

**KUALITAS RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa* YANG
DIBUDIDAYAKAN PADA HABITAT LAUT DAN TAMBAK
DI DESA UJUNG BAJI, KECAMATAN SANROBONE,
KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

SUMIATI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

**KUALITAS RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa* YANG
DIBUDIDAYAKAN PADA HABITAT LAUT DAN TAMBAK
DI DESA UJUNG BAJI KECAMATAN SANROBONE,
KABUPATEN TAKALAR**

**SUMIATI
L111 14 019**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat laut dan tambak di Desa Ujung Beji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar

Nama Mahasiswa : Sumiati

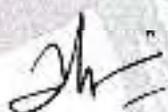
Nomor Pokok : L111 14 019

Program Studi : Ilmu Kelautan

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningih, MP
NIP. 196112011987032002



Dr. Ir. Abd. Rasvid J. M. Si
NIP. 196503031991031001

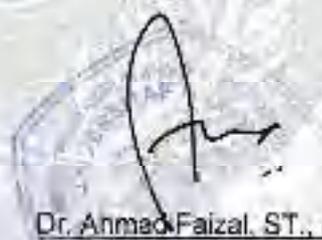
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si
NIP. 196906051993032002



Dr. Anmao Faizal, ST., M.Si
NIP. 19750727 200112 1 003

Telah Lulus : 07 Februari 2019



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sumiati

NIM : L111 14 019

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul : "Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat laut dan tambak di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar"

Ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 07 Februari 2019



Sumiati,
L111 14 019



PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sumiati

Nim : L111 14 019

Program studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi 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 mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 07 Februari 2019

Mengetahui,

Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP.19750727.200112.1.003

Penulis,

Sumiati
L111 14 019



ABSTRAK

SUMIATI. L111 14 019. “Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat laut dan tambak di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar”. Dibimbing oleh Andi Niartiningsih dan Abd. Rasyid J.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter lingkungan fisika dan kimia terhadap kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2018 di perairan Laut dan Tambak.

Untuk mengetahui kondisi parameter lingkungan dilakukan pengukuran seperti suhu, salinitas, arus, kecerahan, oksigen terlarut, nitrat, fosfat dan pH. Sedangkan untuk mengetahui kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* dilakukan ekstraksi rumput laut untuk uji rendemen, kadar air dan kadar abu. Perbedaan parameter lingkungan, kualitas rumput laut pada dua stasiun diketahui dengan melakukan analisis statistik uji-t (*Independent Sample-T Test*). Pengaruh parameter lingkungan dengan kualitas rumput laut dianalisis dengan menggunakan *Principle Component Analysis* (PCA).

Budidaya *G.verrucosa* di laut dengan metode *longline* menghasilkan nilai rata-rata kadar rendemen 17,25%, kadar air 5,10% dan kadar abu 16,86%. Budidaya *G.verrucosa* di tambak dengan metode tebar menghasilkan nilai rata-rata kadar rendemen 26,23%, kadar air 6,50% dan kadar abu 12,52%. Rendemen, kadar air dan kadar abu pada stasiun tambak telah memenuhi standar mutu rumput laut oleh Badan standarisasi Nasional (BSN) dan Standar Nasional Indonesia (SNI), sedangkan pada stasiun laut hanya kadar rendemen yang tidak memenuhi standar mutu rumput laut. Parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada stasiun tambak adalah pH, oksigen terlarut, suhu, nitrat dan fosfat. Sedangkan parameter yang berpengaruh terhadap kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada stasiun laut adalah kecerahan, arus dan suhu.

Kata Kunci : *Seaweed, Gracilaria verrucosa, parameter lingkungan, rendemen, kadar air, kadar abu*



ABSTRACT

SUMIATI. L111 14 019. "Seaweed quality of *Gracilaria verrucosa* which cultivated in ponds and seashore habitats, Ujung Baji Village of Sanrobone Subdistrict, Takalar District". Guided by Andi Niartiningasih and Abd. Rasyid J.

This study was aimed determine to the enviromental factors physics and chemistry from seaweed *Gracilaria verrucosa*. This research was conducted from July until August 2018 in the area of seaweed cultivated in ponds and seashore.

This know the condition enviromental parameters, the measurement such as water temperature, salinity, water flow, brightness, dissolved oxygen, nitrate, phosphate, and pH (acidity). Meanwhile, to know the seaweed quality of *Gracilaria verrucosa* was performed seaweed extraction by yield test, water content, and ash content. Differences of enviromental parameters, seaweed quality at the two stations are known by performing t-test statistic analysis (*Independent Sample T-Test*). The relationship of environmental parameters to the seaweed quality was analyzed by *Principle Component Analysis* (PCA).

The cultivation of *Gracilaria verrucosa* in the sea with *longline* method in order to produce the average yield content 17,25%, water content 5,10% dan ash content 16,86%. The cultivation of *Gracilaria verrucosa* in the ponds with broadcast method in order to produce the average yield content 26,23%, water content 6,50% dan ash content 12,52%. Yield content, water content, ash content in ponds stations has meet the quality standard of seaweed by National Standardization agency (BSN) and National Standardization Indonesian (SNI), While at the sea stations only ash content which do not meet the quality standard. The enviromental parameters that effect to the quality of the seaweed in ponds stations are pH, dissolved oxygen, water temperature, nitrate and phosphate. While enviromental parameters that effect to the quality of the seaweed in the sea stations are brightness, water flow and water temperature.

Keywords : *Seaweed, Gracilaria verrucosa, enviromental parameters, yield content, water content, ash content*



BIODATA PENULIS



Sumiati, putri pertama dari tiga bersaudara, lahir di Desa Jompie pada 13 Juni 1995 dari pasangan Bapak Jamaluddin dan Ibu Nuraidah. Penulis mengawali pendidikan di Sekolah dasar, SDN 136 Jompie hingga tahun 2008. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Ulaweng hingga tahun 2011 dan ke Sekolah Menengah Akhir di SMAN 1 Ulaweng hingga tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis diterima menjadi mahasiswa Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin melalui jalur seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama masa studinya, penulis pernah aktif sebagai pengurus Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu kelautan periode 2016/2017. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata gelombang 96 di Pangkep pada tahun 2017, Praktek kerja lapang di PT. KOSPERMINDO Makassar pada tahun 2017. Terakhir, penulis melakukan penelitian dengan judul “Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat tambak dan laut di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar” yang dilaksanakan pada tahun 2018.



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil Aalamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah. SWT yang telah memberikan berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan pada habitat tambak dan laut di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi, ada berbagai pihak yang banyak memberikan bantuan, bimbingan serta arahan yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagaimana aturan yang ditetapkan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Olehnya itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ayahanda Jamaluddin dan Ibunda Nuraidah serta keluarga atas segala do'a, kasih sayang, nasihat serta motivasi yang menjadi mukjizat bagi penulis sehingga setiap langkah dalam hidup penulis menjadi lebih mudah.
2. Bapak Dr. Ir. Abd. Rasyid J, M. Si selaku pembimbing akademik yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan arahan kepada penulis sejak memasuki bangku perkuliahan hingga selesainya masa perkuliahan.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningsih, MP., selaku pembimbing penelitian yang telah membimbing penulis dengan sabar dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.



4. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si., Dr. Ir. Syafiuddin, M. Si, Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud., selaku penguji yang senantiasa memberi saran serta arahan dalam penulisan skripsi.
5. Teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan ilmu kelautan angkatan 2014 “TRITON” yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi dan memberikan dukungan dan segala hal yang terbaik untuk penulis.
6. Pondok Yayasan Squad, untuk segala kebersamaan suka duka selama menempuh pendidikan yang jauh dari keluarga.
7. Saudara-saudari KKN “Taraweang Squad”, untuk segala kebersamaan, canda dan tawa. Kalian luar biasa.
8. Alumni “Remabatara Squad”, untuk segala kebersamaan dalam menempuh ilmu agama dari kecil hingga sekarang. Semoga persahabatan kita sampai surga-NYA

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis memohon maaf dngan mengharap segala bentuk kritik dan saran yang membangun bagi para pembaca sehingga bisa menjadi bahan penyempurna pada penulisan yang serupa. Namun demikian penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Penulis,

SUMIATI



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
C. Ruang Lingkup Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i>	4
B. Kualitas Rumput Laut.....	6
1. Rendemen	7
2. Kadar Air.....	8
3. Kadar Abu.....	8
C. Manfaat Agar <i>Gracilaria verrucosa</i>	9
D. Metode Budidaya	9
E. Faktor Parameter Lingkungan.....	12
1. Suhu	12
2. Salinitas	12
3. Arus	12
4. Kecerahan	13
5. Oksigen terlarut	13
6. Derajat keasaman (pH).....	14
Fosfat (PO ₄).....	14
Nitrat (NO ₃).....	14



III.	METODE PENELITIAN	15
	A. Waktu dan Tempat.....	15
	B. Alat dan Bahan	17
	C. Prosedur Penelitian.....	18
	1. Persiapan	18
	2. Penentuan Stasiun dan Pengambilan Sampel	18
	3. Pengukuran Parameter Lingkungan.....	19
	4. Pembuatan Ekstraksi Agar	22
	5. Uji Kualitas Rumput Laut	23
	6. Analisis Data.....	24
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
	A. Gambaran Umum Lokasi	25
	B. Parameter Lingkungan.....	26
	C. Kualitas Rumput Laut.....	35
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	41
	A. Kesimpulan	41
	B. Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	47



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Standar mutu agar-agar menurut SNI.....	7
2. Hasil pengukuran parameter lingkungan	26



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. <i>Gracilaria verrucosa</i>	5
2. Peta lokasi penelitian.....	15
3. Nilai rata-rata suhu di lokasi penelitian	27
4. Nilai rata-rata salinitas di lokasi penelitian	28
5. Nilai rata-rata kecerahan di lokasi penelitian	30
6. Nilai rata-rata DO (Oksigen terlarut)	31
7. Nilai rata-rata Nitrat di lokasi penelitian	32
8. Nilai rata-rata Fosfat di lokasi penelitian	33
9. Nilai rata-rata pH di lokasi penelitian	34
10. Kualitas rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i> yang dibudidayakan di stasiun tambak dan laut.....	35
11. Penciri stasiun dengan uji statistik <i>Principal Component Analysis</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Rata-rata parameter suhu di stasiun tambak dan laut	48
2. Rata-rata parameter salinitas di stasiun tambak dan laut	48
3. Rata-rata parameter arus di stasiun tambak dan laut	49
4. Rata-rata parameter kecerahan di stasiun tambak dan laut.....	49
5. Rata-rata parameter DO di stasiun tambak dan laut.....	50
6. Rata-rata parameter Nitrat di stasiun tambak dan laut.....	50
7. Rata-rata parameter Fosfat di stasiun tambak dan laut	51
8. Rata-rata parameter pH di stasiun tambak dan laut.....	51
9. Analisis statistik uji <i>Indepent Samples-T Test</i> parameter Lingkungan....	52
10. Rata-rata kualitas rumput laut <i>G. verrucosa</i> pada stasiun tambak dan laut	53
11. Analisis statistik uji <i>Independent Samples-T Test</i> kualitas rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i>	54
12. Pengukuran parameter lingkungan dan pengambilan sampel rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i>	55
13. Proses ekstraksi rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i>	57
14. Proses uji kadar air.....	59
15. Proses uji kadar abu.....	60



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumput laut merupakan sumberdaya hayati laut yang kaya akan manfaat karena dapat menghasilkan agar, karaginan dan alginat yang banyak digunakan dalam dunia industri makanan, minuman, farmasi dan industri non pangan. Mengingat potensi produksinya yang sangat tinggi dan kemudahan dalam proses budidaya, maka penggunaan rumput laut dalam negeri menjadi begitu besar (Utomo dan Satriyana, 2006).

Salah satu daerah pesisir di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki potensi kewilayahan pengembangan budidaya rumput laut adalah pesisir desa Ujung Baji Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar. Pesisir ini berjarak sekitar 8 km arah sebelah timur ibu kota kecamatan, sekitar 7 km dari ibu kota kabupaten, dan sekitar 10 km dari kota Makassar (ibu kota Provinsi Sulawesi selatan). Secara geografis Desa Ujung Baji berbatasan langsung dengan selat Makassar dengan ketinggian <50 m dari permukaan laut. Luas wilayah desa ini 3,31 km² yang terdiri dari 5 dusun dan 20 RT, jumlah penduduk sebesar 2.180 jiwa 500 rumah tangga, kepadatan penduduk 659 jiwa/km². Usaha budidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* di desa ini telah dimulai sejak tahun 2012 sedangkan untuk *Eucheuma cottoni* dimulai sejak tahun 2007 (BPS Kabupaten Takalar, 2016).

G. verrucosa merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil agar-agar yang berhasil dibudidayakan oleh masyarakat baik ditambak maupun dilaut karena mudah diperoleh, mudah dalam pemeliharaan, biayanya relatif rendah, dan daya serap pasarnya tinggi (Handayani, 2006). Kualitas rumput laut *G. verrucosa* dapat diketahui berdasarkan kandungan agarnya. Agar yang dapat



dipakai dalam industri adalah agar yang tinggi kekuatan gel dan hasil rendemennya namun rendah kadar sulfat, abu dan air serta warnanya sudah menjadi putih dan terang (Winarno, 2008). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Diana (2014) Rendemen agar *G. gigas* di tambak yaitu (18,53%) sedangkan rendemen agar *G. gigas* di Laut yaitu (6,85%). Kadar air pada *G. gigas* yang dibudidayakan di tambak yaitu (18,92%) sedangkan di laut yaitu (12,15%). Selain itu kadar abu pada *G. gigas* yang dibudidayakan di tambak mencapai (31,06%) sedangkan di laut yaitu (52,25%). Kualitas rumput laut juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang dapat memacu pertumbuhan rumput laut antara lain intensitas cahaya, suhu, pH, arus, kadar garam dan kecerahan (Departemen Pertanian, 1990). Budidaya rumput laut yang dilakukan pada kondisi lingkungan berbeda tentunya menghasilkan produktivitas yang berbeda pula (Dawes, 1981).

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh parameter lingkungan fisika dan kimia terhadap kualitas rumput laut *G. verrucosa* yang di budidayakan di tambak dan di laut desa Ujung Baji Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter lingkungan fisika dan kimia terhadap kualitas rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dibudidayakan di tambak dan di laut di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar.

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi dan panduan oleh

rumpit laut dalam kegiatan budidaya rumput laut *G. verrucosa*.



C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian mencakup pembuatan ekstraksi agar *G. verrucosa*, uji kualitas rumput laut dilakukan dengan menghitung persen rendemen agar, kadar air dan kadar abu. Pengukuran faktor fisika yang dilakukan yaitu suhu, salinitas, arus dan kecerahan serta faktor kimia seperti oksigen terlarut, Derajat keasaman (pH), fosfat (PO_4) dan nitrat (NO_3).



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumput laut *Gracilaria verrucosa*

Rumput laut atau *seaweed* adalah tumbuhan sederhana yang tidak memiliki akar, batang dan daun sejati sebagaimana pada tumbuhan tingkat tinggi. Seluruh bagian tubuhnya disebut *thallus* (Winarno, 1996). Jika dilihat secara sepintas, tumbuhan ini berbentuk rumpun, dengan tipe percabangan tidak teratur, 'dichotomous', 'alternate', 'pinnate', ataupun percabangan yang lain (Sjafrie, 1990).

G. verrucosa merupakan salah satu jenis rumput laut merah (Rhodophyta) dengan anggota kurang lebih dari 100 jenis, antara lain *G. gigas* dan *G. verrucosa*. Menurut Rasyid (2004) rumput laut *G. gigas* dan *G. verrucosa* penghasil agar yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Rumput laut merah digolongkan menjadi dua kelompok berdasarkan kemampuannya memproduksi agar yaitu *Agarophyte* (kelompok rumput laut yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar) dan *Agaroidophyte* (mempunyai sifat seperti agar, tetapi mempunyai gaya gel rendah dan viskositas yang berbeda) (Utami, 2008)

G. verrucosa mempunyai taksonomi yang dapat digolongkan sebagai berikut (Dawes,1981) :

Divisio : Rhodophyta

Classis : Rhodophyceae

Ordo : Gigartinales

Familia : Gracilariaceae

Genus : *Gracilaria*

Species : *Gracilaria verrucosa*





Gambar 1. *Gracilaria verrucosa*

G. verrucosa mempunyai *thallus* berbentuk silindris, berwarna kuning kehijauan atau coklat dan permukaannya licin. Percabangannya berselang-seling tidak beraturan dan memusat kearah pangkal. Cabang lateral memanjang menyerupai rambut ukuran panjangnya sekitar 2 cm dan diameter *thallus* nya 0,2– 1,5 mm dan jarak antar cabang *thallus* relatif berdekatan sekitar 3-15 mm (Atmaja *et al*,1996). Sifat substansi *thallus Gracilaria* menyerupai gel atau lunak seperti tulang rawan (Risiani, 2004).

G. verrucosa hidup melekat pada substrat, dengan holdfast. Substrat yang baik untuk tempat pertumbuhannya adalah karang mati, kayu, batu-batuan, kulit kerang atau hidup menempel dengan alga lainnya (Bold dan Wyne, 1978). Ganggang ini juga dapat tumbuh melekat pada substrat karang di terumbu karang berarus sedang (*epizoic*) dan dapat dibudidayakan ditambak. Menurut Risiani (2004) *G. verrucosa* merupakan rumput laut yang bersifat *eurihalyn*, dapat hidup dan tumbuh pada kisaran salinitas yang sempit antara 20 sampai 30 permil dan tersebar luas pada wilayah tropis. Proses metabolisme pada *G. verrucosa* memerlukan kesesuaian faktor fisika dan kimia perairan seperti air, suhu, kadar garam, nutrisi atau zat hara seperti nitrat, fosfat dan



pencahayaan sinar matahari. Pada masa pertumbuhannya, *thallus* menyerap zat hara dari media air, sedangkan proses fotosintesis berlangsung dengan bantuan sinar matahari yang menembus ke perairan di tempat pertumbuhannya (Hidayat, 2006).

B. Kualitas rumput laut

Gracilaria dan *Gelidium* merupakan dua jenis rumput laut yang mengandung metabolit primer yang disebut agar. Agarosa dihasilkan melalui proses isolasi rumput laut dari jenis agarofit. Agarosa memiliki muatan listrik mendekati netral sehingga senyawa yang dikandungnya memiliki kemampuan membentuk gel yang kuat (Fitri, 1992). *G. verrucosa* merupakan jenis makroalga laut yang paling banyak digunakan dalam produksi agar. Hal ini karena *G. verrucosa* sangat kaya akan mineral yang diperlukan oleh tubuh. Kandungan dalam 100 g rumput laut adalah 54,3%-73,7% karbohidrat dan 0,3%-5,9% protein. Selain itu juga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, natrium, larutan ester, vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin D, vitamin E, serta iodium (Ariyadi, 2004).

Agar adalah produk kering tak berbentuk, mempunyai sifat seperti gelatin, dan merupakan hasil ekstraksi non nitrogen. Agar terbentuk dari dua polisakarida yaitu agarosa dan agaropektin. Agarosa memiliki berat molekul 100.000-150.000 Da. Agaropektin mempunyai berat molekul 14.000-20.000 Da. Kandungan sulfat pada agar-agar yaitu 5-8% sedangkan pada karaginan sebanyak 24-53% atau paling sedikit 17% (Phillips dan Williams, 2009).

Standar mutu agar-agar menurut SNI (1998), kadar air pada agar-agar

15-24%, kadar abu <4%, kadar karbohidrat (galaktosa) >30%, tidak mengandung logam berat, kandungan arsen dan diizinkan memakai zat tambahan serta memiliki kekenyalan yang baik (Tabel 1).



Tabel 1. Standar mutu agar-agar menurut SNI:

Syarat mutu	Standar
Kadar air	15-24%
Kadar abu	<4%
Kadar karbohidrat (galaktosa)	>30%
Kandungan logam berat (Cu, Hg dan Pb)	-
Kandungan arsen	-
Zat pewarna tambahan	Diizinkan
Kekenyalan	Baik

Sumber : SNI (1998)

Kualitas rumput laut dapat dilihat dari rendemen, kadar air dan kadar abu.

Berikut adalah penjelasan mengenai rendemen, kadar air dan kadar abu:

1. Rendemen

Rendemen merupakan persentase agar yang dihasilkan dari rumput laut kering. Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam menilai efektif tidaknya proses pembuatan tepung agar. Menurut Armisen dan Galatas (2000) rendemen agar dipengaruhi oleh jenis rumput laut, iklim, metode ekstraksi, waktu panen dan lokasi budidaya. Rendemen agar *G. gigas* yang dibudidayakan di tambak mencapai 18,53%, sedangkan hasil budidaya di laut mencapai 6,85% (Diana, 2014). Perlakuan jumlah air pengestrak 20 kali bobot rumput laut menghasilkan jumlah rendemen yang paling tinggi yaitu sebesar 20,21%. Sementara itu, perlakuan jumlah air 15 kali bobot rumput laut mempunyai nilai rendemen paling rendah yaitu 17,32% hal tersebut karena filtrat agar yang dihasilkan sangat pekat dan sulit untuk disaring sehingga sebagian besar agar tidak tersaring dan masih tertinggal dalam rumput laut. Pada perlakuan jumlah air 25 kali bobot rumput laut laut, filtrat agar yang diperoleh lebih encer dan sulit menjendal sehingga pada saat proses pelelehan sebagian agar-agar terbuang pada saat proses pencucian (Subaryono dan Murdinah, 2011). Hasil penelitian

yo (1989), menunjukkan bahwa semakin besar jumlah air pengestrak fenomena kelarutan suatu bahan yang di ekstrak dan transfer panas yang akan semakin besar pula. Hal ini akan menyebabkan semakin



banyaknya ekstrak agar yang dapat dilarutkan dan dikeluarkan dari dinding sel rumput laut, sehingga rendemen agar yang dihasilkan semakin meningkat.

Menurut Fajrin (2010) hasil rendemen tepung agar yang tinggi juga dipengaruhi lama dan waktu ekstraksi. Hal tersebut disebabkan semakin lama rumput laut kontak dengan panas maupun larutan pengekstrak, maka semakin banyak juga agar yang terkumpul dan menyebabkan tepung agar tinggi.

2. Kadar air

Kadar air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya tahan suatu bahan yang menunjukkan kestabilan serta indeks mutu rumput laut. Bahan dengan kadar air tinggi akan lebih mudah rusak dibanding dengan bahan berkadar air rendah (Winarno, 1996). Kadar air menunjukkan seberapa besar kandungan air dalam rumput laut. Kadar air bahan baku kering *Gracilaria verrucosa* sebaiknya memenuhi standar SNI 01-2690 (1998) yaitu $\leq 25\%$ karena jika kadar air lebih tinggi, dikhawatirkan akan mempengaruhi proses penyimpanan. Dimana akan mudah terjadi pembusukan sehingga dapat menurunkan kualitas agar (misalnya rendemen agar) yang dihasilkan.

3. Kadar abu

Kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral pada rumput laut kering yang tidak terbakar selama pembakaran atau pengabuan. Winarno (1996) menyatakan bahwa kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Proses pembakaran menyebabkan bahan-bahan yang mudah menguap yaitu air dan bahan volatile lainnya akan mengalami oksidasi dengan menghasilkan CO₂.

Kualitas rumput laut menurun, bila kadar abu terlalu tinggi. Menurut Fao

kadar abu dikatakan baik jika tidak melebihi 4%.



C. Manfaat Agar *Gracilaria verrucosa*

Menurut Atmadja *et al*, (1996) pada awal 1980 perkembangan rumput laut di dunia meningkat seiring dengan peningkatan pemakaian rumput laut untuk berbagai keperluan antara lain di bidang industri, makanan, tekstil, kertas, cat, kosmetika, dan farmasi (obat-obatan). Di Indonesia, pemanfaatan rumput laut untuk industri dimulai dari industri agar-agar (*Gelidium* dan *Gracilaria*) kemudian untuk industri kerajinan (*Eucheuma*) serta untuk industri alginat (*Sargassum*). *Rhodopyceae* merupakan rumput laut penghasil utama produk agar. Agar memiliki kemampuan membentuk lapisan gel atau film, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengemulsi (*emulsifier*), penstabil (*stabilizer*), pelapis, inhibitor, pensuspensi dan pembentuk gel. Agar banyak dimanfaatkan dalam industri makanan seperti industri es krim, keju, permen, susu coklat dan jelly serta pengalengan ikan dan daging. Dalam bidang bioteknologi agar juga banyak dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan mikroba, *yeast*, mikroalga, elektroforesis dan rekombinasi DNA (Suparmi dan Sahri, 2009).

D. Metode Budidaya

Terdapat beberapa jenis metode budidaya rumput laut di Indonesia menurut KKP (2008) :

1. Metode Dasar

Metode dasar merupakan cara budidaya rumput laut yang paling sederhana, dilakukan dengan cara menebarkan potongan-potongan rumput laut yang akan ditanam pada dasar perairan yang tenang, bibit-bibit rumput laut yang akan ditanam sebelumnya dipotong-potong terlebih dahulu selanjutnya diikat

ke dalam kantong plastik yang diisi dengan pasir dan kerikil, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang diisi dengan pasir dan kerikil, agar dapat tenggelam dan menempel pada dasar perairan yang tenang. Bibit yang hanyut dibawa arus.



2. Metode Lepas Dasar

Dasar perairan yang berpasir atau lumpur berpasir sangat cocok dengan metode ini karena dilakukan untuk memudahkan penancapan patok/pancang, apabila dasar perairan terdiri dari batu karang maka akan sulit dalam penancapan tiang. Cara pelaksanaan metode lepas dasar yaitu menancapkan tonggak atau patok dari bambu atau kayu dengan jarak antara patok untuk merentangkan tali ris sekitar 2,5 cm. Dalam metode ini bibit-bibit rumput laut diikatkan pada tali atau jaring yang direntangkan mendatar di atas dasar perairan yang diperkirakan pada saat surut terendah masih terendam air (jarak dari dasar perairan sekitar 30 cm).

3. Metode Rakit Apung

Metode rakit apung merupakan metode budidaya rumput laut yang cocok digunakan pada perairan yang pergerakan airnya didominasi oleh ombak seperti daerah berkarang. Bibit rumput laut diikatkan pada tali ris yang terletak pada rakit sehingga selalu mengapung. Penanaman dilakukan dengan menggunakan rakit dari bambu. Jangkar digunakan untuk menahan rakit agar tidak hanyut terbawa oleh arus, tali jangkar yang digunakan yaitu tali PE diameter minimal 10 mm. Pada metode apung pertumbuhan tanaman dalam jangka waktu antara 6 sampai 8 minggu dapat mencapai 6 sampai 9 kali lipat dari berat semula. Hal tersebut karena pergerakan air dan intensitas cahaya yang cukup memadai bagi pertumbuhan rumput laut, mudah dalam pemeliharaan, terbebas dari gangguan bulu babi dan binatang laut lainnya serta pengendapan pada tanaman lebih sedikit.

Kelemahan dari metode rakit apung yaitu banyaknya area yang terbuang

danya jarak tanam antara rakit yang satu dengan yang lain harus cukup
r tidak terjadi benturan. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan
budidayanya relatif lebih lama. Selain itu, tanaman sering muncul ke



permukaan air. Munculnya tanaman ke permukaan air dalam waktu lama dapat menyebabkan cabang-cabang tanaman menjadi pucat karena kehilangan pigmen dan akhirnya mati.

4. Metode Apung dengan Jaring

Metode ini hampir sama dengan metode rakit tetapi ada penambahan dengan memakai jaring pada bagian bawahnya, hal ini bertujuan menghindari apabila rumput laut patah dan patahnya tidak jatuh ke bawah dan masih tertahan di atas jaring, sehingga produksi dapat lebih tinggi dari pada metode apung biasa. Metode ini biasanya dipakai pada daerah yang berombak dan berarus kuat. Cara penanaman metode ini yaitu dengan mengikat bibit langsung pada jaringnya tidak pada tali, tali hanya dipakai dua buah pada tengahnya untuk menahan jaring apabila rumput laut sudah bertambah besar jaring tidak akan turun ke bawah.

5. Metode Longline

Metode *longline* merupakan salah satu metode penanaman rumput laut yang menggunakan tali *polyetilen* sebagai tempat mengikat rumput laut, tambang dan jangkar sebagai pijakan pada dasar perairan, serta pelampung pada tali. Selain itu, keuntungan dari metode ini adalah rumput laut terbebas dari hama bulu babi, pertumbuhannya lebih cepat dan lebih murah ongkos materialnya. Berdasarkan penelitian Amin *et al.* (2005) metode *longline* memberikan produksi dan produktivitas terbanyak pada usaha budidaya rumput laut. Metode ini tepat diterapkan pada wilayah pantai yang ketika air surut terendah, dasar perairannya masih terendam air.



E. Faktor Parameter Lingkungan

1. Suhu

Suhu merupakan parameter (faktor) fisik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan biota (hewan dan tumbuhan) akuatik baik secara langsung maupun tidak langsung. Suhu dapat berpengaruh terhadap kondisi parameter fisikawi, kimiawi dan biologis perairan, dan terhadap biota akuatik. Suhu menjadi faktor pengendali kecepatan reaksi biokimia yang menentukan laju metabolisme biota akuatik melalui perubahan aktivitas molekul terkait (Syamsuddin, 2014). Perbedaan suhu air antara siang dan malam hari dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Rumput laut biasanya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada perairan yang mempunyai kisaran suhu antara 26-30°C (Afrianto dan Liviawati, 2001).

2. Salinitas

Salinitas merupakan jumlah total (gr) dari material padat termasuk garam NaCl yang terkandung dalam air laut sebanyak 1 (satu) kg dimana iodin dan bromin diganti dengan klorin dan bahan organik seluruhnya telah dibakar habis (Wibisono, 2005). Air laut yang memiliki salinitas 35 ppt artinya di dalam satu kilogram air laut terkandung 35 gram garam (Na, Cl, dan unsur-unsur lainnya) dijadikan sebagai referensi salinitas sumberdaya air lainnya akuatik. Salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran air sungai. Salinitas dapat berpengaruh terhadap sintesis klorofil, proses fotosintesis, respirasi dan pertumbuhan bagi tumbuhan akuatik termasuk alga. Menurut Burdames dan Ngangi (2014) kisaran salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu 28-33 ppt.

rus

rus merupakan perwujudan dari pergerakan massa air yang berperan menyebarkan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan akuatik.



Arus dapat berpengaruh positif maupun negatif terhadap keberadaan biota akuatik, baik hewan maupun tumbuhan. Pengaruh arus terhadap pertumbuhan rumput laut berhubungan dengan pergerakan atau sirkulasi zat hara di dalam air dan peningkatan konsentrasi oksigen terlarut. Rumput laut jenis *Kapaphycus spp* dapat tumbuh hingga mencapai biomasa yang maksimal dengan kualitas yang memenuhi baku mutu ekspor apabila tumbuh di perairan dengan kecepatan arus yang optimal. Arus yang optimal dapat mendorong (merangsang) penyerapan unsur hara (terutama fosfat) dan laju respirasi tumbuhan akuatik (Syamsuddin, 2014).

Arus pada perairan budidaya rumput laut yang optimal dapat mencegah penempelan biota penempel (lumut dan teritip), karena itu arus merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan saat memilih lokasi untuk budidaya rumput laut (Syamsuddin, 2014).

4. Kecerahan

Kecerahan (*transparency*) adalah ukuran sampai kedalam berapa saja cahaya dapat menembus kolom air (Syamsuddin, 2014). Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan perairan dapat dilihat dari secara visual menggunakan *secchi disk*. Kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah (Effendi, 2003).

5. Oksigen terlarut

Oksigen merupakan salah satu gas yang larut dalam perairan. Oksigen terlarut dalam perairan terjadi karena adanya difusi udara kedalam air, terbawa dan proses fotosintesis oleh tumbuhan akuatik. Tumbuhan akuatik ilkan oksigen pada siang hari melalui proses fotosintesis dengan sinar matahari. Kelebihan oksigen pada rumput laut dapat menyebabkan



terjadinya fotorespirasi, yakni respirasi pada konsentrasi oksigen tinggi yang terdeteksi dalam kondisi terang. Fotorespirasi dapat menghambat laju fotosintesis hal tersebut karena tidak dapat menghasilkan energy (ATP) melainkan hanya terjadi pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida di dalam jaringan tumbuhan (Syamsuddin, 2014).

6. Derajat keasaman (pH)

pH merupakan salah satu parameter penting dalam memantau kualitas perairan. pH menjadi faktor penentu baik buruknya suatu perairan, dan menjadi indikator mengenai kondisi keseimbangan unsur-unsur kimia (hara dan mineral) dalam ekosistem perairan. pH air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktivitas biologis, masukan air limbah, suhu, fotosintesis, respirasi, oksigen terlarut dan kelarutan ion-ion dalam air (Syamsuddin, 2014).

7. Fosfat (PO_4)

Fosfat merupakan parameter yang sangat penting karena merupakan parameter penentu tingkat kesuburan suatu perairan. Bila kadar fosfat terlalu tinggi bisa menyebabkan perairan mengalami eutrofikasi sehingga terjadi 'bloating' dari salah satu jenis fitoplankton yang mengeluarkan toksin (Wibisono, 2005). Fosfat merupakan unsur esensial bagi algae aquatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Effendi, 2003).

8. Nitrat (NO_3)

Nitrat adalah bentuk senyawa nitrogen yang stabil dengan adanya oksigen bebas dalam air. Nitrat mudah larut dalam air. Konsentrasi nitrat di perairan jarang melebihi 0,1 ppm. Kadar nitrat yang melebihi 5 ppm menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik (berasal dari aktivitas

seperti pertanian, tinja manusia dan hewan). Nitrat menjadi salah satu faktor penentu tingkat kesuburan (tingkat trofik) suatu perairan (Syamsuddin,

