

SKRIPSI

**PENGARUH JARAK TITIK PENGIKATAN BIBIT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI RUMPUT LAUT
Gracilaria changii DENGAN MENGGUNAKAN METODE APUNG
SISTEM *LONG LINE***

Disusun dan diajukan oleh:

**ARDIANTI RUKMANA
L031181020**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PENGARUH JARAK TITIK PENGIKATAN BIBIT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI RUMPUT LAUT
Gracilaria changii DENGAN MENGGUNAKAN METODE APUNG
SISTEM *LONG LINE***

OLEH :

**ARDIANTI RUKMANA
L031181020**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH JARAK TITIK PENGIKATAN BIBIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI RUMPUT LAUT *Gracilaria changii* DENGAN MENGGUNAKAN
METODE APUNG SISTEM LONG LINE**

Disusun dan diajukan oleh

ARDIANTI RUKMANA

L031181020

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 22 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing Utama,



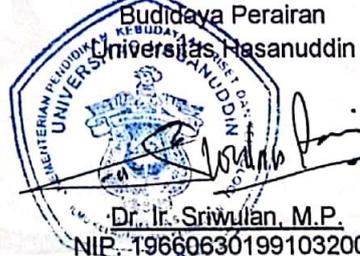
Dr. Ir. Rustom, M.P.
NIP. 195912311987021010

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P.
NIP. 196407271991032001

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.
NIP. 196606301991032002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ardianti Rukmana
NIM : L031181020
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

"Pengaruh Jarak Titik Pengikatan Bibit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracilaria changii* dengan Metode Apung Sistem *Long line*"

Adalah karya penelitian saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 November 2022

Yang Menyatakan,



Ardianti Rukmana

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardianti Rukmana
NIM : L031181020
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

Mengetahui,
Ketua Prgram Studi Budidaya Perairan,



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.
NIP. 196606301991032002

Penulis,



Ardianti Rukmana
NIM: L031181020

ABSTRAK

ARDIANTI RUKMANA. L031 18 1020. Pengaruh Jarak Titik Pengikatan Bibit yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracilaria changii* dengan Metode Apung Sistem *Long line*. Di bawah bimbingan **Rustam** sebagai Pembimbing Utama dan **Hasni Yulianti Azis** sebagai Pembimbing Pendamping.

Rumput laut *Gracilaria changii* adalah salah satu jenis rumput laut merah (Rhodophyta) yang banyak dibudidayakan. Spesies ini umumnya hidup di perairan pantai yang berlumpur serta melekat pada substrat pasir dan batu karang. Pertumbuhan *G. changii* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, substrat, pH, salinitas, suhu, gerakan air dan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan jarak titik pengikatan bibit terhadap pertumbuhan dan produksi *G. changii* dengan metode apung sistem *long line*. Prosedur penelitian meliputi persiapan bibit, pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan dan kualitas air. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Analisis data menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% dan uji lanjut *W-Tuckey*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Uji *W-tuckey* menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian dan produksi *G. changii*. Pertumbuhan mutlak yang tertinggi didapatkan pada perlakuan C (35 cm) sebesar $352,00 \text{ g} \pm 4,04$, menyusul perlakuan B (25 cm) sebesar $317,67 \text{ g} \pm 3,78$ dan perlakuan A (15 cm) sebesar $209,67 \text{ g} \pm 3,51$. Selanjutnya, Laju pertumbuhan harian tertinggi pada perlakuan C (35 cm) sebesar $5,09\% \pm 0,35$, diikuti perlakuan B (25 cm) sebesar $4,86 \pm 0,23$ dan perlakuan A (15 cm) sebesar $4,00\% \pm 0,33$. Demikian juga dengan produksi basah tertinggi didapatkan pada perlakuan C (35 cm) sebesar $1.036 \text{ g} \pm 7,09$, diikuti perlakuan B 25 (cm) sebesar $557,50$ dan perlakuan A (15 cm) sebesar $437,75 \text{ g} \pm 7,08$. kualitas air meliputi, suhu, pH, T-N, T-P, kecerahan dan kecepatan arus layak untuk budidaya *G. changii*, kecuali salinitas melebihi batas kelayakan yaitu 24-30 ppt.

Kata kunci : *Gracilaria changii*, jarak pengikatan bibit, *long line*, pertumbuhan, produksi

ABSTRACT

ARDIANTI RUKMANA. L031 18 1020. The Influence of Different Seedlings Point Binding on Growth and Production of *Gracilaria changii* Seaweed with *Long line* System Floating Method. Supervised by **Rustam** as the principle supervisor sebagai and **Hasni Yulianti Azis** as the co-supervisor.

Gracilaria changii seaweed is one type of red seaweed (Rhodophyta) which is widely cultivated. These species generally live in muddy coastal waters and attach to sand and substrate stone. *G. changii* growth is influenced by environmental factors such as light, substrate, pH, salinity, temperature, water movement and nutritional elements. The study aims to analyze the difference between seedlings that bind to the growth point and production of *G. changii* by floating method of *long line* system. Research procedures include seed preparation, maintenance and observation of growth and water quality. Research uses complete random design (RAL) with 3 treatments and 3 repeated. Data analysis using ANOVA with a trust rate of 95% and *W-Tuckey* further tests. The results of the study showed that treatment of real influence ($P < 0.05$). *W-tuckey* tests show that between treatments differ with absolute growth, daily growth rate and *G. changii* production. The highest absolute growth is achieved at treatment C (35 cm) of $352.00 \text{ g} \pm 4.04$, after treatment B (25 cm) of $317.67 \text{ g} \pm 3.78$ and treatment A (15 cm) of $209.67 \text{ g} \pm 3.51$. Furthermore, the highest daily growth rate on treatment C (35 cm) of $5.09\% \pm 0.35$, followed by treatment B (25 cm) of 4.86 ± 0.23 and treatment A (15 cm) of $4.00\% \pm 0.33$. Likewise, the highest wet production is obtained on treatment C (35 cm) of $1,036, 67 \text{ g} \pm 7.09$, followed by treatment B 25 (cm) of $557.50 \text{ g} \pm 7.08$ and treatment A (15 cm) of $437.75 \text{ g} \pm 5,57$. water quality includes, temperature, pH, T-N, T-P, brightness and speed are currently viable for *G. changii* cultivation, unless salinity exceeds the eligibility limit of 24-30 ppt.

Kata kunci : *Gracilaria changii*, seedlings binding distance, *long line*, growth, production

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam kepada Baginda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wassalam* guru ilmu pengetahuan bagi seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pengaruh Jarak Titik Pengikatan Bibit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracilaria changii* dengan Metode Apung Sistem *Long line*" dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang S1 pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Selama penyusunan skripsi ini, tidak dapat terlepas dari bantuan, dukungan dan motivasi baik material maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang sangat saya sayangi, hormati, cintai dan banggakan Ayahanda Mustaming dan Ibunda Megawati serta saudara Riska Amelia dan keluarga yang tak henti-hentinya memanjatkan doa, memberi saya bantuan serta memberikan dukungan dan kasih sayang sepenuhnya.
2. Bapak Dr. Ir. Rustam, M.P., selaku pembimbing utama dan Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P., selaku pembimbing anggota yang telah banyak memberikan saran, nasihat, serta bimbingan selama penelitian hingga penyusunan skripsi. Semoga segala kebaikan Bapak dan Ibu dibalas oleh Allah dengan balasan yang jauh lebih baik, Aamiin.
3. Ibu Dr.rer.nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES., Pembimbing Akademik selaku penguji penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis serta menjadi Ibu kedua untuk penulis selama menjadi mahasiswa. Semoga segala kebaikan Ibu dibalas oleh Allah dengan balasan yang jauh lebih baik, Aamiin.
4. Bapak Ir. Abustang, M.Si., selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran dan kritikan bagi penulis. Semoga segala kebaikan Bapak dibalas oleh Allah dengan balasan yang jauh lebih baik, Aamiin.
5. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P., selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Pengembangan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Bapak Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

8. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, M.P., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
9. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu selama proses perkuliahan baik dari segi ilmu, pengalaman serta administrasi penulis.
10. Bapak Daeng Siama dan keluarga, selaku warga setempat yang telah memberikan fasilitas tempat, arahan dan masukan selama penulis melakukan penelitian di Ujung Baji, Takalar.
11. Sahabat terkasih Husnul Hatimah yang telah kebersamai, membantu dan mendukung penulis selama ini.
12. Sahabat Asriani, Nurwana, A. Indria Sari dan Nurcahaya yang telah kebersamai baik suka maupun duka dan saling membantu satu sama lain. Semoga persahabatan ini sampai Until Jannah. Aamiin.
13. Sahabat Nalat Squad yang telah kebersamai dan memotivasi penulis.
14. Sahabat UCIL Ahmad Albar, Herdiawan, Herni Azis, Hildawati, Meylan Anggriany, Rahma Ashar, Rizki Ramadhan dan Sri Ayu Tandir yang telah membantu dan menerima segala kekurangan penulis selama ini.
15. Teman seperjuangan penelitian Rahmawati, Syahlan Anugrah Taslim dan Ahmad Zauki Ardana yang telah membantu selama penelitian.
16. Kepada teman-teman mahasiswa Budidaya Perairan 2018 yang senantiasa memberikan semangat dan doanya.
17. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Disadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh sebab itu, akhir kata penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat serta memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan selanjutnya dan segala amal baik serta jasa dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia-Nya Aamiin.

Makassar, 22 November 2022



Ardianti Rukmana

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama Ardianti Rukmana lahir di Sinjai, 23 Oktober 2000, merupakan anak dari pasangan Bapak Mustaming dan Ibu Megawati, sebagai anak ke-1 dari dua bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 202 Borong Ampirie pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 4 Sinjai Selatan pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 9 Sinjai pada tahun 2018.

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Saat ini, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester IX Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis menjadi anggota KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS. Dalam rangka menyelesaikan studi serta memenuhi syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana perikanan, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Jarak Titik Pengikatan Bibit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracilaria changii* dengan Metode Apung Sistem *Long line*” yang di bimbing oleh Bapak Dr. Ir. Rustam, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	Xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	Xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Morfologi	3
B. Penyebaran dan Habitat	4
C. Metode Budidaya	4
D. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut	5
E. Faktor Fisika-Kimia Perairan	7
1. Suhu	7
2. Kecerahan	8
3. Kekeruhan	8
4. Gerakan Air	8
5. Salinitas	9
6. Unsur Hara	9
7. pH	10
III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Materi Penelitian	11
1. Rumput Laut Uji	11
2. Desain Wadah Penelitian	11
3. Prosedur Penelitian	12
a. Persiapan Bibit	12
b. Budidaya dan Pemeliharaan	12
c. Pengamatan Kualitas Air	13
C. Rancangan Percobaan	13

	Halaman
D. Parameter Penelitian	13
E. Analisis Data	14
IV. HASIL PENELITIAN	15
A. Pertumbuhan Mutlak	15
B. Laju Pertumbuhan Harian	15
C. Produksi basah	16
D. Kualitas Air	17
V. PEMBAHASAN	18
A. Pertumbuhan Mutlak	18
B. Laju Pertumbuhan Harian	19
C. Produksi Basah	21
D. Kualitas Air	22
VI. PENUTUP	24
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Data pengamatan kualitas air	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rumput laut <i>G. changii</i> yang digunakan pada setiap perlakuan selama penelitian	3
2.	Metode <i>long line</i>	5
3.	Lokasi penelitian	11
4.	Konstruksi wadah budidaya <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	12
5.	Rata-rata pertumbuhan mutlak <i>G. changii</i>	15
6.	Rata-rata laju pertumbuhan harian <i>G. changii</i>	16
7.	Rata-rata produksi basah <i>G. changii</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil pengamatan pertambahan bobot dan pertumbuhan rumput laut <i>Gracilaria changii</i> selama penelitian	32
2.	Hasil analisis ANOVA pertumbuhan mutlak rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	32
3.	Hasil analisis uji lanjut <i>W-Tuckey</i> pertumbuhan mutlak rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	33
4.	Hasil analisis ANOVA laju pertumbuhan harian rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	33
5.	Hasil analisis uji lanjut <i>W-Tuckey</i> laju pertumbuhan harian rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	33
6.	Hasil Pengamatan total berat akhir dan produksi rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	33
7.	Hasil analisis ANOVA produksi rumput laut <i>G. changii</i> setiap perlakuan selama penelitian	34
8.	Hasil analisis uji lanjut <i>W-Tuckey</i> produksi basah rumput laut <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian	34
9.	Dokumentasi Penelitian	35

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumput laut adalah salah satu komoditas unggulan perikanan dalam perdagangan dunia. Negara Indonesia merupakan salah satu kontributor bahan baku rumput laut untuk industri hidrokoloid kimia. Meningkatnya permintaan akan bahan baku rumput laut pada berbagai industri karena didorong oleh meningkatnya pemanfaatan rumput laut dalam beberapa bidang seperti industri makanan, farmasi, kedokteran, kosmetik dan kertas (Muslimin dan Sari, 2017).

Menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi rumput laut di Indonesia tahun 2019 mencapai 9.746.946,00 ton dan ekspor rumput laut Indonesia pada tahun 2018 sebesar 212 ribu ton dengan nilai mencapai US\$ 291,84 juta. Sedangkan tahun 2019 sebesar 209 ribu ton dengan nilai mencapai US\$ 324,85 juta (BPS, 2020). Khusus *Gracilaria* di Indonesia mempunyai berat basah sebesar 123.000 ton dan ekspor rumput laut di dunia sebesar 3,38% (FAO, 2021).

Rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu tanaman laut yang termasuk dalam kelompok makroalga. Hidup di dasar perairan dengan cara melekat pada substrat. Menurut Agustang *et al.*, (2021) menyatakan tanaman ini tidak bisa dibedakan antara akar, batang dan daun sebagaimana halnya dengan tanaman tingkat tinggi, tetapi hanya menyerupai batang yang disebut *thallus* dan memiliki klorofil (zat hijau daun) sehingga bisa berfotosintesis (Alamsjah *et al.*, 2010).

Rumput laut dibagi dalam tiga kelas, salah satunya yaitu rumput laut merah (*Rhodophyceae*). Tanaman ini berpotensi untuk dikembangkan di daerah Sulawesi Selatan, tepatnya di Kabupaten Takalar di Dusun Maccini Baji dengan jenis *Gracilaria changii*. Menurut Lim dan Phang, (2004) Rumput laut *G. changii* adalah salah satu genus alga merah terbesar kedua di dunia dan banyak hidup di kawasan bakau tepi pantai.

Gracilaria changii merupakan penghasil agarofit yang dapat dimanfaatkan dibidang kosmetik, makanan dan farmasi (Sim *et al.*, 2007). Selain itu, menurut Badraeni *et al.*, (2020) rumput laut *G. changii* merupakan salah satu agen bioremediator yang memiliki kemampuan untuk menyerap nitrat dalam air. Adapun beberapa faktor lingkungan perairan yang mempengaruhi pertumbuhan adalah nutrisi berupa nitrat dan fosfat, kecerahan, salinitas, pH dan suhu.

Pertumbuhan rumput laut terjadi karena melakukan fotosintesis dan respirasi yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal lingkungan perairan. Laju pertumbuhan rumput laut umumnya berkisar 2-3% per hari (Amalia, 2013). Menurut

Hasanah *et al.*, (2020) pertumbuhan rumput laut akan terhambat jika perairan menjadi keruh akibatnya endapan lumpur akan menempel pada tanaman rumput laut sehingga mengganggu proses fotosintesis yang berakibat produksi rumput laut menurun.

Dalam budidaya *G. changii* ada beberapa jenis metode yang digunakan pembudidaya rumput laut, diantaranya metode *long line*. Metode *long line* adalah teknik budidaya rumput laut dekat permukaan air dengan menggunakan tali yang dibentangkan dari satu titik ke titik lain membentuk lajur lepas dengan bantuan pelampung dan jangkar (Agustang, 2021).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya rumput laut adalah jarak pengikatan bibit rumput laut. Menurut Insan *et al.*, (2013) besar kecilnya pertumbuhan dikarenakan penggunaan sistem budidaya yang berkaitan dengan jarak pengikatan bibit dengan ruang tumbuh dan penyerapan sinar matahari sebagai proses fotosintesis.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jarak pengikatan bibit terhadap pertumbuhan dan produksi rumput laut *Gracilaria changii* dengan sistem *long line* di perairan Desa Ujung Baji Kabupaten Takalar.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan jarak titik pengikatan bibit terhadap pertumbuhan dan produksi rumput laut *G. changii* dengan menggunakan metode apung sistem *long line*.

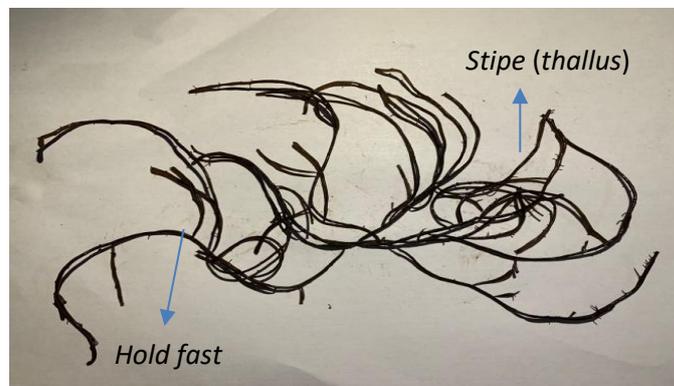
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang perbedaan jarak titik pengikatan bibit terhadap pertumbuhan dan produksi rumput laut *G. changii* dengan menggunakan metode apung sistem *long line*. Selain itu, juga sebagai acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi *Gracilaria changii*

Klasifikasi rumput laut *G. changii* adalah sebagai berikut (WoRMS, 2022) :

Kingdom	: Plantae
phylum	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Order	: Gracilariales
Family	: Gracilariaceae
Genus	: <i>Gracilaria</i>
Spesies	: <i>G. changii</i> (Xia dan Abbott, 1987)



Gambar 1. Rumput laut *G. changii* (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Rumput laut *G. changii* pertama kali dijelaskan oleh Xia and Abbott, (1987) dengan menunjukkan ciri-ciri umum dari *G. changii* seperti *thallus* berbentuk silindris atau gepeng dengan panjang 5-25 cm, warna tampak kecoklatan, dalam keadaan basah berwarna coklat tua dan ketika kering berwarna hitam pekat. Hidup sebagai fitobentos dan melekat dengan bantuan akar semu berbentuk cakram dikenal dengan sebutan *hold fast* serta memiliki cabang yang tidak teratur (Yen, 2014).

Menurut Othman *et al.*, (2018) *G. changii* berwarna merah tua dan *thallus* dapat tumbuh tegak dan kekar dengan panjang antara 180–220 mm. Memiliki cabang primer lebih pendek dengan panjang mencapai 25–40 mm sedangkan cabang sekunder panjangnya mencapai 40–170 mm. Spesies ini memiliki pegangan berbentuk cakram dengan cabang-cabang yang tidak beraturan dengan diameter antara 1-2 mm. Dibagian pangkal cabang terjadi penyempitan dan pembengkakan bagian tengah serta meruncing ke ujung. Secara umum, morfologi *G. changii* dapat dilihat pada Gambar 1.

B. Penyebaran dan Habitat

Genus *Gracilaria* terdiri lebih dari beberapa spesies dan dianggap sebagai salah satu genus terbesar. Spesies *Gracilaria* biasanya ditemukan di sepanjang Atlantik Pasifik dan Samudra Hindia. Beberapa negara seperti Chili, Malaysia, Thailand dan Indonesia telah membudidayakan *Gracilaria* sp., (Nguyen, 2015). Daerah sebarannya di Indonesia meliputi Sulawesi Selatan yang terkenal sebagai produsen terbesar, Kepulauan Riau, Bangka, Sumatera Selatan, Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Pulau Bawean, Kalimantan dan Maluku (Sjafrie, 1990). Sedangkan distribusi *G. changii* banyak ditemukan pada negara Malaysia seperti Kedah, Penang, Perak, Selangor, Negeri Sembilan, Malaka, Johor, Kampung Terengganu, Sarawak dan Sabah, serta negara Thailand dan Vietnam (Yen, 2014).

Di Indonesia, *Gracilaria* umumnya dibudidayakan di tambak dengan hasil produksi seperti jenis *G. verrucosa*. Jenis ini berkembang di perairan Sulawesi Selatan seperti (Takalar, Sinjai, Wajo, Palopo, Bone dan Maros), Pantai utara Pulau Jawa seperti (Serang, Tangerang, Bekasi, Karawang, Brebes, Pemasang, Tuban dan Lamongan) serta Lombok Barat (Mustafa dan Ratnawati, 2005). Sedangkan untuk *G. changii* mempunyai habitat yang berasal dari pantai pesisir dan telah dibudidayakan di daerah Takalar (Maccini Baji), Sinjai, Bone dan Pangkep (Yasir *et al.*, 2021).

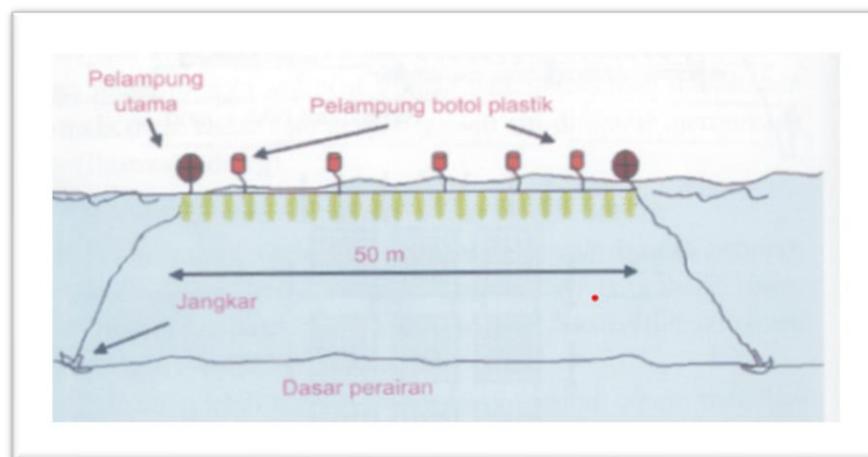
Secara alami *G. changii* ditemukan tumbuh sebagai epifit yang melekat pada akar tanaman bakau (misalnya pohon *Avicennia*), pantai berpasir, bebatuan, karang, daerah berlumpur dan melekat pada keramba ikan (Yen, 2014). Memiliki *thallus* yang melekat pada substrat pasir, karang, lumpur berpasir, kulit kerang, kayu dan batu (KKP, 2018). Menurut Aslan, (1998) rumput laut *G. changii* bertoleransi terhadap kondisi lingkungan dibandingkan dengan jenis rumput laut lainnya. Rumput laut memiliki kemampuan toleransi terhadap parameter fisika kimia perairan. Adapun salinitas air antara 12–30 ppt, dengan salinitas optimal 15–25 ppt, pH antara 6,0–9,0 dengan pH optimal 6,8–8,2, suhu air antara 18–30°C, dengan suhu optimal 20–25°C.

C. Metode Budidaya

Di Indonesia budidaya rumput laut umumnya menggunakan 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 budidaya rumput laut berkaitan erat dengan kondisi perairan dan skala usaha yang akan diterapkan (Putra *et al.*, 2011).

Kendala utama dalam mencapai jumlah produksi, diduga salah satu faktornya adalah pemilihan metode budidaya. Karena selama ini, para pembudidaya rumput laut menggunakan metode lepas dasar dengan hasil produksi yang kurang baik. Menurut

penelitian yang telah dilakukan oleh Putra *et al.*, (2011) metode rumput laut dengan menggunakan metode *long line* memberikan pengaruh sangat baik untuk digunakan dalam budidaya rumput laut dibandingkan dengan metode lepas dasar. Hal ini diduga karena apabila metode lepas dasar terjadi turbulensi karena arus dan gelombang menyebabkan terangkatnya partikel lumpur kemudian menempel dan menutupi bagian rumput laut yang dibudidayakan sehingga menghambat proses fotosintesis karena penyerapan sinar matahari dan oksigen sedikit. Kondisi ini terjadi pada metode lepas dasar karena metode budidayanya dekat dengan dasar perairan.



Gambar 2. Metode *Long line* (Wijayanto *et al.*, 2011)

Salah satu metode yang diterapkan dalam budidaya rumput laut *G. changii* yaitu metode *long line*. Metode *long line* adalah teknik membudidayakan rumput laut di kolom air (eupotik) dekat permukaan perairan dengan menggunakan tali yang dibentangkan dari satu titik ke titik lainnya dengan panjang 25-100 m, dalam bentuk lajur lepas atau segi empat dengan bantuan pelampung dan jangkar. Bibit rumput laut diikat pada tali panjang, kemudian dibentangkan di perairan (Agustang *et al.*, 2021). Keunggulan dari metode *long line* adalah pertumbuhan lebih cepat dan lebih menghemat material, tidak tergantung pada substrat dasar perairan sehingga dimungkinkan terbebas dari hama yang hidup pada dasar perairan yang berlumpur dan berkarang (Farnani *et al.*, 2011).

D. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut

Pertumbuhan rumput laut akan meningkat jika nutrisi yang dibutuhkan untuk proses tumbuhnya tercukupi. Pertumbuhan merupakan terjadinya perubahan dari bobot dan panjang dari suatu organisme yang dibudidayakan dalam waktu tertentu. Pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu, faktor internal dan faktor eksternal. menurut Pong-masak dan Nova, (2016) beberapa faktor internal yang

berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut antara lain jenis, bagian *thallus* dan umur. Sedangkan faktor eksternalnya adalah kondisi lingkungan fisik seperti kualitas air, iklim, kecepatan arus, gelombang dan kimiawi perairan.

Menurut Syahputra, (2005) rumput laut merupakan organisme laut yang memiliki syarat kondisi lingkungan agar dapat hidup dan tumbuh dengan baik. Semakin sesuai dengan keadaan lingkungan perairan rumput laut akan semakin baik pertumbuhan dan hasil produksinya.

Peningkatan pertumbuhan *thallus* pada rumput laut menunjukkan bahwa rumput laut telah memasuki tahap perbanyakan sel yang terjadi pada bagian tertentu seperti pada bagian ujung basal batang tengah. Menurut Sudiharjo, (2001) tingkat pertumbuhan rumput laut tertinggi terjadi pada umur 25-35 hari sedangkan bobot bibit tingkat pertumbuhan yang baik berkisar 50-100 g. Pemeliharaan rumput laut yang lama akan menyebabkan produksi dan laju pertumbuhan semakin menurun karena menyebabkan persaingan dalam hal kebutuhan cahaya matahari, ruang gerak dan unsur hara sehingga menyebabkan budidaya tidak berjalan dengan baik. Menurut Anggadiredja *et al.*, (2006) pertumbuhan rumput laut dikatakan baik jika laju pertumbuhan hariannya tidak kurang dari 3%/hari.

Pertumbuhan rumput laut juga dipengaruhi oleh jarak ikat yang berhubungan dengan satuan luas lahan, semakin luas jarak ikat maka semakin luas pula pergerakan air dalam membawa unsur hara sehingga mempercepat adanya proses difusi yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan rumput laut (Abdan *et al.*, 2013). Sedangkan menurut Pong-Masak dan Sarira, (2018) jarak ikat yang berbeda memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan harian yang berbeda pula. Apabila jarak ikat pada tali lebih panjang maka memberikan ruang yang lebih luas untuk menyerap unsur hara di perairan. Selain itu, dengan panjangnya jarak membantu mempermudah proses fotosintesis sehingga memperoleh sinar matahari yang sama rata disetiap cabangnya.

Keberhasilan dalam budidaya rumput laut tergantung dari kesatuan lahan, musim dan metodenya, sehingga menghasilkan produksi dan kualitas rumput yang maksimal. Semakin baik laju pertumbuhan rumput laut, akan semakin baik pula produksi yang akan dihasilkan. Produksi rumput laut Indonesia, khususnya jenis-jenis rumput laut yang tumbuh di daerah tropis merupakan terbesar di dunia. *Gracilaria* sp., merupakan salah satunya dan jenis rumput laut yang banyak digunakan dalam produksi agar-agar (Agustang, 2021). Menurut Kasim, (2016) *Gracilaria* sp. sangat potensial ditemukan di Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sumatera, Jawa Tengah, Jawa Timur, Maluku dan Papua.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang dapat dijadikan sumber utama dalam perekonomian nasional. Indonesia berada dalam posisi strategis untuk perekonomian utama rumput laut dunia karena menjadi produsen utama dengan provinsi Sulawesi Selatan menjadi salah satu provinsi terbesar dalam produksi rumput laut di Indonesia. Wilayah yang berpotensi untuk usaha dan investasi rumput laut adalah Takalar dan Bone (Agustang, 2021).

Menurut Fikri *et al.*, (2015) Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi rumput laut adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal tersebut seperti jenis dan kualitas bibit rumput laut yang digunakan, sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh adalah kondisi lingkungan baik fisika maupun kimia perairan. Faktor eksternal merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan pertumbuhan antar kedalaman, dimana ketersediaan nutrisi, pergerakan air dan pencahayaan di perairan relatif tidak sama.

D. Faktor Fisika – Kimia Perairan

Keberhasilan pertumbuhan dan penyebaran rumput laut sangat bergantung pada faktor lingkungan perairan. Berikut faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut.

1. Suhu

Kisaran suhu yang baik untuk rumput laut alga merah agar optimal pertumbuhannya adalah 26-30°C. Suhu sangat berpengaruh langsung pada kehidupan rumput laut terutama dalam proses fotosintesis, tingginya tingkat fluktuasi akan menyebabkan rumput laut menjadi stres sehingga mempengaruhi pertumbuhannya (Pong-masak dan Sarira, 2018). Menurut Anton, (2017) meningkatnya suhu akan diiringi dengan meningkatnya pula metabolisme, maka semakin banyak unsur hara yang diserap untuk membantu pertumbuhan.

Suhu perairan yang tinggi akan menyebabkan kematian pada rumput laut seperti dalam proses fotosintesis, kerusakan enzim dan membran yang bersifat fluktuatif. Sedangkan untuk suhu rendah, membran protein dan lemak dapat mengalami kerusakan sebagai akibat terbentuknya kristal di dalam sel, sehingga mempengaruhi aktivitas rumput laut (Luning, 1990).

2. Kecerahan

Cahaya matahari merupakan sumber energi dalam proses fotosintesis yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Kecukupan

sinar matahari sangat menentukan kecepatan rumput laut dalam memenuhi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan dan pembelahan selnya (Komarawidjaja, 2005).

Kualitas dan kuantitas cahaya sangat penting dalam respons fotosintesis dan pola metabolisme yang akan berubah berdasarkan kedalaman serta tergantung kecerahan dan partikel terlarut alami (Lobban and Harrison, 1997). Jarak rumpun yang sempit akan menyebabkan air di permukaan akan ditutupi oleh rumput laut dan menyebabkan persaingan dalam penyerapan sinar matahari. Menurut Wattimury, (1993) rumput laut akan toleran pada salinitas cahaya rendah daripada cahaya tinggi karena rumput laut mempunyai pigmen untuk perlindungannya. Pada umumnya *Gracilaria* sp., dapat tumbuh dengan baik pada kedalaman 0,3-0,8 m, sedangkan untuk optimumnya berkisar 0,5 m.

3. Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan jumlah cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan yang terkandung di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik tersuspensi dan terlarut seperti pasir halus, lumpur, bahan organik dan bahan anorganik seperti mikroorganisme dan plankton lainnya (Davis dan Cornwell, 1991).

Kekeruhan merupakan faktor pembatas fotosintesis dan produksi primer perairan karena mempengaruhi intensitas cahaya (Boyd, 1988). Menurut Walhi, (2006) kekeruhan yang optimal untuk lingkungan rumput laut adalah 20 mg/l. Menurut Sutika, (1989) menyatakan bahwa kekeruhan dapat mempengaruhi terjadinya gangguan pernafasan, menurunkan kadar oksigen di dalam air dan terjadi gangguan pada habitat.

4. Gerakan Air

Pergerakan air mencakup tentang arus dan gelombang air sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi rumput laut, karena pergerakan air memiliki fungsi untuk memecah lapisan atas dan akan mengosongkan air dekat tanaman, sehingga mampu meningkatkan proses difusi (Sapri, 2017). Pergerakan air ini merupakan faktor penting dalam pertumbuhan rumput laut, karena mempengaruhi ketersediaan makanan, pengendapan dan pertumbuhan epifit (Kausky, 1989).

Selain itu, menurut Soegiarto *et al.*, (1978) peranan lain pergerakan air yaitu menghindari akumulasi dan epifit yang melekat pada *thallus* yang dapat menghalangi pertumbuhan rumput laut. Semakin kuat arus, semakin cepat pertumbuhan rumput laut karena difusi nutrisi ke dalam sel tanaman semakin banyak sehingga mempercepat metabolisme. Kisaran kecepatan arus yang baik untuk

pertumbuhan rumput laut antara 0,33-0,66 m/s (Sulistijo, 1994). Sedangkan menurut Anggadiredja *et al.*, (2006) kisaran arus yang alami untuk pertumbuhan rumput laut 0,2-0,4 m/s. Beberapa faktor yang disebabkan oleh arus antara lain gradien tekanan, hembusan angin dan perbedaan densitas atau pasang surut. Dengan adanya arus, akan mempermudah pergantian dan penyerapan hara yang diperlukan oleh rumput laut, tetapi tidak sampai merusak rumput laut.

5. Salinitas

Salinitas adalah jumlah garam-garam dalam lautan yang dinyatakan dalam satuan g/kg air laut. Salinitas untuk air laut umumnya 35 ppt sedangkan muara sungai atau di sekitar pantai memiliki salinitas yang rendah. Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut. Seperti penelitian Anton, (2017) menunjukkan bahwa salinitas yang terlalu rendah (5%) atau terlalu tinggi (45%) memberikan laju pertumbuhan yang sangat rendah yaitu 1,30% dan 0,05% per hari .

Adanya perbedaan tingkat salinitas memberikan respons yang berbeda pada rumput laut yang dibudayakan. Perbedaan respons rumput laut tersebut berkaitan dengan proses fisiologis yang dimiliki oleh rumput laut untuk menyerap nutrisi dan pengaturan aktivitas metabolismenya. Salinitas laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti penguapan, curah hujan, sirkulasi air, dan aliran air (Nontji, 1981). Salinitas yang optimal untuk pertumbuhan *Gracilaria* sp., berkisar 15-24 ppt (Trono, 1989).

6. Unsur Hara

Rumput laut merupakan tumbuhan berklorofil yang membutuhkan nutrisi untuk melakukan proses fotosintesis dan mendukung pertumbuhannya. Doty and Glenn, (1981) masuknya nutrisi ke dalam rumput laut dilakukan dengan cara difusi melalui seluruh permukaan *thallus*. Proses difusi dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu pergerakan air.

Menurut Hasan *et al.*, (2015) adanya unsur hara nitrat dan fosfat mempengaruhi tahap reproduksi. Jika kedua unsur hara tersebut terpenuhi, maka kesuburan rumput laut akan meningkat secara cepat. Nitrat merupakan komponen utama dalam pertumbuhan *thallus* rumput laut sedangkan fosfat berupa *adenosin trifosfat* (ATP) merupakan komponen pendukung rumput laut dalam proses fotosintesis yang dapat merangsang pertumbuhan.

Nitrat merupakan salah satu unsur yang penting untuk sintesis protein tumbuhan dan hewani. Nitrat akan menjadi faktor pembatas apabila kadar nitrat di bawah 0,1 ppm atau di atas 4,5 ppm (Hendrajat *et al.*, 2010). Kadar nitrat yang baik untuk budidaya rumput laut *Gracilaria* sp., adalah 0,1-4,5 ppm. Sedangkan kadar fosfat

menunjukkan tingkat kesuburan perairan. Kisaran fosfat yang baik untuk budidaya rumput laut *Gracilaria* sp., adalah 0-1 ppm. Selain itu, untuk tingkat kesuburan tinggi berkisar 0,051-1 ppm. Sedangkan unsur K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman rumput laut. Kalium digunakan untuk sel-sel tanaman selama proses asimilasi energi yang dihasilkan pada proses fotosintesis (Nicholls, 1993).

Menurut Sarief, (1986) menyatakan bahwa rumput laut *Gracilaria* memerlukan nutrisi seperti nitrogen, fosfat dan kalium untuk pertumbuhannya. Nitrogen merupakan unsur makro yang bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan rumput laut sehingga dapat berkembang secara cepat. Kekurangan nitrogen akan menghambat pertumbuhan karena merupakan unsur yang digunakan untuk proses fotosintesis. Jumlah unsur nitrogen yang terdapat pada perairan sebanyak 13 cm³/liter air laut. Nitrogen merupakan unsur utama untuk pertumbuhan rumput laut karena merupakan penyusun protein dan asam nukleat serta penyusun protoplasma secara keseluruhan.

7. pH

pH merupakan salah satu faktor kimia air yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Menurut Soesono, (1988) kisaran optimal pH 6,5–9,0 dalam suatu perairan. Pengaruh bagi organisme sangat besar apabila kisaran pH yang kurang dari 6,5 akan menghambat laju pertumbuhan bahkan tingkat keasamannya dapat mematikan dan tidak ada laju reproduksi.

pH adalah hasil pengukuran aktivitas ion hidrogen dalam perairan dan menunjukkan adanya keseimbangan antara asam dan basa perairan. pH yang optimal untuk pertumbuhan *Gracilaria* sp., berkisar 8,2-8,7 (Trono, 1989). Nilai pH dalam perairan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan gel rumput laut dalam pembuatan agar-agar (Hidayat *et al.*, 2015).