *refractometer*, lalu alat akan menampilkan nilai salinitas secara digital dalam satuan ppt (*parts per thousand*). Setelah selesai, alat dibersihkan kembali dengan akuades dan dikeringkan sebelum disimpan.

Laju sedimentasi. Sedimen yang mengendap dalam *sediment trap* yang telah disimpan

selama 3 hari di lapangan kemudian diambil lalu dilanjutkan analisis di laboratorium. Untuk mengetahui jumlah sedimen yang mengendap, sampel sedimen yang ada pada kantong sampel di masukan kedalam *beaker glass* 1000 mL kemudian tunggu sampai sedimen dalam *beaker glass* mengendap setelah itu kuras volume air. Selanjutnya, sampel sedimen dimasukkan kedalam oven dengan suhu 150°C, kemudian sedimen yang telah kering lanjut ditimbang untuk mengetahui berat hasil tiap sampel.

Ukuran butir sedimen. Sampel sedimen yang telah diambil dimasukkan terlebih dahulu ke dalam oven dengan pengaturan suhu 150°C. Sedimen yang telah kering diambil dan kemudian ditimbang untuk dianalisis ± 100 gram sebagai berat awal. Sampel kemudian diayak dengan menggunakan *shieve net* yang bersusun secara berurutan dengan ukuran 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm dan <0,063 mm setiap tingkatan sehingga didapatkan pemisahan ukuran masing-masing partikel sedimen berdasarkan ukuran ayakan. Sedimen yang tertahan pada setiap ayakan ditimbang dan diolah menggunakan *software* gradistat V8 kemudian diklasifikasikan menurut kriteria skala *Wentworth*.

Tabel 5. Skala Wenworth (Hutabarat et al., 2012)

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir (mm)
<i>Boulders</i> (krikil besar)	>256
<i>Gravel</i> (kerikil kecil)	2 – 256
<i>Very coarse sand</i> (pasir sangat kasar)	1 – 2
<i>Medium sand</i> (pasir sedang)	0,25 – 0,5
<i>Fine sand</i> (pasir halus)	0,125 – 0,25
<i>Very fine sand</i> (pasir sangat halus)	0,0625 – 0,125
<i>Silt</i> (debu)	0,002 – 0,0625
<i>Clay</i> (Lempung)	0,0005 – 0,002

Kandungan Bahan Organik Total (BOT). Pengukuran kandungan organik total sedimen dilakukan dengan metode *Loss on Ignition* (Allen et al. 1974), sedimen yang telah dikeringkan di oven pada suhu 150°C dimasukkan kedalam cawan sebanyak 5 gram. Selanjutnya, sampel tersebut diukur bahan organiknya menggunakan *muffle furnance* (tanur) pada suhu 650°C selama ± 4 jam sampai mengering lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik sebagai berat akhir. Kriteria kandungan bahan organik dapat dilihat pada tabel

Tabel 6. Kriteria kandungan bahan organik dalam sedimen (Zakaria, 2019)

Kandungan Bahan Organik (%)	Kriteria
> 35	Sangat tinggi
17-35	Tinggi
7-17	Sedang

3,5-7	Rendah
<3,5	Sangat rendah

2.5 Pengolahan Data

2.5.1 Kerapatan Mangrove

Rumus yang digunakan untuk menghitung kerapatan mangrove didasarkan pada (Dharmawan et al., 2017).

$$Di = ni/A$$

Keterangan:

Di = Kerapatan jenis

ni = Total tegakan dari spesies

A = Luas total area pengambilan contoh

2.5.2 Laju Sedimentasi

Barus et al. (2018) menyatakan bahwa perhitungan laju sedimentasi dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$LS = \frac{BS}{\text{Jumlah hari} \times \pi \times r^2}$$

Keterangan :

LS = Laju sedimentasi (mg/cm²/hari)

BS = Berat kering sedimen (mg)

π = Konstanta (3,14)

r = Jari-jari lingkaran sedimen trap (3,175 cm)

2.5.3 Bahan Organik Total (BOT)

$$\text{BOT (\%)} = \frac{(A - B)}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan + berat sampel

B = Berat cawan + berat sampel setelah tanur

C = Berat sampel

2.5.4 Kecepatan Arus

Waktu yang diukur menggunakan stopwatch digunakan dalam perhitungan menggunakan rumus yang relevan sebagai berikut :

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan :

V = Kecepatan arus (m/detik)

S = Jarak (m)

T = Waktu yang ditempuh (detik)

2.5.5 Pasang Surut

Pengamatan dilakukan dengan mencatat tinggi muka air selama 39 jam dengan interval waktu 1 jam. Untuk mendapatkan nilai duduk tengah sementara, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$DTS = \frac{\sum H_i \times C_i}{\sum C_i}$$

Keterangan :

DTS = Duduk tengah sementara (cm)

H_i = Tinggi muka air (cm)

C_i = Konstanta Doodson

2.6 Analisis Uji Statistik

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Korelasi Pearson dan uji Regresi Linear, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kerapatan mangrove, laju sedimentasi, ukuran butir sedimen, dan bahan organik total (BOT) sedimen. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS dan Excel.