

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangrove merupakan salah satu ekosistem dengan nilai ekologi, ekonomi, dan sosial yang tinggi. Pada tingkat lokal, hutan bakau menyediakan berbagai layanan ekosistem, termasuk sebagai sumber pangan dan pekerjaan bagi penduduk setempat. Secara global, mangrove memiliki potensi besar dalam mitigasi perubahan iklim karena kemampuannya yang besar dalam menyimpan karbon. Dengan pemahaman bahwa mengurangi emisi karbon dari cadangan besar akan berkontribusi dalam pencapaian target penurunan emisi gas rumah kaca, ekosistem mangrove dapat memberikan kontribusi besar. Sebagai bagian dari ekosistem lahan basah, pemerintah melalui Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN) Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) telah menetapkan ekosistem gambut dan mangrove sebagai sektor yang harus diintegrasikan ke dalam strategi nasional. Indonesia memiliki 3,5 juta hektar mangrove, atau sekitar 23% dari total mangrove dunia. Ada 92 spesies mangrove yang berbeda di Indonesia, menjadikannya negara dengan keragaman mangrove terbesar di dunia. Namun, Indonesia mengalami kerugian yang signifikan dalam jumlah hutan mangrove setiap tahunnya. Sebagian besar kehilangan diakibatkan oleh perubahan fungsi lahan untuk budidaya perairan, seperti pengembangan udang di Kalimantan dan Sulawesi. Salah satunya adalah ekowisata mangrove Lantebung Kota Makassar.

Ekowisata mangrove Lantebung Kota Makassar ini juga dikenal tidak hanya karena wisata pantainya, tetapi juga karena hutan mangrove yang menarik. Salah satu destinasi utama di kawasan ini adalah Jaringan Ekowisata Mangrove Lantebung (Jekomala), yang terletak di Desa Wisata Lantebung, Kelurahan Wira, Kecamatan Tamalanrea. Hutan mangrove ini membentang di area seluas sekitar 30 hektar di pesisir Selat Makassar. Selain menjadi tempat rekreasi dan alternatif liburan yang populer bagi warga kota, hutan mangrove di Lantebung berfungsi sebagai pelindung alami bagi pemukiman penduduk dari terjangan ombak dan angin kencang. Terletak sekitar 13,8 kilometer di sebelah utara pusat Kota Makassar. Selain menikmati pemandangan yang asri, tempat ini juga penting bagi konservasi dan ekowisata, dengan fungsi ekologis sebagai penyeimbang lingkungan serta dari abrasi dan bencana alam. Desa Wisata Lantebung penghargaan Kalpataru dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2020 berkat potensi mangrove yang dimilikinya. Desa ini juga baru saja masuk dalam 75 Besar Anugerah Desa Wisata (ADWI) 2023 yang diselenggarakan oleh Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf).



lokasi pembelajaran mengenai ekosistem mangrove, termasuk untuk mengevaluasi keberhasilan maupun kegagalan dalam upaya rehabilitasi yang telah dilakukan. Program restorasi mangrove di Lantebung dimulai dengan penelitian langsung ke masyarakat setempat dan evaluasi dari kegiatan rehabilitasi yang berlangsung selama 10 tahun terakhir. Menurut Nirwan Dessibali, Direktur Yayasan Konservasi Laut Indonesia (YKLI), salah satu tantangan utama dalam rehabilitasi mangrove di Lantebung adalah sedimentasi. Mangrove tidak bisa ditanam terlalu jauh ke laut karena sedimentasi di area tersebut tidak mendukung pertumbuhan alami mangrove. Untuk mengatasi masalah ini, dibangunlah galdan struktur persegi berukuran 4x2 meter yang dikelilingi bambu untuk menahan sedimen. Di dalam galdan ini, sedimen ditinggikan agar sesuai dengan ketinggian mangrove alami di sekitar lokasi. Tantangan lain yang dihadapi adalah sampah, yang diatasi dengan memasang waring sebagai penghalang di sekitar area rehabilitasi, sehingga mangrove dapat tumbuh dan berfotosintesis dengan baik. Selain itu, YKLI juga membangun pemecah ombak untuk melindungi area dari gelombang tinggi yang biasanya terjadi antara bulan Oktober hingga Januari. Namun Solusi yang diberikan tersebut kurang solutif dan efisien dalam mengatasi masalah yang sedang terjadi justru menimbulkan masalah baru. Sehingga kami menawarkan Solusi yang lebih menarik dengan isu keberlanjutan dan Kesehatan lingkungan, yakni dengan menggunakan teknologi *bioengineering*.

Bioengineering atau rekayasa biologi adalah disiplin ilmu yang menggabungkan teknologi dengan biologi untuk menghasilkan solusi inovatif di berbagai bidang, termasuk kesehatan, lingkungan, dan industri. Secara khusus, *bioengineering* menerapkan prinsip-prinsip teknik dalam pengembangan dan optimalisasi sistem biologi serta proses biologis, untuk menciptakan produk dan layanan yang memberikan dampak positif bagi masyarakat. Di Indonesia, *bioengineering* semakin penting seiring dengan peningkatan kesadaran tentang isu keberlanjutan dan kesehatan lingkungan. Isu-isu seperti perubahan iklim, penurunan kualitas lingkungan, dan ancaman kesehatan masyarakat menjadi perhatian utama, sehingga mendorong kebutuhan akan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan mengangkat isu sedimentasi yang terjadi pada ekowisata Lantebung ini, maka konsep *bioengineering* yang digunakan adalah



salah satu opsi yang dapat diterapkan untuk mencegah dengan memanfaatkan teknologi *bioengineering* jebakan ni bertujuan untuk menangkap sedimen yang terbawa oleh m mencapai sungai, menggunakan struktur yang terbuat g dapat tumbuh, sehingga ramah lingkungan, dan mudah yang tertangkap kemudian dapat digunakan kembali di elah melalui proses yang meningkatkan kesuburannya,

sehingga dapat berfungsi sebagai bahan ameliorasi untuk memperbaiki kondisi tanah.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. *Bioengineering*, sebuah disiplin ilmu yang mengintegrasikan biologi dan teknik, menawarkan solusi inovatif dengan memanfaatkan organisme hidup dan material alami untuk mengatasi masalah lingkungan. Penelitian ini berfokus pada desain bioengineering sebagai alternatif efektif untuk menghambat laju sedimentasi, menjaga kelestarian Ekowisata Mangrove Lantebung, dan memastikan keberlanjutan ekologis serta ekonominya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diambil sebagai berikut;

1. Bagaimana tingkat laju sedimentasi yang terjadi di Ekowisata Mangrove Lantebung saat ini ?
2. Bagaimana model bioengineering yang efektif serta untuk menghambat laju sedimentasi di area ekowisata mangrove lantebung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Mengidentifikasi karakteristik dan laju sedimentasi di Ekowisata Mangrove Lantebung.
2. Merancang model bioengineering yang aplikatif sebagai solusi penghambat sedimentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini secara umum diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut;

1. Masyarakat & Umum

Maksud penelitian ini yaitu dapat dijadikan sebagai kajian literatur untuk penelitian serupa dan menambah pemahaman yang lebih baik.

Penelitian ini juga dapat membuka wawasan bagi penelitian-anjutan yang lebih spesifik, misalnya terkait analisis

, kualitas air, atau dampak ekologis pembangunan

Secara teoritis penelitian ini juga dapat menambah

dan pengetahuan dalam bidang teknik sipil serta

kontribusi pada ilmu pengetahuan di bidang ekologi,

lingkungan, dan konservasi, khususnya dalam

gan metode desain bioengineering untuk mengatasi



masalah sedimentasi di ekosistem pesisir.

2. Pemerintah, Pengelola Ekowisata dan Komunitas Lokal

Pemahaman yang mendalam terkait pemanfaatan serta penggunaan desain bioengineering guna mengatasi masalah sedimentasi secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian, tentunya terdapat hal penting yang menjadi fokus utama. Fokus utama penelitian dapat diperoleh secara lebih sistematis dan tidak meluas dengan cara memberikan batasan masalah terhadap hal-hal yang perlu ditinjau dalam melakukan penelitian. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain;

- 1 Lingkup wilayah perencanaan adalah area ekowisata penanaman bibit mangrove lantebung, Kota Makassar.
- 2 Perencanaan desain bioengineering jebakan sedimen khusus diperuntukkan untuk bibit mangrove yang baru ditanam.

1.6 Mangrove

Mangrove merupakan karakteristik dari bentuk tanaman pantai, estuari atau muara sungai, dan delta di tempat yang terlindung daerah tropis dan sub tropis. Dengan demikian maka mangrove merupakan ekosistem yang terdapat di antara daratan dan lautan dan pada kondisi yang sesuai mangrove akan membentuk hutan yang ekstensif dan produktif. Karena hidupnya di dekat pantai, mangrove sering juga dinamakan hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau, atau hutan bakau. Istilah bakau itu sendiri dalam bahasa Indonesia merupakan nama dari salah satu spesies penyusun hutan mangrove yaitu *Rhizophora sp.* Sehingga dalam percaturan bidang keilmuan untuk tidak membuat bias antara bakau dan mangrove maka hutan mangrove sudah ditetapkan merupakan istilah baku untuk menyebutkan hutan yang memiliki karakteristik hidup di daerah Pantai. (Mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari intrusi air laut. Mangrove juga terbukti memainkan peran penting dalam melindungi pesisir dari gempuran badai. **Gambar 1** menunjukkan peta area kawasan penanaman bibit pohon mangrove





Gambar 1. Bibit Pohon mangrove yang ditanam dikawasan Lantebung Kota Makassar
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Kemampuan mangrove untuk mengembangkan wilayahnya ke arah laut merupakan salah satu peran penting mangrove dalam pembentukan lahan baru. Akar mangrove mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, pohonnya mengurangi energi gelombang dan memperlambat arus, sementara vegetasi secara keseluruhan dapat memerangkap sedimen (Davies and Claridge, 1993 dan Othman, 1994). Pada awalnya, proses pengikatan sedimen oleh mangrove dianggap sebagai suatu proses yang aktif, dimana jika terdapat mangrove otomatis akan terdapat tanah timbul (Steup, 1941). Berbagai penelitian (van Steenis, 1958 dan Chapman, 1977) kemudian menyebutkan bahwa proses pengikatan dan penstabilan tersebut ternyata hanya terjadi pada pantai yang telah berkembang. Satu hal yang penting adalah vegetasi mangrove mempunyai peranan yang besar dalam mempertahankan lahan yang telah dikolonisasinya, terutama dari ombak dan arus laut. Pada pulau-pulau di daerah delta yang berlumpur halus ditumbuhi mangrove, peranan mangrove sangat besar untuk mempertahankan pulau tersebut.

pulau yang hilang mangrovenya, pulau tersebut mudah arus musiman (Chambers, 1980)



1.7 Sedimentasi

Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa batuan mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya sampai di laut. Pada saat kekuatan pengangkutannya berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air (Anwas, 1994). Ponce (1989) menyebutkan bahwa sedimen adalah produk disintegrasi dan dekomposisi batuan. Disintegrasi mencakup seluruh proses dimana batuan yang rusak/pecah menjadi butiran-butiran kecil tanpa perubahan substansi kimiawi. Dekomposisi mengacu pada pemecahan komponen mineral batuan oleh reaksi kimia. Dekomposisi mencakup proses karbonasi, hidrasi, oksidasi dan solusi. Karakteristik butiran mineral dapat menggambarkan properti sedimen, antara lain ukuran (*size*), bentuk (*shape*), berat volume (*specific weight*), berat jenis (*specific gravity*) dan kecepatan jatuh/endap (*fall velocity*). Sedimen di dalam sungai, terlarut atau tidak terlarut, merupakan produk dari pelapukan batuan induk yaitu partikel-partikel tanah. Begitu sedimen memasuki badan sungai, maka berlangsunglah pengangkutan sedimen. Kecepatan pengangkutan sedimen merupakan fungsi dari kecepatan aliran sungai dan ukuran partikel sedimen. Sedimentasi di kawasan pinggir pantai merupakan proses pengendapan material sedimen seperti pasir, lumpur, dan lanau yang terbawa oleh aliran sungai, arus laut, dan gelombang. Material sedimen tersebut berasal dari erosi daratan, muara sungai, serta pengikisan pantai. Proses sedimentasi diawali dengan transport sedimen menuju wilayah pesisir akibat limpasan air hujan dan aliran sungai. Ketika sedimen memasuki kawasan pantai, energi arus dan gelombang mulai melemah, terutama pada saat air surut, sehingga partikel sedimen kehilangan daya angkut dan mengalami pengendapan.

Selain itu, **pasang surut laut** berperan penting dalam mengatur distribusi sedimen. Saat pasang, sedimen tersuspensi terbawa ke arah darat, sedangkan saat surut, kecepatan aliran menurun sehingga sedimen mengendap di sepanjang garis pantai. Keberadaan vegetasi pesisir seperti mangrove mempercepat proses sedimentasi karena akar dan batang mereka berfungsi sebagai perangkap sedimen alami.

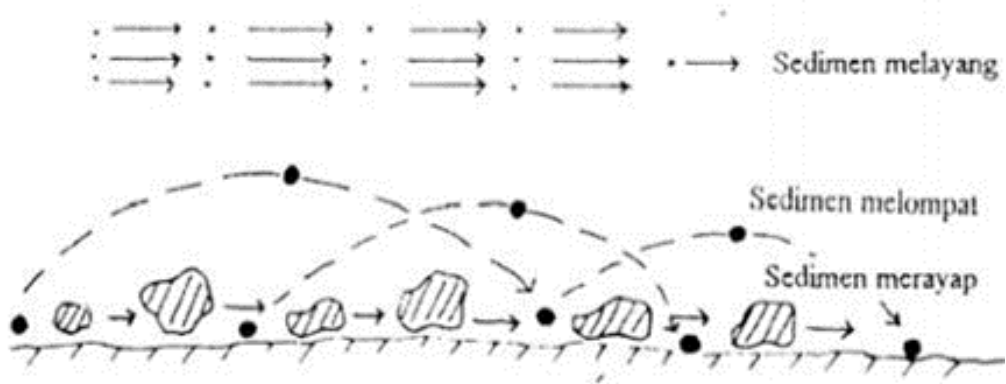


Optimized using
trial version
www.balesio.com

yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan **erosi pantai**, perubahan morfologi garis pantai, serta ketidakseimbangan ekosistem pesisir. Oleh karena itu, pengelolaan mangrove diperlukan untuk menjaga stabilitas kawasan pantai dan ekosistem mangrove. Seperti yang di lihat pada **Gambar 2** dimana lokasi tertahannya sedimentasi dan mengalami pengendapan setelah terbawa arus laut dari area mangrove.

1. *Suspended load* (sedimen layang): Pasir halus yang melayang karena turbulensi air. Pengaruhnya terhadap sungai tidak terlalu signifikan, namun dapat mengendap menjadi sedimen dasar jika kecepatan aliran berkurang. Material akan tersuspensi jika kecepatan aliran melebihi batas tertentu.
2. *Saltasi* (Sedimen Melompat): Saltasi adalah salah satu mekanisme transportasi sedimen di mana partikel-partikel sedimen (biasanya pasir atau kerikil kecil) bergerak dengan cara memantul atau melompat di sepanjang dasar perairan atau permukaan tanah karena dorongan air atau angin.
3. *Bed load* (sedimen merayap): Material berukuran lebih besar yang bergerak di dasar sungai dengan cara menggelinding atau menggeser. Pergerakannya dipengaruhi oleh gaya aliran di dasar sungai dan karakteristik permukaan dasar (kekasaran dan formasi).

Sesuai dengan yang dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut :



Gambar 3. Macam – Macam Pengangkutan Sedimen

Sumber : Jurnal *Analisis Pemantauan Bio Sediment Trap Untuk Penanganan Erosi di DAS Citanduy Hulu dalam Lingkup Bendungan Leuwikeris*

1.7.2 Dampak Sedimentasi



(Cenne, 2016) Sedimentasi yang terjadi akibat erosi mempunyai dampak diantaranya yaitu:

1. Dangkalan sedimen, sungai menjadi dangkal dan mudah banjir
 2. Hilangnya lahan yang tidak terlindungi. Lebih jauh, sungai akan berubah alirannya dan membentuk jalur baru.

2. Saluran Irigasi dan Pelayaran

Jika saluran irigasi ataupun saluran pelayaran dipenuhi oleh sedimen maka memerlukan pengerukan mahal yang dapat mengganggu kegiatan operasional.

3. Waduk

Di waduk, akumulasi sedimen secara signifikan mengurangi volume tampungnya, dengan sumber utama sedimen berasal dari sungai yang bermuara ke waduk, dan sisanya dari longsor atau erosi tebing waduk.

4. Di Bendung atau Pintu – Pintu Air

Akumulasi sedimen yang membentuk *sand bars* (gundukan pasir) di zona hulu bendung atau pintu air secara signifikan menghambat kinerja operasional mekanisme pengaturan aliran pada struktur tersebut. Formasi *sand bars* ini juga menyebabkan distorsi pada pola hidrodinamika aliran yang melintasi bangunan air. Lebih lanjut, berkurangnya konsentrasi sedimen dalam aliran di hilir bendung, sebagai konsekuensi deposisi di area hulu, berpotensi meningkatkan energi kinetik aliran sehingga memperbesar risiko *scouring* dan erosi pada material pembentuk dasar dan tepi sungai di hilir struktur.

1.7.3 Ukuran Butir Sedimen

Menurut Asdak (2010) dalam (Wardani & Janaloka, 2023) Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya ukuran partikel sedimen yang terangkut aliran air meliputi: ukuran sedimen yang masuk ke badan sungai/saluran air, karakteristik saluran, debit dan karakteristik fisik partikel sedimen.

Tabel 1. Ukuran Butiran Sedimen Menurut *American Geophysical Union*



Interval/range (mm)	Nama	Interval/range (mm)	Nama
4096 - 2048	Batu sangat besar (<i>Very Large Boulders</i>)	1/2 - 1/4	Pasir sedang (<i>Medium Sand</i>)
2048 - 1024	Batu besar (<i>Large Boulders</i>)	1/4 - 1/8	Pasir halus (<i>Fine Sand</i>)
1024 - 512	Batu sedang (<i>Medium Boulders</i>)	1/8 - 1/16 (s/d 0.0625 mm)	Pasir sangat halus (<i>Very Fine Sand</i>)
512 - 256	Batu kecil (<i>Small Boulders</i>)	1/16 - 1/32	Lumpur kasar (<i>Coarse Silt</i>)
256 - 128	Kerakal besar (<i>Large Cobbles</i>)	1/32 - 1/64	Lumpur sedang (<i>Medium Silt</i>)
128 - 64	Kerakal kecil (<i>Small Cobbles</i>)	1/64 - 1/128	Lumpur halus (<i>Fine Silt</i>)
64 - 32	Kerikil sangat kasar (<i>Very Coarse Gravel</i>)	1/128 - 1/256	Lumpur sangat halus (<i>Very Fine Silt</i>)
32 - 16	Kerikil kasar (<i>Coarse Gravel</i>)	1/256 - 1/512	Lempung kasar (<i>Coarse Clay</i>)
16 - 8	Kerikil sedang (<i>Medium Gravel</i>)	1/512 - 1/1024	Lempung sedang (<i>Medium Clay</i>)
8 - 4	Kerikil halus (<i>Fine Gravel</i>)	1/1024 - 1/2048	Lempung halus (<i>Fine Clay</i>)
4 - 2	Kerikil sangat halus (<i>Very Fine Gravel</i>)	1/2048 - 1/4096	Lempung sangat halus (<i>Very Fine Clay</i>)
2 - 1	Pasir sangat kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)		Koloid
1 - 1/2	Pasir kasar (<i>Coarse Sand</i>)		

Sumber: Junaidi dan Restu (2011) dalam (Suprianto, 2024)

1.8 Bioengineering Jebakan Sedimen

Teknologi hijau (*Green technology*) adalah ilmu dan teknologi yang mendukung pembangunan berkelanjutan dengan memenuhi kebutuhan manusia tanpa metusak sumber daya alam, sehingga kebutuhan generasi mendatang tidak terganggu (Green Technology, 2018). Jebakan sedimen atau *Bioengineering* adalah teknik yang menggunakan prinsip-prinsip rekayasa



Optimized using
trial version
www.balesio.com

yang mengendalikan sedimentasi dan mengurangi erosi di lingkungan. *Bioengineering* dalam konservasi pesisir memanfaatkan fungsi tanaman (akar, batang, dan daun) untuk menstabilkan tanah dan mengurangi gelombang, yang pada akhirnya dapat mengurangi laju erosi. Hal ini terlihat pada **Gambar 4** yang merupakan salah satu model *Bioengineering*. Teknologi ini menggunakan sumber daya lokal, seperti batang bambu yang dapat mengendalikan kualitas fisik air sungai dan sedimentasi (Soewardita and Sudiana, 2018).



Gambar 4. Salah satu Model Bioengineering jebakan sedimen

Sumber: Jurnal *Aplikasi Teknologi Bioengineering Jebakan Sedimen di Sub Das Cintaduy Hulu*

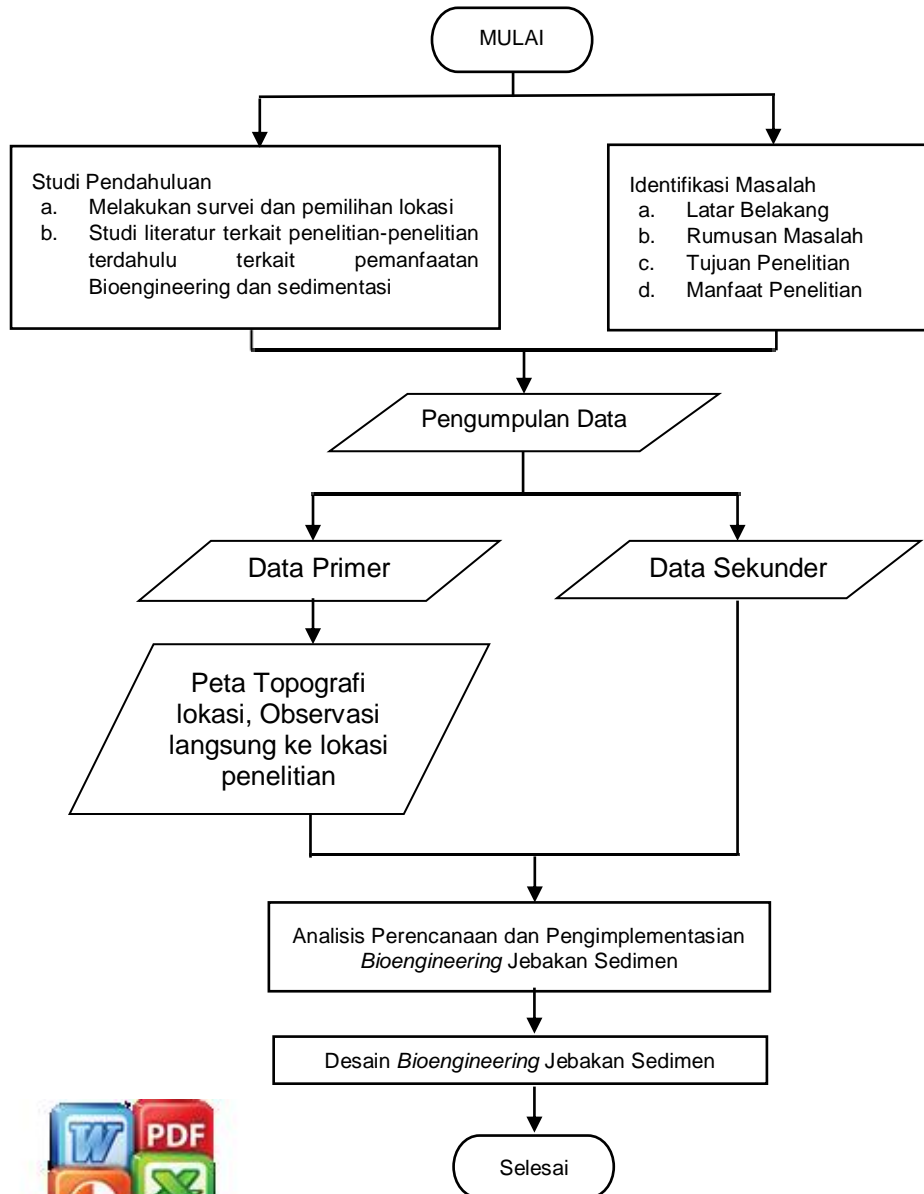
Pendekatan ini lebih berkelanjutan dibandingkan struktur buatan seperti *breakwater* atau *groin*. Jebakan sedimen dapat dibangun dengan memanfaatkan vegetasi, seperti tanaman yang memiliki akar yang kuat, untuk menstabilkan tanah dan mengurangi aliran air yang menyebabkan erosi. Beberapa pendekatan yang bisa digunakan antara lain:

1. **Penggunaan Tanaman:** Menanam vegetasi di area rawan erosi dapat membantu menyerap air dan mengikat tanah, sehingga mengurangi jumlah sedimen yang terbawa aliran air.
2. **Struktur Biologis:** Membangun struktur seperti teras, *bioengineering* jaring, atau pembendung yang terbuat dari bahan organik untuk menangkap sedimen sebelum mengalir ke badan air.
3. **Restorasi Habitat:** Memulihkan ekosistem yang rusak untuk meningkatkan fungsi alami tanah dan meningkatkan kemampuan sedimen.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian



2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

2.2.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian adalah periode atau rentang waktu yang dialokasikan untuk melaksanakan seluruh proses penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan rentang waktu selama \pm 4 bulan (April – Juli 2025).

2.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berada di area bagian arah selatan Jaringan Ekowisata Mangrove Lantebung (Jekomala), yang terletak di Desa Wisata Lantebung, Kelurahan Wira, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Secara geografis, Lokasi penelitian terletak pada koordinat $5^{\circ}04'40''S$ $119^{\circ}27'54''E$. Lokasi penelitian berjarak sekitar 12 km dari Lokasi Kampus Universitas Hasanuddin bertempat di Tamalanrea. Lokasi ini dipilih karena merupakan kawasan ekowisata mangrove yang mengalami permasalahan sedimentasi cukup tinggi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit mangrove. Lokasi dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Lokasi Penelitian



Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kualitatif dan kuantitatif dalam studi lapangan. Metode ini dipilih untuk memperoleh data mengenai tingkat sedimentasi, serta efektivitas rancangan bioengineering sebagai alternatif jebakan sedimen pada kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung.

2.4 Sumber Data

1. Data Primer : Observasi kondisi bibit mangrove yang gagal tumbuh, Wawancara dengan masyarakat lokal dan pengelola ekowisata dan Dokumentasi visual lapangan.
2. Data Sekunder : Studi literatur (jurnal, buku, laporan penelitian).dan data peta lokasi

2.5 Variabel Penelitian

1. Variabel utama: tingkat kegagalan tumbuh bibit mangrove.
2. Variabel desain bioengineering: Material, dimensi, dan posisi struktur

2.6 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi Lapangan: Melakukan pengamatan langsung terhadap bibit mangrove dan kondisi lingkungan.
2. Wawancara: Menggali informasi dari masyarakat lokal mengenai faktor kegagalan bibit dan pengalaman pengelolaan ekowisata.
3. Studi Dokumentasi: Mengumpulkan data sekunder dari instansi dan literatur.

2.7 Analisis Data

2.7.1 Perhitungan Laju Sedimentasi

Rumus Umum :

$$V = \frac{D_2 - D_1}{t_2 - t_1}$$

Dimana:



mentasi (cm/tahun atau mm/tahun)

an/ketebalan sedimen awal

an/ketebalan sedimen sesudah waktu tertentu

val

engukuran ulang

Diketahui :

- $D_1 = 18$ cm
- $D_2 = 10$ cm
- t_1 & $t_2 = 1$ Tahun

$$V = \frac{18 - 10}{1} = 8 \text{ cm/tahun}$$

Laju sedimen dari hasil perhitungan **8 cm/tahunnya**.

Adapun hasil sampel yang didapat dari perhitungan yang dilakukan oleh pengelola Ekowisata Mangrove Lantebung dapat dilihat pada **table 1** berikut :

Tabel 1. Parameter dan Nilai Sampel 1

Parameter	Nilai
Kedalaman sedimen pada Jan 2022 (D1)	10 cm
Kedalaman sedimen pada Jan 202 (D2)	18 cm
Selisih waktu	1 tahun

Adapun untuk Volume sedimen di trap 1 = 120 ml dalam 30 hari. Dimana, Luas area trap = 0,05 m² untuk tiap bibit mangrove yang ditanam.

2.7.2 Dasar Perhitungan Kegagalan Bibit Mangrove

Adapun parameter yang digunakan:

- Jumlah bibit ditanam (N_t)
- Jumlah bibit hidup (N_h) setelah periode evaluasi (3–6 bulan)
- Jumlah bibit gagal (N_g)



$$N_g = N_t - N_h$$

$$\text{Kegagalan (\%)} = \frac{N_g}{N_t} \times 100\%$$

Diketahui data Penanaman:

- Jumlah bibit ditanam = 2.000 bibit
- Bibit hidup saat evaluasi = 1.320 bibit

A) Jumlah Bibit Gagal

$$N_g = 2.000 - 1.320 = 680 \text{ bibit}$$

B) Persentase Gagal

$$\frac{680}{2.000} \times 100\% = 34\%$$

Adapun hasil akhir perhitungan kegagalan bibit mangrove beserta nilai persentase dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut :

Tabel 2. Hasil Akhir

Parameter	Nilai
Bibit ditanam	2.000 bibit
Bibit hidup	1.320 bibit
Bibit gagal	680 bibit
Tingkat kegagalan	34%
Tingkat keberhasilan	66%



Bioengineering

n desain bioengineering dilakukan berdasarkan hasil n mempertimbangkan aspek:

uktur dalam menahan dan menjebak sedimen.

- b. Kesesuaian material dengan lingkungan pesisir (ramah lingkungan, biaya rendah).
- c. Kemudahan bahan konstruksi oleh masyarakat lokal.
- d. Keberlanjutan ekosistem mangrove.





Optimized using
trial version
www.balesio.com