

**SKRIPSI**

**KANDUNGAN AGAR DAN ESTER SULFAT  
RUMPUT LAUT *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991)  
YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN METODE APUNG SISTEM  
LONGLINE PADA JARAK PENGIKATAN YANG BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh :

**HILDAWATI**

**L031 18 1320**



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

**KANDUNGAN AGAR DAN ESTER SULFAT  
RUMPUT LAUT *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991)  
YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN METODE APUNG SISTEM  
LONGLINE PADA JARAK PENGIKATAN YANG BERBEDA**

OLEH :

**HILDAWATI  
L031 18 1320**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KANDUNGAN AGAR DAN ESTER SULFAT  
RUMPUT LAUT *GRACILARIA CHANGII* (XIA AND ABBOTT, 1991)  
YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN METODE APUNG SISTEM  
LONGLINE PADA JARAK PENGIKATAN YANG BERBEDA**

**Disusun dan diajukan oleh :**

**HILDAWATI  
L031 18 1320**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada Tanggal 04 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Rustam, M.Si.  
NIP. 195912311987021010

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc  
NIP. 19620224 198811 1 001

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan  
Universitas Hasanuddin

  
Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 19660630 199103 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hildawati  
NIM : L031 18 1320  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya yang berjudul:

"Kandungan Agar dan Ester Sulfat  
Rumput Laut *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991)  
yang Dibudidayakan dengan Metode Apung Sistem  
Longline pada Jarak Pengikatan yang Berbeda"

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

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

Makassar, 04 November 2022

Yang Menyatakan,

  
Hildawati

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hildawati  
NIM : L031181320  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin 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 mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 04 November 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

Penulis



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 196606301991032002



Hildawati  
L031181320

## ABSTRAK

**HILDAWATI.** L031 18 1320. Kandungan Agar dan Ester Sulfat Rumput Laut *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991) yang Dibudidayakan dengan Metode Apung Sistem *Longline* pada Jarak Pengikatan yang Berbeda. Dibawah bimbingan **Rustam** sebagai Pembimbing Utama dan **Gunarto Latama** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Rumput laut *Gracilaria* merupakan salah satu dari rumput laut merah yang menghasilkan agar dengan kualitas tinggi. Faktor yang mempengaruhi meningkatnya kualitas rumput laut dapat berasal dari teknik budidaya. Salah satu teknik budidaya yaitu pengaturan jarak pengikatan bibit dengan metode apung sistem *longline*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jarak pengikatan bibit yang berbeda pada budidaya metode apung sistem *longline* terhadap kandungan agar dan ester sulfat *G. changii*. Penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan perbandingan antara 3 jarak pengikatan yaitu jarak pengikatan A (15 cm), B (25 cm) dan C (35 cm). Prosedur penelitian meliputi persiapan bibit, penanaman dan pemeliharaan, pengambilan sampel, pengukuran kualitas air. Parameter penelitian yang diukur yaitu kandungan agar, kandungan ester sulfat dan kualitas air. Penelitian ini menggunakan analisis uji sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak pengikatan bibit pada setiap perlakuan memiliki hasil yang sama terhadap kandungan agar dan ester sulfat dalam rumput laut *G. changii*. Namun demikian kandungan agar dan ester sulfat yang diperoleh yaitu agar pada perlakuan A  $13,14\% \pm 1,35\%$ , B  $13,47\% \pm 0,26\%$ , C  $12,88\% \pm 0,95\%$  dan ester sulfat pada perlakuan A  $2,56\% \pm 0,26\%$ , B  $2,54\% \pm 0,27\%$ , C  $2,57\% \pm 0,33\%$ .

**kunci :** Agar, Ester sulfat, *Gracilaria changii*, *Longline*.

## ABSTRAK

**HILDAWATI.** L031 18 1320. Content of Agar and Sulphate Esters of Seaweed *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991) Cultivated by Longline Floating Method at Different Binding Distances. Under the guidance of **Rustam** as Main Advisor and **Gunarto Latama** as the co-supervisor.

---

*Gracilaria* seaweed is one of the red seaweeds that produces high quality agar. Factors that affect the increase in the quality of seaweed can come from cultivation techniques. One of the cultivation techniques is setting the distance between the seeds and the longline floating method. This study aimed to analyze the binding distance of different seedlings in the longline floating method of cultivation on the content of agar and sulfate esters of *G. changii*. The research was conducted by comparing the 3 binding distances, namely the binding distance A (15 cm), B (25 cm) and C (35 cm). The research procedure includes seed preparation, planting and maintenance, sampling, measuring water quality. The research parameters measured were agar content, sulfate ester content and water quality. This study used analysis of variance test (ANOVA) with a 95% confidence level. The results showed that the bonding distance of the seeds in each treatment had the same results on the content of agar and sulfate esters in *G. changii* seaweed. However, the content of agar and sulfate esters obtained were agar in treatment A  $13.14\% \pm 1,35\%$ , B  $13.47\% \pm 0,26\%$ , C  $12.88\% \pm 0,95\%$  and sulfate esters in treatment A  $2.56\% \pm 0,26\%$ , B  $2.54\% \pm 0,27\%$ , C  $2,57\% \pm 0,33\%$ .

**kunci** : Agar, Esters sulfate, *Gracilaria changii*, *Longline*.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kandungan Agar dan Ester Sulfat Rumput Laut *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991) yang Dibudidayakan dengan Metode Apung Sistem Longline pada Jarak Pengikatan yang Berbeda”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada proses penyelesaian Skripsi ini, banyak hal yang penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan yang mengiringi, namun berkat kerja keras, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran. Penulis mengucapkan terima kasih secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis cintai, sayangi dan hormati ayahanda Abdul Hamid L dan Ibunda Nur Ida yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Rustam, M.P., selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc., selaku pembimbing anggota yang dengan tulus dan sabar membimbing, memberikan saran, motivasi dan petunjuk mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah M.P., selaku Wakil dekan Bidang Akademik, riset dan inovasi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Dr. Ir. Fahrul, M.Si., selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh stafnya.
6. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, M.P., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
7. Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D., selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menempuh perkuliahan.
8. Dosen tim penguji Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D dan Bapak Ir. Abustang, M.Si., yang telah memberikan saran dan masukan yang bermanfaat bagi penulis.

9. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis.
10. Saudara penulis yaitu Hamdan S.Pd., Muhammad Akbar S.H., Handayani S.Pd., Ahmad Nur, Putri Pinata, Alan Nur dan Sahra Syahrini, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis
11. Sahabat seperjuangan penulis, Sri Ayu Tandil R, Meylan Angraeni, Ardianti Rukmana, Herni Aziz, Rahma Ashar, Umi Rintin, Sulis Rahmawati, Ahmad Albar, Rizki Ramadhan, Herdiawan dan Ferdi yang selalu memberikan bantuan, dukungan, doa dan kebersamaan hingga sekarang.
12. Sahabat penulis, Reski Damayanti dan Nur Afiah yang senantiasa memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan penelitian Sri Ayu Tandil R, Meylan Angraeni, Ardianti Rukmana, Rahma Ashar, Rahmawati, Rizki Ramadhan, Syahlan Anugrah Taslim dan Ahmad Sauki yang selalu membantu penulis selama penelitian.
14. Teman-teman BDP 2018 atas kebersamaan, dukungan dan bantuan untuk penulis selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan, serta segala amal baik dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia Allah SWT. Aamiin.

Makassar, 04 November 2022



**Hildawati**

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Hildawati, lahir di Selayar, 03 Mei 1999, merupakan anak dari pasangan Abd. Hamid dan Nur Ida, sebagai anak ke 4 dari delapan bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Padang pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Bontoharu pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 3 Selayar pada tahun 2018. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester VIII Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin Jurusan Budidaya Perairan pada tahun 2018 melalui Jalur SBMPTN. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) gelombang 106 tahun 2021 di Kota Makassar kecamatan Tamalanrea dan Praktek Kerja Akuakultur (PKA) selama 2 bulan di Instalasi Pembenihan Udang Windu (IPUW) Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Kabupaten Barru. Selama studi jenjang S1, penulis aktif dalam dua organisasi kampus Universitas Hasanuddin yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa Shorinji Kempo (UKM KEMPO) dan Unit Kegiatan Mahasiswa Renang (UKM RENANG).

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>Xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>Xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>Xiv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. Klasifikasi dan Morfologi <i>Gracilaria changii</i> .....	3
B. Habitat dan Penyebaran .....	4
C. Budidaya Gracilaria .....	4
1. Lokasi Budidaya .....	4
2. Metode Budidaya .....	5
D. Agar-Agar .....	7
E. Ester Sulfat .....	8
<b>III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>10</b>
A. Waktu dan Tempat .....	10
B. Materi Penelitian .....	10
1. Rumput Laut .....	10
2. Desain Wadah Penelitian .....	10
C. Prosedur Penelitian .....	11
1. Persiapan Bibit .....	11
2. Penanaman dan Pemeliharaan .....	11
3. Pengambilan Sampel .....	12
D. Rancangan Percobaan .....	12
E. Parameter Penelitian .....	12

1.	Kandungan Agar .....	12
2.	Kandungan Ester Sulfat .....	12
<b>F.</b>	<b>Analisis Data.....</b>	<b>13</b>
<b>IV.</b>	<b>HASIL .....</b>	<b>14</b>
A.	Kandungan Agar .....	14
B.	Kandungan Ester Sulfat .....	14
C.	Parameter Kualitas Air .....	15
<b>V.</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
A.	Kandungan Agar .....	16
B.	Kandungan Ester Sulfat .....	17
C.	Parameter Kualitas Air .....	17
<b>VI.</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>20</b>
A.	Kesimpulan .....	20
B.	Saran .....	20
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Rata-rata kandungan agar <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan yang dipelihara selama penelitian .....	14
2.	Rata-rata kandungan ester sulfat <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan yang dipelihara selama penelitian .....	14
3.	Kisaran nilai parameter air selama penelitian .....	15

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Morfologi rumput laut <i>G. changii</i> .....	3
2.	Metode dasar ( <i>bottom method</i> ) .....	5
3.	Metode lepas dasar ( <i>off bottom method</i> ) .....	6
4.	Metode apung ( <i>floating method</i> ) .....	6
5.	Metode tali panjang ( <i>longline</i> ) .....	7
6.	Peta lokasi penelitian (google earth) .....	10
7.	Desain konstruksi penelitian .....	11

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil analisis kandungan agar <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian .....	26
2.	Hasil analisis ragam (ANOVA) kandungan agar .....	26
3.	Hasil analisis kandungan agar <i>G. changii</i> pada setiap perlakuan selama penelitian .....	27
4.	Hasil analisis ragam (ANOVA) kandungan ester sulfat .....	27
5.	Prosedur analisis kandungan agar .....	28
6.	prosedur analisis kandungan ester sulfat .....	29
7.	Dokumentasi Penelitian .....	30

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen rumput laut terbesar kedua di dunia setelah Cina dengan produksi tahunan sekitar 1,2 juta ton berat kering (Arbit *et al.*, 2019). Budidaya rumput laut termasuk salah satu jenis budidaya perikanan yang telah berkembang pesat dari tahun ketahunnya karena permintaan akan industri dan makanan yang terus meningkat (Yang *et al.*, 2015). Rumput laut merupakan sumber daya alam yang sangat penting dari lautan karena memiliki banyak manfaat dan juga sebagai sumber polisakarida yaitu karagenan, alginat dan agar (Rosemary *et al.*, 2019). Rumput laut yang paling banyak diperdagangkan adalah rumput laut penghasil karagenan dan agar-agar. Rumput laut penghasil karagenan seperti *Kappaphycus eucheuma* dan penghasil agar seperti *Gracilaria* (Agustang *et al.*, 2021).

Rumput laut *Gracilaria* adalah salah satu genus dalam famili *Gracilariaceae* yang mendiami perairan laut yang beriklim dingin, sedang dan tropis (Othman *et al.*, 2018). *Gracilaria* merupakan salah satu dari rumput laut merah yang menghasilkan agar dengan kualitas tinggi (Kanjana *et al.*, 2011). Selain memiliki kualitas tinggi, rumput laut *Gracilaria* juga berpotensi untuk dikembangkan salah satunya adalah *Gracilaria changii*. *G. changii* mengandung bahan komersial yang penting yaitu agar yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik, produksi dan juga sebagai makanan (Mulyono *et al.*, 2020).

Kandungan agar dapat mempengaruhi kualitas rumput laut. Semakin tinggi kandungan agar, kualitas rumput laut yang dihasilkan akan semakin baik (Alamsjah *et al.*, 2010). Agar terbentuk oleh dua komponen polisakarida yaitu agarosa dan agaropektin. Kedua komponen ini memiliki perbandingan tergantung jenis rumput yang digunakan. Kandungan agar dapat dipengaruhi oleh kandungan ester sulfat pada rumput laut (Lee *et al.*, 2016).

Ester sulfat merupakan salah satu penghambat agar untuk menyatu menjadi satu kesatuan ikatan. Semakin tinggi ester sulfat yang terdapat pada rumput laut, semakin rendah kualitas agar yang dihasilkan. Kandungan ester sulfat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu habitat, umur panen dan metode budidaya yang digunakan (Utomo dan satriyana, 2006). Selain itu ester sulfat juga dipengaruhi oleh lama pemeliharaan dan teknik budidaya (Santika *et al.*, 2014).

Faktor yang mempengaruhi meningkatnya kualitas rumput laut dapat berasal dari teknik budidaya. Salah satu teknik budidaya tersebut adalah dengan pengaturan jarak pengikatan (Prihaningrum *et al.*, 2001). Jarak pengikatan bibit merupakan salah satu faktor teknis yang berpengaruh terhadap kualitas rumput laut karena hubungannya dengan penyerapan nutrisi dan cahaya matahari. Apabila jarak pengikatan terlalu pendek maka akan banyak terdapat ikatan rumput pada tali, sehingga setiap cabang rumput laut akan kehilangan kesempatan untuk menyerap nutrisi (Fadilah dan Dhini, 2019). Salah satu metode budidaya yang sangat potensial dan umum dilakukan di Indonesia adalah dengan metode *longline*. Metode *longline* merupakan cara membudidayakan rumput laut di kolom air dekat permukaan perairan dengan menggunakan tali yang dibentangkan dari satu titik ke titik yang lainnya dengan bantuan pelampung dan pemberat (Hernanto *et al.*, 2015)

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jarak pengikatan yang optimal dengan metode apung sistem *longline* untuk kandungan agar dan ester sulfat pada budidaya rumput laut *G. changii*.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jarak pengikatan bibit yang berbeda pada budidaya metode apung sistem *longline* terhadap kandungan agar dan ester sulfat *G. changii*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaruh jarak pengikatan dengan metode apung sistem *longline* terhadap kandungan agar dan ester sulfat rumput laut *G. changii*. Selain itu, sebagai bahan 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

Divisi : Rhodophyta

Kelas : Rhodophyceae

Sub kelas: Florideophyceae

Ordo : Gracilariales

Familia : Gracilariaceae

Genus : *Gracilaria*

Spesies : *Gracilaria changii* (Xia and Abbott, 1991).



**Gambar 1.** Morfologi rumput laut *G. changii* (Koleksi pribadi, 2022)

Rumput laut adalah jenis tanaman laut yang tidak memperlihatkan adanya perbedaan pada bagian batang, akar dan daun (Gambar 1). Rumput laut memiliki bentuk *thallus* yang bermacam-macam, antara lain bulat seperti tabung, kantong, pipih, gepeng (Aslan, 1998). Untuk *Gracilaria*, tumbuhan ini berbentuk rumpun dengan tipe percabangan yang terlihat tidak teratur. *Thallus* pada *Gracilaria* umumnya berbentuk silindris atau agak memipih dengan ujung *thallus* yang meruncing dan memiliki permukaan *thallus* yang halus atau berbintil (Sjafrie, 1990).

Rumput laut *G. changii* memiliki warna kecoklatan sampai coklat tua dalam keadaan segar dan akan berwarna hitam dalam keadaan kering. *G. changii* memiliki percabangan yang tidak teratur, berselang-seling atau sekunder. Ciri khas dari *G. changii* yaitu pada setiap cabang menyempit di pangkal yang membentuk stipe yang ramping, ujung distal stipe melebar, dan akan meruncing

ke arah puncak tanaman secara bertahap. Puncak cabang pada *G. changii* berbentuk runcing dan tumpul (Yow, 2014).

## **B. Habitat dan Penyebaran**

Gracilaria adalah tumbuhan yang ditemukan tumbuh baik di perairan pantai maupun payau. Berdasarkan habitatnya, beberapa jenis Gracilaria tumbuh pada areal pasang surut diantaranya yang hidup di tempat pasir berlumpur, temperatur tinggi dan daerah sedimentasi. Kondisi salinitas dan penetrasi sinar matahari memiliki peran yang sangat penting bagi rumput laut. Sebagaimana diketahui, sinar matahari berfungsi sebagai proses fotosintesis dalam sel rumput laut (Komarawidjaja, 2005). Lebih dari 16 jenis Gracilaria tumbuh di berbagai belahan dunia, baik di daerah beriklim tropis maupun subtropis. Di daerah tropis rumput laut umumnya ditemukan pada daerah sublitoral dengan kedalaman yang bisa ditembus oleh cahaya matahari (Sjafrie, 1990).

## **C. Budidaya Gracilaria**

### **1. Lokasi Budidaya**

Pemilihan lokasi budidaya merupakan salah satu penentu keberhasilan dari budidaya rumput laut, baik budidaya yang dilakukan di tambak maupun di laut.

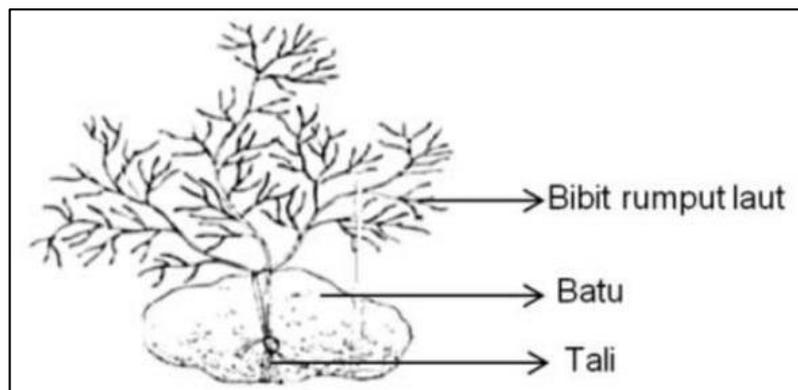
Budidaya rumput laut Gracilaria di tambak dapat dilakukan pada tambak baru ataupun tambak-tambak lama, seperti tambak bekas budidaya. Tambak ini dapat diperbaiki untuk dijadikan sebagai wadah budidaya rumput laut. Persyaratan lokasi yang tepat untuk budidaya Gracilaria di tambak adalah sebaiknya dipilih lokasi yang airnya tidak keruh yakni matahari dapat menembus sampai ke dasar tambak, tambak cukup mendapatkan air saat terjadi pasang, dikeringkan pada saat surut, tekstur tanah yang dipilih untuk tambak harus kedap air dimana jenis tanah yang dipilih yaitu lempung berlumpur (Agustang *et al.*, 2019). Budidaya Gracilaria harus memperhatikan parameter kualitas air diantaranya salinitas air berkisar 15-34 ppt, suhu 20-30°C, pH air umumnya berkisar antara 6,0-8,0 (Susanto *et al.*, 2021).

Lokasi budidaya rumput laut di laut harus terlindung dari arus dan ombak, arus yang cocok antara 0,2-0,4 m/detik, kedalaman minimal 0,30 meter pada surut terendah sampai kedalaman dimana sinar matahari masih mencapai tanaman, dasar perairan berupa pasir kasar bercampur pecahan karang, lokasi tidak tercemar dan jauh dari sumber pencemaran, serta bukan merupakan

tempat berkumpulnya predator rumput laut, salinitas antara 28-33 ppt, suhu 26-30°C, kecerahan sekitar 2-5. Faktor lain penentu lokasi budidaya adalah lokasi mudah dijangkau, tersedia alat dan bahan atau pengadaannya mudah, tersedia sumber tenaga listrik yang memadai, lokasi usaha cukup aman dari hama, adanya dukungan baik dari pemerintah dan masyarakat (Rohman *et al.*, 2018)

## 2. Metode Budidaya

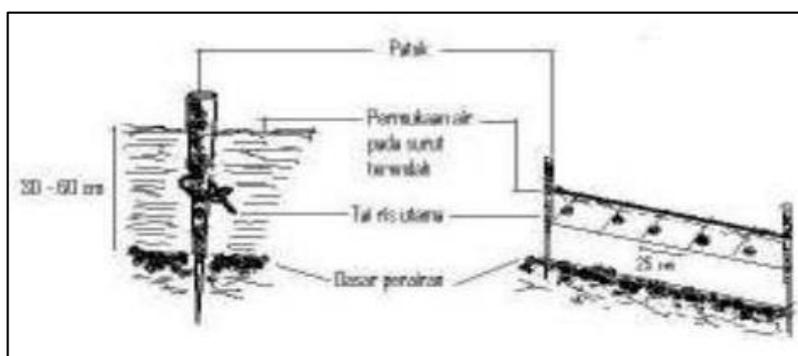
Budidaya rumput laut pada umumnya menggunakan beberapa metode yaitu metode dasar (*bottom method*), metode lepas dasar (*off-bottom method*), metode apung (*floating method*) dan metode tali panjang (*longline method*). Pemilihan metode penanaman rumput laut berkaitan erat dengan kondisi perairan budidaya dan skala usaha yang akan diterapkan (Putra *et al.*, 2011). Metode atau cara pengikatan bibit yang dipakai untuk budidaya rumput laut sudah banyak yang membawakan hasil yang memuaskan. Namun demikian perlu diingat, bahwa pemakaian metode ini bergantung pada keadaan dasar perairan di lokasi budidaya, serta peralatan yang tersedia (Hidayat, 1994).



**Gambar 2.** Metode dasar (*bottom method*)

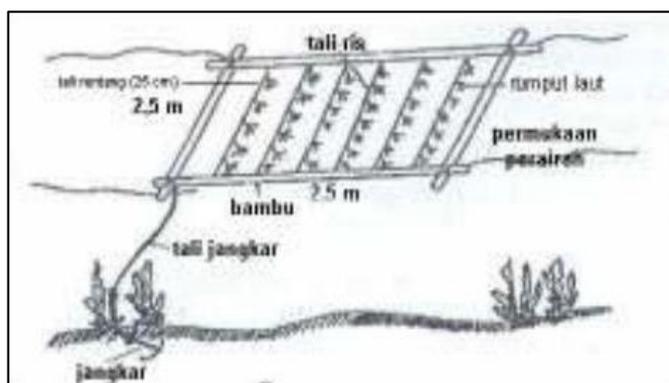
Metode dasar atau *bottom method* (Gambar 2) merupakan metode pembudidayaan rumput laut yang menggunakan benih dengan berat tertentu, yang telah diikat kemudian ditebarkan ke dasar perairan atau sebelum ditebarkan, benih diikat dengan batu karang. Cara budidaya rumput laut dengan menggunakan metode dasar merupakan cara yang paling mudah dan simpel, namun cara ini tidak aman sehingga metode ini jarang diterapkan lagi untuk budidaya rumput laut karena rumput laut mudah hanyut, rumput laut sering ditutupi sedimen, dan pertumbuhan rumput laut tergolong lambat (Aslan, 1998).

Metode lepas dasar atau *off bottom method* (Gambar 3) dilakukan dengan mengikatkan benih rumput laut pada bentangan tali atau jaring di atas dasar perairan dengan menggunakan pancang kayu. Sistem lepas dasar cocok digunakan pada daerah dengan substrat pasir dengan pecahan karang, dikelilingi karang pemecah gelombang, dan kedalaman perairan sekitar 0,5 meter pada surut terendah dan 3 meter pada saat pasang tertinggi. Cara ini mudah, sederhana dan tidak memerlukan sarana budidaya yang besar, tetapi metode ini jarang digunakan karena belum diyakini keberhasilannya. Di samping kesulitan mencari lokasi penanaman, metode lepas dasar memiliki beberapa kelemahan diantaranya banyak bibit yang hilang terbawa ombak dan biasanya tidak dilaksanakan di perairan yang berpasir (Agustang, 2021).



**Gambar 3.** Metode lepas dasar (*off bottom method*)

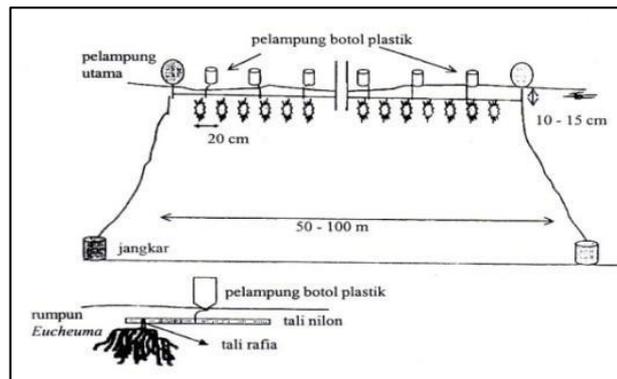
Metode apung atau *floating method* (Gambar 4) merupakan rekayasa bentuk dari metode lepas dasar. Pada metode ini tidak lagi digunakan kayu pancang, tetapi diganti pelampung dari bambu. Posisi tanaman rumput laut pada metode ini dekat dengan permukaan air (Aslan, 1998).



**Gambar 4.** Metode apung (*floating method*)

Penggunaan metode apung ini memberikan lebih banyak keuntungan untuk petani dibandingkan dengan metode lepas dasar, karena rumput laut

mengikuti pasang surutnya air laut. Keuntungan dari pemakaian metode apung yaitu pertumbuhan dan produksi rumput laut jauh lebih baik, terhindar dari hama bulu babi, dan tidak akan hanyut. Kerugian dari metode ini yaitu biaya lebih besar serta waktu yang lama untuk pengerjaannya. Metode ini dapat dilakukan di berbagai tempat baik yang dasar perairannya berlumpur, berpasir, dan lumpur berpasir. Ada beberapa sarana yang digunakan pada metode ini diantaranya kayu atau bambu, tali nilon atau jaring, dan pelampung (Hidayat, 1994).



**Gambar 5.** Metode tali panjang (*longline*)

Metode *longline* (Gambar 5) merupakan metode budidaya dengan menggunakan tali yang dibentangkan dari satu titik ke titik yang lainnya dengan panjang tertentu dalam bentuk lajur lepas dengan bantuan pelampung. Metode tali panjang dikenal juga sebagai metode rawai. Metode ini bagus diterapkan di perairan yang memiliki kedalaman kurang lebih 1,5 meter dengan dasar pasir atau pasir berlumpur. Sekarang penggunaan metode ini sangat populer pengembangannya. Teknik budidaya ini menggunakan tali, bibit rumput laut diikat pada tali, selanjutnya dibentangkan di perairan. Pada saat pemasangan tali yang harus diperhatikan yaitu arah arus, ini untuk menghindari terjadinya belitan antara satu tali dengan tali lainnya (Agustang, 2021).

#### **D. Agar-Agar**

Rumput laut *G. changii* genus *Gracilaria* merupakan kelompok penghasil agar (Agarofit) sebagai produk turunannya. Kualitas rumput laut ditentukan oleh agar dan proksimat, keduanya akan terbentuk apalagi pigmen yang digunakan dalam fotosintesis jumlahnya sangat besar. Faktor lingkungan diantaranya suhu dan Do merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap metabolisme serta pigmen pada *Gracilaria* (Yudiati *et al.*, 2020).

Agar merupakan senyawa makromolekul polisakarida yang terkandung dalam rumput laut. Agar atau sering juga disebut agar-agar merupakan produk ekstraksi dari rumput laut merah (*Agarophyte*), salah satunya dari jenis *Gelidium* sp. dan *Gracilaria* sp. Agar-agar disebut sebagai gelosa bersulfat dengan rumus molekul  $C_6H_{10}O_5$  atau  $(C_6H_{10}O_5)_nH_2SO_4$  (Hii *et al.*, 2016). Agar adalah polisakarida yang terdiri dari dua fraksi yaitu agarosa dan agaropektin. Agarosa merupakan senyawa agar yang responsif terhadap pembentukan gel. Umumnya agarosa memiliki kualitas agar yang tinggi, karena agarosa bebas ester sulfat. Agarosa dihasilkan dari rumput laut jenis agarofit yaitu *Gracilaria* dan *Gelidium*. Sedangkan agaropektin merupakan senyawa agar yang mengandung muatan ester sulfat, sehingga kualitas agar pada agaropektin kurang bagus. Kedua komponen ini memiliki perbandingan tergantung dari jenis rumput yang digunakan (Yuliani *et al.*, 2012).

Agar membentuk lapisan gel yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembentuk gel, pengemulsi, penstabil, pensuspensi, dan inhibitor (Yolanda dan Agustono, 2018). Agar juga digunakan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, dan industri bioteknologi (Syam, 2020). Selain agar, rumput laut juga menghasilkan karagenan dan alginat. Karagenan dan agar dihasilkan oleh rumput laut merah (*Rhodophyceae*), sedangkan alginat dihasilkan oleh alga coklat (*Phaeophyceae*) (Yolanda dan Agustono, 2018). Karagenan merupakan senyawa polisakarida galaktosa dan senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, magnesium, natrium, dan kalium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer (Fatmawati *et al.*, 2014), sedangkan alginat adalah polisakarida berbentuk gel yang berasal dari dinding sel rumput laut (Laksanawati *et al.*, 2011). *Gracilaria* dari jenis rumput *Agarophytes* atau penghasil agar termasuk jenis yang banyak dibudidayakan. Rumput laut jenis *G. changii* memiliki bahan komersial penting yaitu agar-agar yang memiliki banyak manfaat di berbagai bidang yang sama dengan alginat (Mulyono, 2020).

#### **E. Ester sulfat**

Ester sulfat merupakan senyawa penghambat agar untuk menyatu menjadi satu kesatuan ikatan. Kandungan ester sulfat rumput laut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu habitat, metode ekstraksi yang digunakan dan umur panen rumput laut (Mauli, 2018). Ester sulfat merupakan senyawa dimetil sulfat yaitu senyawa kovalen dengan rumus  $(CH_3O)_2SO_2$ . Kandungan ester sulfat

berpengaruh terhadap kekuatan gel dalam rumput laut. Semakin tinggi kandungan ester sulfat dalam agar rumput laut, maka kekuatan gel yang dihasilkan akan semakin rendah (Utomo dan satriyana, 2006). Seperti halnya karagenan yang memiliki kekuatan gel tinggi karena ester sulfat yang terdapat pada karagenan rendah. Karagenan merupakan salah satu senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan sulfat. Gugus sulfat berkaitan dengan viskositas, sehingga kadar sulfat yang tinggi akan meningkatkan viskositas larutan karagenan. Semakin tinggi sulfat maka gaya tolak-menolak antar ester sulfat (muatan negatif) pada sepanjang rantai polimer menjadi kaku (Fatmawati *et al.*, 2014).

Menurut pendapat Darmawan *et al.* (2019), bahwa tingginya kandungan ester sulfat dapat menyebabkan rendahnya kekuatan gel yang dihasilkan karena ester sulfat merupakan senyawa hidrokoloid sehingga tingginya ester sulfat dalam agar menyebabkan rendahnya kekuatan gel agar yang dihasilkan. Rendahnya kekuatan gel disebabkan rendahnya kadar 3.6 anhydro-L-galaktosa yang terdapat dalam agar dan tingginya kandungan ester sulfat dari agar.

Ester sulfat terikat bersama dengan agar (agarosa dan agaropektin). Pengaruh perbedaan asal dan jenis rumput laut terhadap kandungan ester sulfat diduga disebabkan oleh perbedaan perbandingan jumlah agarosa dan agaropektin yang terdapat dalam agar (Mauli, 2018). Kandungan agarosa dan agaropektin bervariasi tergantung dari jenis dan asal rumput laut. Ester sulfat pada agar juga sangat dipengaruhi oleh lama pemeliharaan. Semakin lama umur panen rumput laut maka kadar ester sulfat akan meningkat, hal itu terjadi dikarenakan rumput laut terus menyerap kandungan ester sulfat yang berasal dari perairan (Santika *et al.*, 2014).