

PERFORMA ALGA MERAH *Gracilaria changii* DI MUARA SUNGAI SANDROBONE

Study on the performance of the red algae species *Gracilaria changii* in the Sandrobone river estuary



DHELYA ANGGRAENI
L012201011



PROGRAM MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

**PERFORMA ALGA MERAH *Gracilaria changii* DI MUARA SUNGAI
SANDROBONE**

**DHELYA ANGGRAENI
L012201011**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Study on the performance of the red algae species *Gracilaria changii* in the Sandrobone river estuary

**DHELYA ANGRAENI
L012201011**



**FISHERIES SCIENCE MASTER STUDY PROGRAM
FACULTY OF MARINE AND FISHERIES SCIENCE
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2024**

PERNYATAAN PENGAJUAN

**PERFORMA ALGA MERAH *Gracilaria changii* DI MUARA SUNGAI
SANDROBONE**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

DHELYA ANGGRAENI
L012201011

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

PERFORMA ALGA MERAH *GRACILARIA*
CHANGII DI MUARA SUNGAI SANDROBONE

DHELYA ANGGRAENI
L012201011

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Magister pada tanggal 30 bulan agustus
tahun 2024 dan dinyatakan

telah memenuhi syarat kelulusan

Program Studi Magister Ilmu Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,



Dr. Gunarto Latama, M.Sc.
NIP.1962022 4198811 1 001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Marlina Achmad, S.Pi, M.Si
NIP.198304 06200501 2 002

Ketua Program Studi Magister Ilmu
Perikanan



Dr. Ir. Badraeni, M.P.
NIP.19651023 199103 2 001



Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan, Universitas Hasanuddin



Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D.
NIP. 19750611 200312 1 003

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN
PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Performa Alga Merah *Gracilaria changii* Di Muara Sungai Sandrobone" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr.Gunarto Latama, M.Sc. dan Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 14 Agustus 2024



Dhelya Anggraeni
L012201011

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan Hidayah-NYA Tesis yang berjudul “**Performa Alga Merah *Gracilaria changii* Di Muara Sungai Sandrobone**” pada 2024, dapat terselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat dirampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc sebagai pembimbing utama dan Dr. Marlina Achmad, S.Pi, M.Si sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada mereka. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada Dr. Ir. Badraeni, M.P, Dr. Ir. Hasni Yulianti Aziz, M.P, dan Dr. Ir. Rustam, M.Si, selaku para penasehat yang memberikan pengetahuan dan masukan berupa saran dan kritik yang sangat membangun kepada penulis. Kepada seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya para dosen Program Studi Magister Ilmu Perikanan yang turut membantu dan memberikan saran pada penyusunan tesis ini saya ucapkan terima kasih.

Akhirnya, kepada kedua orang tua saya tercinta bapak Dr. Arwin, S.Pd M.Si dan ibu Eramiati, S.Pd, saudara/saudari tercinta saya, mengucapkan terima kasih atas segala doa, motivasi dan pengorbanan secara moril dan materil selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada teman-teman S2 Ilmu Perikanan, Mazitha Nurfitriah, Rini Naufalyani, S.Si, Nining Wahyu Ningsi, S.Kel, M.Si, Sri Nurul Utami, S.Pi, M.Si, Musfirah, S.Pi, M.Si dan Jordi, S.Pi, M.Si, yang turut membantu, memberikan motivasi dan dukungan yang tak ternilai dan teman-teman semuanya.

ABSTRAK

DHELIA ANGGRAENI. **Performa alga merah *Gracilaria changii* di muara sungai Sandrobone** (yang dibimbing oleh Gunarto Latama dan Marlina Achmad).

Latar belakang. Usaha budidaya rumput laut *G.changii* di perairan Maccine Baji telah banyak dilakukan, namun dalam proses pengembangannya masih menemui kendala yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Pertumbuhan rumput laut *G.changii* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, substrat, pH, salinitas, suhu, kecepatan arus, nitrat dan fosfat. Adapun faktor kendala lainnya yaitu lokasi budidaya dimana para pembudidaya umumnya menentukan lokasi budidaya secara coba-coba tanpa berdasarkan informasi tentang kesesuaian perairannya. Permasalahan ini dapat menyebabkan kegiatan pemanfaatan ruang menjadi tidak tepat yang berakibat pada pertumbuhan rumput laut *G.changii* di Desa Ujung Baji. Pengelolaan sumber daya yang optimal khususnya budidaya rumput laut *G.changii* mengharapkan kesesuaian lokasi yang cocok, ketetapan dalam memilih lokasi untuk budidaya merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan. **Tujuan.** penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian lokasi yang cocok terhadap pertumbuhan rumput laut *Gracilaria changii*, Mengetahui kandungan agar yang terkandung pada rumput laut *Gracilaria changii* dan mengetahui faktor apa saja yang berkaitan dengan kualitas air yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria changii*. **Metode.** Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan berupa 6 stasiun yang berbeda dengan 5 ulangan, dimana stasiun 1 bersubstrat lumpur; 10 meter, stasiun 2 bersubstrat pasir berlumpur ; 10 meter, stasiun 3 bersubstrat pasir ; 10 meter, stasiun 4 bersubstrat lumpur ; 100 meter; stasiun 5 bersubstrat pasir berlumpur ; 100 meter, dan stasiun 6 bersubstrat pasir; 100 meter. **Hasil.** Data dari uji sidik ragam atau analisis of varians (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan rumput laut. Adapun nilai yang di peroleh pada stasiun 4 sebanyak $6,26\% \pm 2,22^b$, stasiun 1 sebanyak $4,75\% \pm 2,08^{ab}$, stasiun 2 sebanyak $3,77\% \pm 2,23^{ab}$, stasiun 5 sebanyak $3,74\% \pm 2,28^{ab}$, stasiun 6 sebanyak $3,57\% \pm 2,13^a$, dan terakhir stasiun 3 sebanyak $2,88\% \pm 1,95^a$. Selain itu kandunga agar yang tinggi pada stasiun 4 yaitu 22,3% dan terendah pada stasiun 3 yaitu 16,8%. Adapun faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan optimal *G.changii* meliputi salinitas, fosfat, dan nitrat, sementara faktor penghambatnya adalah kekeruhan. Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) menunjukkan bahwa salinitas, kecepatan arus, dan nitrat memiliki keterkaitan terhadap laju pertumbuhan harian. **Kesimpulan.** Temuan tersebut mengidentifikasi bahwa lokasi penanaman yang optimal untuk *G.changii* adalah dekat muara sungai dengan substrat berlumpur, dan merekomendasikan pemantauan rutin faktor lingkungan.

Kata Kunci : *Gracilaria changii*, Kandungan Agar, Kualitas Air, Laju Pertumbuhan Harian.

ABSTRACT

DHELYA ANGGRAENI. **Performance of the red alga *Gracilaria changii* in the Sandrobone River estuary** (supervised by Gunarto Latama and Marlina Achmad).

Background. The cultivation of *G. changii* seaweed in the waters of Maccine Baji has been widely practiced, but in the development process it still encounters obstacles that can affect growth. The growth of *G. changii* seaweed is influenced by environmental factors such as light, substrate, pH, salinity, temperature, current speed, nitrate, and phosphate. Another constraining factor is the location of cultivation, where farmers generally determine the location of cultivation by trial and error without information about the suitability of the waters. This problem can cause space utilization activities to be inappropriate, which results in the growth of *G. changii* seaweed in Ujung Baji Village. Optimal resource management, especially the cultivation of *G. changii* seaweed, expects the suitability of a suitable location; the determination in choosing a location for cultivation is one of the determining factors of success. **Objective** This study aims to analyze the suitability of a suitable location for the growth of *Gracilaria changii* seaweed. Knowing the agar content contained in *Gracilaria changii* seaweed and knowing what factors related to water quality affect the growth rate of *Gracilaria changii* seaweed. **The research method** used is experimental using a Randomized Group Design (RAK) with treatments in the form of 6 different stations with 5 replications, where station 1 is mud substrate; 10 meters, station 2 is muddy sand substrate; 10 meters, station 3 is sand substrate; 10 meters, station 4 is mud substrate; 100 meters, station 5 is muddy sand substrate; 100 meters, and station 6 is sand substrate; 100 meters. **Results.** Data from the analysis of variance (ANOVA) showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on the growth rate of seaweed. The value obtained at station 4 as much as $6.26\% \pm 2.22^b$, station 1 as much as $4.75\% \pm 2.08^{ab}$, station 2 as much as $3.77\% \pm 2.23^{ab}$, station 5 as much as $3.74\% \pm 2.28^{ab}$, station 6 as much as $3.57\% \pm 2.13^a$, and finally station 3 as much as $2.88\% \pm 1.95^a$. In addition, the high agar content at station 4 is 22.3% and the lowest at station 3 is 16.8%. The environmental factors that support optimal growth of *G. changii* include salinity, phosphate, and nitrate, while the inhibiting factor is turbidity. PCA (*Principal Component Analysis*) analysis showed that salinity, current velocity, and nitrate were related to daily growth rate. **Conclusion.** The findings identified that the optimal planting site for *G. changii* is near the river mouth with muddy substrate and recommended regular monitoring of environmental factors.

Keywords: Agar Content, Daily Growth Rate, *Gracilaria changii* Water Quality.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Hipotesis	3
1.5 Teori.....	3
1.5.1 Taksonomi dan Morfologi <i>G.changii</i>	3
1.5.2 Habitat Penyebaran <i>G.changii</i>	4
1.5.3 Metode Budidaya <i>G.changii</i>	5
1.5.4 Pertumbuhan	5
1.5.5 Kandungan Agar	6
1.5.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi <i>G.changii</i>	7
1.6 Kerangka Pikir	10
 BAB II. METODE PENELITIAN	
2.1 Waktu dan Tempat	11
2.2 Alat dan Bahan	12

2.3	Prosedur Penelitian.....	12
2.3.1	Persiapan Tali Bentangan	13
2.3.2	Bibit Rumput Laut	13
2.3.3	Pemeliharaan dan Pengambilan Data	14
2.4	Rancangan Percobaan	14
2.5	Parameter Penelitian	15
2.5.1	Laju Pertumbuhan Harian (DGR).....	15
2.5.2	Kandungan Agar	15
2.5.3	Kualitas Air	15
2.6	Analisis Data.....	16
BAB III. HASIL		
3.1	Laju Pertumbuhan Harian	17
3.2	Kandungan Agar	17
3.3	Kualitas Air	18
3.4	Analisis Keterkaitan	19
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Laju Pertumbuhan Harian	20
4.2	Kandungan Agar	21
4.3	Kualitas Air	22
4.4	Analisis Keterkaitan	24
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran	26
DAFTAR PUSTAKA		27
LAMPIRAN		32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan Kegunaan	12
Tabel 2. Bahan dan Kegunaan	12
Tabel 3. Hasil DGR.....	17
Tabel 4. Hasil Kualitas Air.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumput Laut <i>Gracilaria changii</i>	4
Gambar 2. Kerangka Pikir	10
Gambar 3 Peta Penelitian.....	11
Gambar 4. Ilustrasi Bentangan	13
Gambar 5. Grafik Kandungan Agar	18
Gambar 6. Hasil Analisis PCA	19

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis dan banyak dilakukan oleh masyarakat di Indonesia. Wilayah Indonesia yang didominasi oleh perairan laut yang menjadi lahan budidaya rumput laut adapun teknik budidaya rumput laut yang relatif mudah menyebabkan rumput laut menjadi primadona. Kebutuhan dunia terkait rumput laut di setiap tahun terjadi peningkatan yang menyebabkan pengembangan budidaya rumput laut menjadi hal yang perlu ditingkatkan. Pada tahun 2015, Kementerian Kelautan Perikanan berkomitmen memperkuat posisi Indonesia sebagai pelaku industri utama untuk rumput laut dunia dan menargetkan peningkatan produksi rumput laut sebesar 45% dalam kurun waktu 5 tahun yaitu 19,5 juta ton pada tahun 2019 (Dirjen Perikanan Budidaya, 2015).

Saat ini budidaya rumput laut menyumbang 30% (diukur dalam berat basah) dari 120 juta ton total produksi perikanan budidaya di dunia (FAO,2021). Indonesia telah menjadi salah satu bagian dari produsen utama rumput laut *Eucheima* sp. dan *Gracilaria* sp. dengan total produksi basah di tahun 2018 mencapai 10,32 juta ton (KKP, 2019). Salah satu jenis yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia adalah *Gracilaria* sp sebagai penghasil agar (agorofit), agar hasil ekstraksi *Gracilaria* sp dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam bidang industri seperti industri kosmetik, industri farmasi dan industri tekstil (Xu et al., 2017).

Salah satu sentral produksi perikanan di Indonesia adalah Sulawesi Selatan, sebagai salah satu daerah penghasil rumput laut terbesar di Indonesia, Sulawesi Selatan menyumbang 30% dari total rumput laut yang dihasilkan Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 3.409.048,20 ton (BSN,2017). Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi kewilayahan pengembangan rumput laut adalah di Desa Ujung Baji, Kabupaten Takalar. Pada Umumnya rumput laut yang hidup di perairan pantai yakni *G.gigas* dan *G.verrucosa* dibudidayakan di tambak. Secara morfologis kedua rumput laut ini terlihat berbeda. Berdasarkan penelitian identifikasi menggunakan karakter morfologis dan bercode gen COI mitokondria mendapatkan hasil bahwa untuk jenis *Gracilaria* yang dibudidayakan di perairan pantai Takalar adalah *Gracilaria changii* (Arbit et al., 2019). *G.changii* memiliki kesamaan dengan *G.verrucosa* secara morfologi namun setelah dilakukan pengujian lebih mendalam menunjukkan bahwa kedua jenis tersebut adalah spesies yang berbeda. *Gracilaria* sebagai sumber utama bahan agar-agar selama ini hanya dipelihara di tambak, pengembangan pembesaran *G.changii* di laut telah memberikan alternatif yang sangat menguntungkan bagi petani rumput laut yang tidak mempunyai tambak.(Lideman, 2016)

Saat ini kegiatan budidaya *G.changii* di Desa Ujung Baji sudah menjadi mata pencaharian utama masyarakat. Pada umumnya kegiatan budidaya dilakukan dengan menggunakan metode apung sistem tali bentang (*longline system*). Metode

longline system adalah cara membudidayakan rumput laut diperairan (eufotik) dengan permukaan perairan dengan menggunakan tali yang dibentangan dari satu titik ke titik yang lain dengan panjang sekitar 25 - 50m, dalam lajur lepas atau terangkai dengan bantuan pelampung dan jangkar (Long et al., 2015)

Usaha budidaya rumput laut *G.changii* di perairan Maccine Baji telah banyak dilakukan, namun dalam proses pengembangannya masih menemui kendala yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Pertumbuhan rumput laut *G.changii* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, substrat, pH, salinitas, suhu, gerakan air, nitrat dan fosfat (Mulyono et al., 2020) sedangkan Menurut (Hasanah et al., 2020) pertumbuhan rumput laut menjadi terhambat akibat tertutup oleh partikel lumpur yang menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis. Partikel lumpur tersebut berasal dari ombak yang terjadi di laut sangat kuat sehingga endapan lumpur akan teraduk dan menempel pada badan rumput laut. Selain itu, dangkalnya dasar perairan juga menjadi kendala karena unit rumput laut akan lebih dekat dengan dasar perairan yang penuh dengan endapan lumpur tersebut. Menurut (Yusuf, 2022) mengemukakan bahwa lokasi yang terbaik untuk laju pertumbuhan *G.changii* terdapat pada lokasi A (muara sungai). Adapun faktor kendala lainnya yaitu lokasi budidaya dimana para pembudidaya umumnya menentukan lokasi budidaya secara coba-coba tanpa berdasarkan informasi tentang kesesuaian perairannya. Permasalahan ini dapat menyebabkan kegiatan pemanfaatan ruang menjadi tidak tepat yang berakibat pada pertumbuhan rumput laut *G.changii* di Desa Ujung Baji. Pengelolaan sumber daya yang optimal khususnya budidaya rumput laut *G.changii* mengharapkan kesesuaian lokasi yang cocok, ketetapan dalam memilih lokasi untuk budidaya merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakuan penelitian tentang performa alga merah *G.changii* di muara sungai Sandrobone, perairan Maccine Baji, Desa Ujung Baji Kabupaten Takalar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah perbedaan lokasi tanam di perairan Maccine Baji dapat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan rumput laut *G.changii* ?
2. Bagaimana kandungan agar rumput laut *G.changii* pada lokasi tanam yang berbeda ?
3. Apa saja faktor-faktor kualitas air yang dapat terkait mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut *G.changii* pada lokasi tanam yang berbeda ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Untuk menganalisis kesesuaian lokasi yang cocok di perairan Maccine Baji terhadap pertumbuhan rumput laut *G.changii*.
2. Untuk menganalisis kandungan agar rumput laut *G.changii* apabila ditanam pada lokasi yang berbeda.

3. Untuk menganalisis faktor–faktor dominan kualitas air yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut *G.changii* pada lokasi yang berbeda.

Manfaat penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi mengenai performa alga merah *G.changii* di muara sungai Sandrobone perairan Maccine Baji bagi masyarakat khususnya peneliti dan pembudidaya rumput laut *G. changii* di Desa Ujung Baji, Kabupaten Takalar, serta menjadi bahan acuan ataupun perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini yaitu perbedaan lokasi penanaman berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, kandungan agar, dan kualitas air.

1.5 Teori

1.5.1 Taksonomi dan Morfologi Rumput Laut *G.changii*

Rumput laut (*seaweed*) merupakan macroalga yang termasuk dalam divisi thallophyta, yaitu tanaman tingkat rendah yang mempunyai struktur tubuh yang terdiri dari batang (*thalus*) dan tidak memiliki daun serta akar. Jenis rumput laut yang banyak terdapat di perairan Indonesia adalah *Gracilaria*. *G.changii* merupakan salah satu rumput laut penghasil agar atau disebut dengan Agarofit.

Klasifikasi rumput laut *G.changii* menurut I.A.Abbott, J.Zhang & B.M.Xia, (1991) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Biliphyta
Phylum	: Rhodophyta
Subphylum	: Eurhodophytina
Class	: Florideophyceae
Subkelas	: Rhodymeniophycidae
Order	: Gracilariales
Family	: Gracilariaceae
Subfamily	: Gracilarioideae
Tribe	: Gracilarieae
Genus	: Gracilaria
Species	: <i>Gracilaria changii</i>

Morfologi rumput laut *G.changii* tidak memiliki perbedaan antara akar, batang dan daun. Batang yang menyusun bagian rumput laut ini disebut dengan tallus. Ciri umum *G.changii* adalah mempunyai bentuk tallus silindris atau gepeng dengan percabangan yang tidak teratur, tallus menyempit pada pangkal percabangan. Untuk melekatkan tallusnya *G.changii* memiliki suatu alat alat cengkeram berbentuk cakram yang dikenal dengan sebutan “hold fast”. Jika dilihat secara sepintas rumput laut ini berbentuk rumpun, dengan tipe percabangan dichotomous atau bercabang terus, alternate atau tegak percabangan berbeda tingginya, bersebelahan atau pada jarak tertentu berbeda satu dengan yang lain, pinnate atau bercabang dua-dua pada sepanjang tallus utama dan berselang-seling. Sifat substansi tallus *G.changii* seperti tulang rawan (cartilagenous), Ujung- ujung tallus pada umumnya meruncing, permukaannya halus atau berbintil-bintil. Diameter tallus berkisar antara 0,5 -2 mm, panjangnya dapat mencapai 30 cm atau lebih. Ciri khusus secara morfologis memiliki duri yang tumbuh berderet melingkari tallus dengan interval yang bervariasi sehingga berbentuk ruas-ruas tallus diantara lingkaran duri. (Lideman, 2016).



Gambar 1. Rumput laut *G.changii* (sumber : foto pribadi)

1.5.2 Habitat dan Penyebaran Rumput laut

Secara umum rumput laut adalah makrobenthik (besar dan melekat), organisme autotrophik yang membutuhkan cahaya untuk keberlangsungan hidupnya sehingga rumput laut tidak dapat hidup pada kedalaman laut yang tidak ada penetrasi cahaya. Ukuran, bentuk dan warna rumput laut bervariasi. Rumput laut dapat ditemukan di beberapa variasi habitat sepanjang pantai dan melekat pada banyak jenis substrat seperti pasir, lumpur, batu, cangkang hewan laut, karang, kayu dan jenis rumput laut lainnya. Rumput laut hidup sebagai *fitobenthos*, melekat dengan bantuan cakram pelekat (hold fast) pada substrat padat seperti batuan, karang mati, kayu, kulit kerang bahkan ada yang hidup di daerah berlumpur dan berpasir.

G.changii merupakan jenis rumput laut yang termasuk pada genus ganggang merah (Rhodophyta) (Othman et al., 2018). *G.changii* sesuai untuk dibudidayakan pada tanah yang berlumpur dan berpasir. *G.changii* memiliki potensi ekonomi sebab

memiliki agar dan agarose dengan kandungan gel yang tinggi sehingga menjadi bahan baku untuk industri makanan (Jong et al., 2015). *G.changii* juga memiliki antioksidan sehingga dapat meminimalisir penyakit kardiovaskular (Chan et al., 2014).

Rumput laut ada yang hidup di perairan tropis, subtropis, dan di perairan dingin. Daerah sebaran rumput laut di Indonesia sangat luas, baik yang tumbuh secara alami maupun yang telah dibudidayakan. Pada awalnya, rumput laut yang tumbuh secara alami (*wild stock*) terdapat pada hampir seluruh perairan dangkal laut Indonesia, tetapi dengan pemanfaatan atau pengambilan rumput laut dari alam yang dilakukan secara terus-menerus menyebabkan stok di alam semakin terbatas. Jenis rumput laut yang hidup di perairan tropis dan subtropis salah satunya adalah *G. changii*.

Faktor utama yang menentukan keberhasilan pembudidayaan rumput laut adalah pemilihan lokasi. Pemilihan lokasi harus memperhatikan daya dukung perairan yang disesuaikan dengan metode budidaya yang akan digunakan. Penentuan lokasi yang tepat dan cocok untuk budidaya rumput laut harus memenuhi persyaratan diantaranya kondisi lingkungan fisik, lingkungan kimia dan lingkungan biologi. *G.changii* dapat tumbuh di berbagai kedalaman namun pada umumnya pertumbuhan jenis ini lebih baik di tempat dangkal daripada ditempat yang dalam. Disamping itu, sebagian besar *Gracilaria* lebih menyukai intensitas cahaya yang tinggi dan temperatur.

1.5.3 Metode Budidaya *G. Changii*

Usaha budidaya rumput laut yang dilakukan di perairan Indonesia khususnya pada umumnya memakai tiga metode budidaya, yaitu metode lepas dasar (*off-bottom method*), metode rakit apung (*floating raft method*) dan metode rawai panjang (*long line method*). Pemilihan metode penanaman rumput laut terkait erat dengan kondisi perairan dan skala usaha yang akan diterapkan. (Putra et al., 2011)

Selama ini, metode budidaya masih menjadi salah satu kendala. Metode lepas dasar yang selama ini digunakan oleh para pembudidaya rumput laut menghasilkan produksi yang kurang baik. Menurut penelitian yang telah dilakukan (Annas et al., 2019) bahwa *G.changii* yang dibudidayakan di laut menggunakan metode bottom off dengan perlakuan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh pada perbedaan pertumbuhan. Hal ini dapat disebabkan karena rumput laut yang langsung jatuh ke dasar tambak bercampur dengan lumpur, selain itu cahaya matahari yang membantu proses fotosintesis kurang maksimal masuk ke dasar perairan sehingga pertumbuhan rumput laut kurang optimal (Norma Aprilia Fanni et al., 2021)

Terdapat beberapa jenis metode budidaya rumput laut di Indonesia, diantaranya yaitu metode lepas dasar, metode long line (tali panjang), dan metode rakit apung. Penggunaan metode ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lokasi budidaya dan kebiasaan para petani rumput laut dalam melakukan budidaya. salah satu metode

budidaya rumput laut yang di terapkan pada *G. changii* yaitu metode long line (tali panjang). Metode long line adalah cara membudidayakan rumput laut di kolom air (eupotik) dekat permukaan perairan dengan menggunakan tali yang dibentang dari satu titik ke titik yang lain dengan panjang 20 - 25 m, dalam bentuk jalur lepas atau terangkai dengan bantuan jangkar dan pelampung. (Long et al., 2015).

1.5.4 Pertumbuhan

Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ukuran suatu organisme yang dapat berupa berat atau pun panjang dalam waktu tertentu. Pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut antara lain jenis, bibit dan umur sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh antara lain keadaan lingkungan, jarak tanam, berat bibit awal, dan teknik penanaman. Namun demikian selain faktor-faktor tersebut, ada faktor lain yaitu faktor pengelolaan yang dilakukan oleh manusia. Menurut Anggadiredja dkk.(2006) menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut dikatakan baik bila laju pertumbuhan hariannya tidak kurang dari 3%/hari. Menurut (Syam, 2020) suatu kegiatan budidaya rumput laut baik bila laju pertumbuhannya minimal 3 %gram/hari.

1.5.5 Kandungan Agar

Agar adalah senyawa hidrokoloid dari rumput laut yang mempunyai kekuatan gel yang besar, terutama dihasilkan oleh ganggang merah dari *Gracilaria sp.* Agar mengandung agarose yang merupakan polisakarida netral (tidak bermuatan) dan agaropektin yang merupakan polisakarida bermuatan sulfat. Rumus molekul agar adalah $(C_{12}H_{14}O_5(OH)_4)_n$ Sebagai gelling agent agar banyak diaplikasikan dalam industri makanan, farmasi dan kosmetik. Sifat agarose yang tidak bermuatan ini membuat agarose banyak diaplikasikan dalam bidang bioteknologi, baik sebagai media kultur ataupun media elektroforesis. Rumus molekul agar $(C_{12}H_{14}O_5(OH)_4)_n$ Tiap jenis *Gracilaria sp.* mempunyai kandungan agar yang berbeda persentasenya tergantung pada bibit, umur, metode budidaya, unsur hara dan panen.

Gracilaria sp. merupakan rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena menghasilkan agar. Agar banyak dimanfaatkan dalam bidang industri maupun pangan. Kualitas *Gracilaria sp.* ditentukan oleh kandungan agar dan proksimatnya, keduanya akan terbentuk dengan baik apabila pigmen yang digunakan dalam fotosintesis jumlahnya tinggi. Pembentukan agar yang dihasilkan rumput laut *Gracilaria sp.* dipengaruhi oleh nutrisi pada perairan terutama oleh fosfat. Fosfat berperan untuk menyusun gula fosfat yang digunakan dalam proses fotosintesis, respirasi dan metabolisme. Menurut (Ranga Rao & Gokare, 2022) *Gracilaria* adalah rumput laut yang secara ekonomi sangat penting karena sifatnya yang menghasilkan agar-agar dan dapat digunakan dalam aplikasi bioteknologi. Salah satu cara untu

meningkatkan pertumbuhan *Gracilaria* dengan mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri pertumbuhan sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya.

G.changii salah satu rumput laut yang menjadi bahan dasar penghasil agar, sehingga sangat laju dipasaran baik dalam negeri maupun luar negeri, kualitas rumput laut sangat ditentukan oleh kandungan agar yang merupakan produk hasil fotosintesis. Menurut (Alfatri et al 2012), bahwa pengaruh agar rumput laut dapat berasal dari bobot yang digunakan, di mana bobot awal thalus memiliki pengaruh terhadap persaingan antar thalus dalam suatu pertumbuhan. Rendeman rumput laut *Gracilaria* berkisar antara 10-12% (hingga 25% di laboratorium) menurut (Bhushan et al., 2023). Selain unsur hara dalam perairan, salinitas berpengaruh terhadap kandungan agar. Salinitas yang terlalu tinggi menyebabkan terganggunya proses penyerapan unsur hara pada *G. changii*. Salinitas yang baik untuk menghasilkan rendemen agar yang tinggi berkisar antara 20 – 30 ppt (Yudiati et al., 2020). Agar merupakan produk utama yang dihasilkan dari rumput laut salah satunya yaitu *Gracilaria*. Agar memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan gel sehingga banyak dimanfaatkan pembentuk gel dalam bidang industri makanan, minuman, kosmetik, kesehatan dan lain-lain. Menurut (Trawanda et al., 2018) bahwa kualitas dari rumput laut dapat dilihat dari kandungan agar tinggi, gel strength tinggi dan kandungan air rendah, serta dipengaruhi oleh proses produksi, jenis musim panen, dan lokasi rumput laut.

1.5.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi *G.changii*

Pertumbuhan rumput laut *G.changii* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : Suhu, Kecerahan, DO, Kekeruhan, Salinitas, pH, Kecepatan Arus, Fosfat dan Nitrat (Rosemary et al., 2019)

- **Suhu**

Suhu merupakan faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Suhu perairan sangat penting untuk pertumbuhan organisme, itu karena suhu sangat mempengaruhi laju fotosintesis dan kadar oksigen terlarut (Othman et al., 2018). Perbedaan suhu terjadi karena adanya perbedaan energi matahari yang diterima oleh perairan. Menurut Asni (2015), rumput laut jenis *Gracilaria* sp masih dapat tumbuh pada perairan yang memiliki kisaran suhu 26–33°C. Kondisi suhu perairan untuk budidaya menentukan pertumbuhan organisme. Apabila metabolisme meningkat maka pertumbuhan rumput laut juga dapat meningkat namun jika terjadi perubahan secara mendadak maka dapat menyebabkan kematian massal.

- **Kecerahan**

Kecerahan perairan merupakan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Rumput laut layaknya tumbuhan berklorofil lainnya, membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Cahaya matahari yang kurang masuk ke dalam perairan dapat mengganggu

proses fotosintesis sehingga menghambat pertumbuhan rumput laut. Kecenderungan yang baik diduga dapat mempercepat laju fotosintesis.

Proses fotosintesis yang terjadi dengan laju tinggi menyebabkan pertumbuhan rumput laut juga tinggi. Kecenderungan di lokasi penelitian berkisar antara 55–60 cm. Kecenderungan optimum untuk pertumbuhan rumput laut jenis *Gracilaria* sp adalah 50 cm. (Ibadurrohman, 2019). Kecenderungan pada tambak budidaya sangat penting untuk rumput laut *G.changii* karena cahaya sendiri berperan membantu dalam proses fotosintesis rumput laut. Menurut (Tambak et al., 2024) kecenderungan yang baik 31-34 cm Pertumbuhan rumput laut jenis *Gracilaria changii* akan semakin baik bila perairan semakin terang

- **Salinitas**

Menurut Waluyo et al. (2019), rumput laut jenis *G.changii* secara alamiah memiliki habitat asli di laut, akan tetapi bersifat euryhaline, artinya dapat tumbuh pada kisaran salinitas yang luas, yaitu kisaran antara 5,2–38,1 ppt. Salinitas yang terlalu tinggi akan mengganggu proses fotosintesis. Salinitas yang tinggi pada media menyebabkan terganggunya keseimbangan osmotik yaitu antara bagian dalam sel dengan media hidupnya sehingga sel akan mengalami plasmolisis. (Waluyo et al., 2019). Salinitas merupakan tingkat keasinan atau garam terlarut dalam air. Semakin tinggi suhu di perairan, maka semakin meningkat pula salinitasnya (Ibadurrohman, 2019).

- **Kecepatan Arus**

Rumput laut merupakan salah satu organisme autotrof yang dapat membuat makanan sendiri dengan mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik. Menurut (Sulistiawati et al., 2020) arus memainkan peran penting dalam pergerakan dan distribusi nutrisi di dalam air, menjaga permukaan *G.changii* tetap bersih dari material yang mengendap dan memperbanyak oksigen terlarut (D.O). Namun jika arus air terlalu kuat dapat merusak konstruksi budidaya rumput laut dan thallus akan rusak. Menurut (Sunarernanda et al., 2014) kriteria arus yang layak untuk kegiatan budidaya rumput laut berkisar antara 0,01-0,33 m/s.

- **Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran tentang besarnya suatu konsentrasi ion hidrogen yang dapat menunjukkan apakah air sebagai media hidupnya organisme bersifat asam atau basa dalam reaksinya. Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap organisme perairan sehingga dipergunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik atau buruknya suatu perairan. Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting penunjang keberhasilan budidaya karena nilai pH berpengaruh pada pembentukan gel rumput laut yang digunakan untuk pembuatan agar-agar. Pada kisaran pH 6,8-9,6 semua alga masih dapat hidup dan melakukan pertumbuhan, sedangkan pH kurang dari 4.0 sebagian

tumbuhan air mati, karena tidak dapat bertoleransi pada pH yang rendah (Burdames & Ngangi, 2014) nilai pH yang baik bagi pertumbuhan rumput laut berkisar 6,0-9,0 pada perairan yang relative tenang dengan substrat pasir berlumpur, atau substrat pasir berkarang. Sedangkan menurut (Ruslaini, 2016), nilai pH 7,75- 8,15 pada budidaya rumput laut *G.changii* di tambah dengan metode vertikultur cukup mendukung dalam usaha budidaya rumput laut.

- **D.O (Dissolved Oksigen)**

Oksigen terlarut di perairan menggambarkan jumlah kandungan gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam perairan umumnya berasal dari fotosintesis oleh alga dan difusi dari udara. Nilai oksigen terlarut (dissolved oxygen) bergantung pada kondisi umum perairan. Menurut (Desanti et al., 2023) kisaran D.O adalah 3,5-8,9 ppm Kisaran tersebut memenuhi syarat untuk budidaya rumput laut *Gracilaria* sp.

- **Fosfat (PO₄)**

Fosfat (PO₄) merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh rumput laut. Karakteristik fosfor sangat berbeda dengan unsur-unsur utama lain yang merupakan penyusun biosfer karena unsur ini tidak terdapat di atmosfer. Kandungan PO₄ air pada budidaya rumput laut rata-rata 0,0303 mg/L dan tergolong perairan dengan tingkat kesuburan sedang. Berkurangnya kandungan fosfat diperairan diduga karena telah dimanfaatkan oleh rumput laut sebagai unsur hara esensial yang berperan pada proses fotosintesis (Ruslaini, 2016). Fosfat merupakan unsur hara yang diperlukan oleh semua jenis tumbuhan karena merupakan unsur makro yang sangat berperan dalam proses fotosintesis dan proses metabolisme (Susanto, 2021)

- **Nitrat (NO₃)**

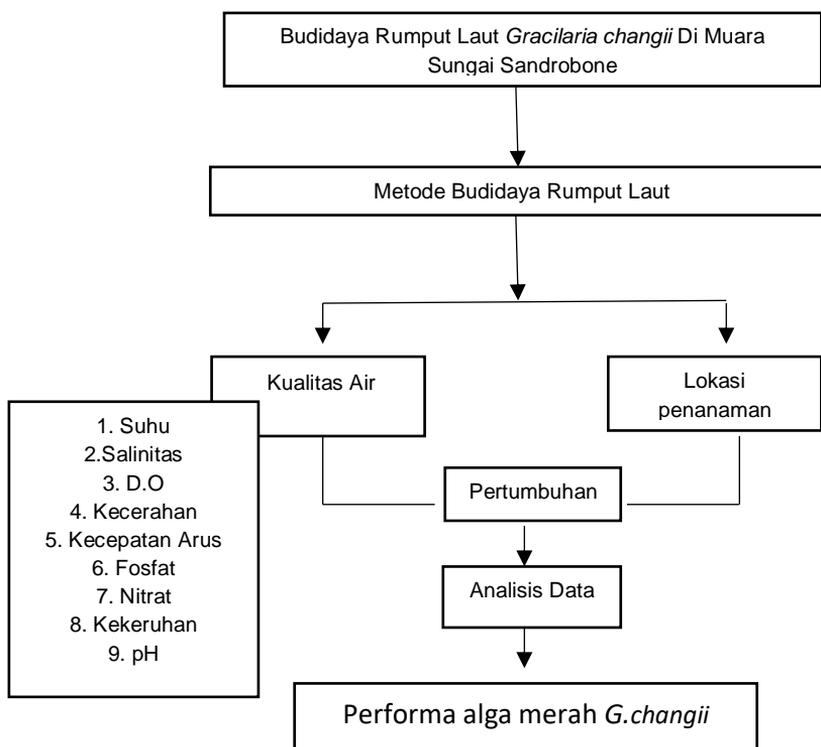
Unsur hara merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mendukung proses metabolisme pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme. Kebutuhan akan unsur hara oleh rumput laut dapat dipenuhi dengan mengambil nitrogen dalam bentuk nitrat (NO₃) dan amonium (NH₄). Bentuk lain dari nitrogen adalah nitrat (NO₃). Kadar nitrat yang baik untuk budidaya rumput laut *Gracilaria* sp. adalah 0,1 – 4,5 ppm. Kisaran nitrat yang layak untuk pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. adalah 0,9-3,5 mg/L (Hasan et al., 2015) Unsur hara nitrat merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mendukung proses metabolisme, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup organisme.

- **Kekeruhan**

Kekeruhan yang tinggi di sebabkan terdapat aktivitas masyarakat dalam hal budidaya rumput laut dan menggunakan perahu dayung yang bisa sampai ke dasar perairan yang menyebabkan pasir atau lumpur naik ke permukaan

dan tingginya kadar padatan yang tersuspensi yang dapat mempengaruhi penetrasi cahaya masuk kedalam perairan. Kekeruhan dapat mempengaruhi terjadinya gangguan respirasi, menurunkan kandungan oksigen dalam perairan sehingga mengganggu lingkungan. Menurut (Warman, 2015) batas kekeruhan dalam perairan yaitu <math><20\text{ NTU}</math>.

1.6 Kerangka Pikir

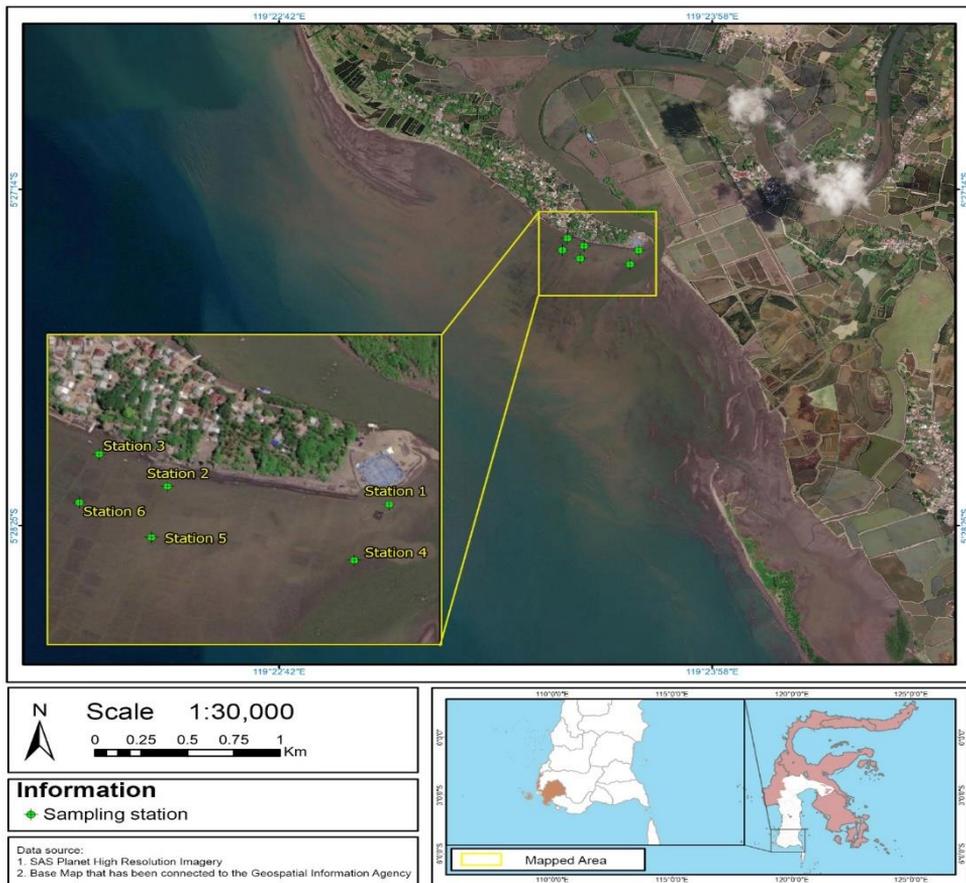


Gambar 2. Kerangka Pikir

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan juli – september 2021 di Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Kegiatan pemeliharaan dilakukan di perairan pantai dekat muara sungai Sandrobone Takalar dan untuk mendapatkan data kualitas air dan kandungan agar dilanjutkan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 3. Peta Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan Kegunaannya

No.	Alat	Kegunaan
1	Timbangan	Untuk mengukur bobot rumput laut
2	Cawan petri	Untuk wadah hasil ekstraksi
3	Tali tambang	Sebagai tali bentangan
4	Tali raffia	Sebagai pengikat rumput laut
5	Botol plastik	Sebagai pelampung
6	Gunting	Untuk memotong tali sampel
7	Tali tis dan kertas label	Sebagai penanda sampel
8	Beaker glass	Wadah ekstraksi agar
9	Kain saring	Untuk menyaring rumput laut
10	<i>Secchi disk</i>	Untuk mengukur kecerahan
11	Meteran	Untuk mengukur kedalaman air dan bentangan
12	Alat tulis	Untuk menulis data
13	Oven	Untuk mengeringkan sampel
14	<i>Water quality cecker</i>	Untuk mengukur kualitas air
15	Jaring nelayan	Untuk melindungi dari predator
16	Plastik klip	Untuk wadah sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

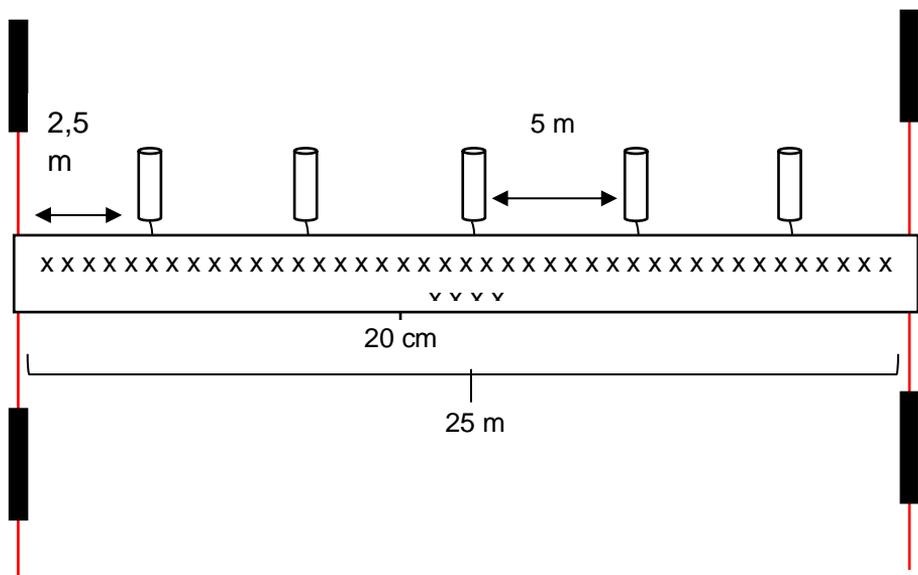
Tabel 2. Bahan dan Kegunaannya

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Benih <i>G. changii</i>	Sampel uji
2.	Alumunium foil	Penutup wadah
3.	Aquades	Menetralkan larutan
4.	H ₂ SO ₄	Untuk melunakkan rumput laut
5.	Asam asetat	Untuk melunakkan rumput laut

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Persiapan Tali Bentangan

Kegiatan persiapan tali bentangan dilakukan di Dusun Macini Baji Kabupaten Takalar. Media yang digunakan berupa tali tambang dengan diameter 5mm dengan panjang 25m dan ikat dengan tali raffia sebagai titik jarak, setiap titik 20cm. Sebelum digunakan, tali bentangan direndam menggunakan air selama 24 jam untuk menghilangkan bahan kimia yang masih terkandung dalam tali tersebut. Patok yang di gunakan berasal dari kayu berukuran 1m, kemudian di ikat pada setiap ujung tali bentangan. Pelampung yang di gunakan adalah botol mineral 600ml sebanyak 5 buah yang di ikat pada tali bentangan dengan jarak 5m.



Gambar 4. Ilustrasi Bentangan

2.3.2 Bibit Rumput Laut

Bibit rumput laut yang digunakan adalah bibit rumput laut *G. changii* yang diperoleh disekitar lokasi yang memiliki ciri-ciri morfologi diantaranya percabangannya banyak, rimbun, dan tidak terdapat kotoran atau lumut yang menempel pada tallus (Lideman, 2016). Bibit yang digunakan terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan kotoran atau lumut yang menempel pada tallus,

disortir kemudian ditimbang sebanyak 10 gr untuk berat awal dan diikat pada tali bentangan dengan jarak tanam yang sama, yaitu 20 cm, kemudian diberi *tagging* sebagai penanda untuk memudahkan pengambilan sampel. Dengan menggunakan metode apung (*floating method*) sistem longline, setiap ujung tali diikatkan pada patok kayu dan diberikan botol plastik yang berfungsi sebagai pelampung sehingga rumput laut tidak menyentuh dasar perairan.

2.3.3 Pemeliharaan dan Pengambilan Data

Pemeliharaan rumput laut di lokasi penelitian dilakukan selama 84 hari atau 12 minggu sesuai dengan periode penelitian. pemeliharaan yang dilakukan meliputi: Pengontrolan terhadap tali bentangan, pelampung, dan membersihkan rumput laut dari endapan suspensi lumpur pada tali serta biofouling lainnya. Pengukuran sampel untuk data pertumbuhan dilakukan setiap minggu selama 12 minggu (84 hari). Rumput laut ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan tingkat ketelitian 0,01 g. Jumlah sampel yang ditimbang yaitu 5 sampel setiap minggu dan dibawa ke laboratorium untuk analisis kandungan agar.

2.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 6 kelompok percobaan dan setiap kelompok terdiri dari 5 ulangan tiap perlakuan, sebagai berikut :

- Kelompok A : Stasiun 1 substrat berlumpur ; 10 m tepi pantai
- Kelompok B : Stasiun 2 substrat lumpur berpasir ; 10 m tepi pantai
- Kelompok C : Stasiun 3 substrat berpasir ; 10 m tepi pantai
- Kelompok D : Stasiun 4 substrat berlumpur ; 100 m tepi pantai
- Kelompok E : Stasiun 5 substrat lumpur berpasir ; 100 m tepi pantai
- Kelompok F : Stasiun 6 substrat berpasir ; 100 m tepi pantai

2.5 Parameter Penelitian

2.5.1 Laju Pertumbuhan Harian (DGR)

Laju pertumbuhan harian rumput laut *G.changii* dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Yong et al., 2013) :

$$(DGR \%) = [(W_t / W_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

Dimana:

DGR : Laju pertumbuhan harian (%)

W_t : Berat akhir penelitian (g)

W_0 : Berat awal penelitian (g)

t : Waktu pengamatan (hari)

2.5.2 Kandungan Agar

Kandungan agar di analisis dengan ekstraksi rumput laut (Yudiati et al., 2020) Rumput laut sebanyak 5g di masukkan ke dalam *bekker glass* lalu direndam selama 24 jam setelah dilakukan perendaman, rumput laut dibilas dengan menggunakan air hingga bersih dari kandungan garam. Rumput laut yang sudah bersih, direndam selama 2 jam dengan menggunakan H_2SO_4 10% sebanyak 50 ml lalu dibilas dengan menggunakan air hingga pH bersifat netral. Kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan asam asetat sebanyak 2 ml untuk menaikkan pH menjadi 5,0. Campuran rumput laut kemudian dimasak ± 10 jam pada suhu $120^\circ C$, lalu diperas ke dalam cawan petri hingga mengeluarkan ekstrak agar dan ditimbang untuk mendapatkan bobot. Rumput laut yang telah diperas selanjutnya dipanaskan menggunakan oven dengan suhu $65^\circ C$ hingga kering. Analisis agar dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Air FKIP Universitas Hasanuddin Makassar. Untuk menentukan presentase agar rumput laut dihitung menurut (Ainsworth and Blanshard 1980) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kandungan agar (\%)} = \frac{\text{Berat Agar (g)}}{\text{Berat kering sampel alga (g)}} \times 100\%$$

2.5.3 Kualitas Air

Data penunjang selama penelitian dilakukan beberapa pengukuran kualitas air yaitu suhu, pH, DO, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, dan kekeruhan dilakukan secara *in situ*. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dan salinitas *water quality checker (WQC)*, untuk mengukur pH adalah pH meter, untuk mengukur kecerahan memakai *sechi disk*, untuk mengukur kecepatan arus adalah current meter dan untuk mengukur kekeruhan adalah turbidity

meter. Sedangkan untuk mengukur fosfat dan nitrat dilakukan menggunakan *spectrophotometer*. Setiap pengukuran kualitas air dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali yang dilakukan pada awal, tengah, dan akhir bentangan. (Pauwah et al., 2020).

2.6 Analisis Data

Untuk mengetahui keterkaitan laju pertumbuhan dan kualitas air rumput laut dianalisis dengan analisis multivariate *Principal Component Analysis*. Analisis komponen utama (PCA) dilakukan untuk mengetahui ciri atau karakter yang membedakan setiap komponen parameter kualitas air dalam kaitannya dengan laju pertumbuhan serta mengetahui dengan pasti karakter yang menyebabkan terjadinya pengelompokan tersebut. Sedangkan untuk data laju pertumbuhan harian menggunakan ANOVA, Jika ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan dengan uji lanjutan Tukey, untuk kandungan agar dan kualitas air akan dianalisis secara deskriptif.