

**EVALUASI PERTUMBUHAN *Kappaphycus alvarezii*
DENGAN JARAK LOKASI PENANAMAN YANG BERBEDA DI
PERAIRAN DUSUN MACCINI BAJI KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

KHAIKAL RAHMAN

L031 17 1322



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

SKRIPSI

**EVALUASI PERTUMBUHAN *Kappaphycus alvarezii*
DENGAN JARAK LOKASI PENANAMAN YANG BERBEDA DI
PERAIRAN DUSUN MACCINI BAJI KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

**KHAIKAL RAHMAN
L031171322**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Evaluasi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan jarak lokasi penanaman yang berbeda di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar


Disusun dan diajukan oleh

KHAIKAL RAHMAN
L031 17 1322

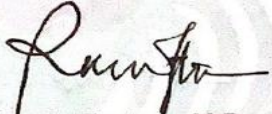
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 13 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

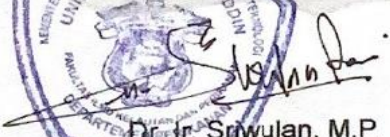
Pembimbing Utama


Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc.
NIP.196202241988111001

Pembimbing Pendamping


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

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khaikal Rahman
NIM : L031 17 1322
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

"Evaluasi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan jarak lokasi penanaman yang berbeda di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar"

Adalah karya tulisan 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, 13 Januari 2023

Yang Menyatakan

Khaikal Rahman
NIM. L031 17 1322



PERNYATAAN AUTHORSHIP

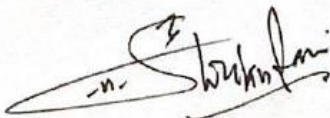
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khaikal Rahman
NIM : L03171322
Program Studi : Budidaya Perairan
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, 13 Januari 2023

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP. 196606301991032002

Penulis



Khaikal Rahman,
NIM. L031171322

ABSTRAK

Khaikal Rahman. L031171322 “Evaluasi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan jarak lokasi penanaman yang berbeda di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar” dibimbing oleh **Gunarto Latama** sebagai Pembimbing Utama dan **Rustam** sebagai Pembimbing Pendamping.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil laut yang berpotensi dalam menambah pendapatan Negara. Meningkatnya hasil budidaya rumput laut yang melimpa serta berkualitas maka diperlukan evaluasi pertumbuhan untuk mengetahui jarak penanaman pada zona pesisir yang sesuai dengan lingkungannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan *K. alvarezii* hasil budidaya di pinggir pantai jauh dan dekat dengan metode longline di Perairan Maccini Baji Kabupaten Takalar. Penelitian dilaksanakan di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Bibit rumput laut yang *K.alvarezii* yang digunakan sebanyak 10g persimpul. Metode yang digunakan dalam studi kasus ini adalah metode deskriptif dengan perlakuan penelitian yang terdiri atas 3 kelompok percobaan yaitu 10 m dari pantai (kelompok A), 100 m dari pantai (kelompok B), dan 1000 m dari pantai (kelompok C), masing-masing kelompok perlakuan diberi 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan terbaik didapatkan oleh kelompok C dengan nilai pertumbuhan mutlak 92,10g dan laju pertumbuhan harian 19%. Sedangkan pada kelompok A memiliki pertumbuhan mutlak (-10g) dan laju pertumbuhan harian (-19%) dan Kelompok B memiliki pertumbuhan mutlak (-10 g) dan laju pertumbuhan harian (-11%).

Kata Kunci: *K.alvarezii*, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian

ABSTRAK

Khaik Rahman. L031171322 " Evaluation of the growth of *Kappaphycus alvarezii* with different spacing of planting locations in the waters of Maccini Baji Hamlet, Takalar Regency " was supervised by **Gunarto Latama** as the Main Advisor and **Rustam as** the Assistant Advisor.

Seaweed is one of the marine product commodities that has the potential to increase state income. Increasing the yield of abundant and quality seaweed cultivation, it is necessary to evaluate growth to determine the distance of planting in the coastal and offshore zones in accordance with the environment. This study aims to evaluate the growth of *K. alvarezii* cultivated on the far and near shores using the longline method in the waters of Maccini Baji hamlet, Takalar Regency. The research was carried out in the waters of Maccini Baji Hamlet, Takalar Regency, South Sulawesi. The seaweed seeds that *K.alvarezii* used were 10g per knot. The method used in this case study is a descriptive method with an experimental design consisting of 3 experimental groups, namely 10 ms from offshore (group A), 100 ms from offshore (group B), and 1000 ms from offshore (group C), each experimental group was given 3 replications. The results showed that the best growth was obtained by group C with an absolute growth value of 92.10g and a daily growth rate of 19%. Meanwhile, group A had (-10 g) absolute growth and -19% daily growth rate and Group B had (-10 g) absolute growth and (-11%) daily growth rate.

Keywords: *K.alvarezii*, absolute growth and daily growth rate

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Maha Esa karena dengan Rahmat, Karunia, serta Taufik dan Hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul 'Evaluasi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan jarak lokasi penanaman yang berbeda di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar". Shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. yang membawa kita dari alam kegelapan menuju ke alam yang terang benderang.

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 harus Penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan yang mengiringi, namun berkat kerja keras, motivasi berbagai pihak sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Penulis tidak lupa pula mengucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran dalam perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan Skripsi dari awal sampai akhir penelitian, kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sangat sayangi, hormati, dan banggakan Ayahanda Alm. M. Nasrullah dan Ibunda Rosmiati yang telah melahirkan dan membesarkan Penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang, yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan mendukung penuh kepada Penulis hingga sampai pada titik yang sekarang. Dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan kepada Penulis.
2. Bapak Gunarto Latama, M.Sc., selaku Pembimbing Utama dan bapak Dr. Ir. Rustam, M.P., selaku Pembimbing Pendamping, yang selama ini dengan sabar membimbing, memberi nasehat, dan selalu mengarahkan yang terbaik bagi Penulis selama proses penelitian hingga penyelesaian Skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Radjuddin Syamsuddin, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses perkuliahan.
4. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
5. Ibu Dr. Siti Aslamyah, M.P., selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik, Riset dan Inovasi) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
6. Bapak Dr. Fahrul, S. Pi., M.Si., selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
7. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, M.P., selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

8. Bapak Prof. Dr. Ir. Radjuddin Syamsuddin, M.Sc., dan Bapak Dr.Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P., selaku Penguji yang banyak memberikan kritik dan saran selama perbaikan Skripsi Penulis.
9. Bapak dan Ibu dosen, serta staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
10. Teman-teman Program Studi Budidaya Perairan Angkatan 2017 yang telah memberi kebersamaan yang begitu indah dan melukis kisah yang telah kita lalui 4 tahun bersama

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk Penulis yang lebih baik. 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. Amin.

Makassar, 13 Januari 2023

Penulis



Khaikal Rahman

BIODATA PENULIS



Khaikal Rahman, dilahirkan di Cinnong Desa Ujung Lamuru Kecamatan Lappariaja Kabupaten Bone Sulawesi Selatan pada Tanggal 01 Juni 1998. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan ayahanda M. Nasrullah dan ibunda Rosmiati. Pada Tahun 2003, Penulis pertama kali mengenyam pendidikan di taman kanak-kanak Bunda Kasih, Penulis lulus di sekolah dasar SDN 183 Pitumpidange pada Tahun 2010 dan selanjutnya melanjutkan pendidikan Madrasah Tsanawiah 4 Bone dan tamat pada Tahun 2013. Pada tahun yang sama berhasil masuk ke sekolah menengah atas di SMAN 1 Libureng dan tamat pada Tahun 2016. Pada tahun 2017, Penulis diterima di Universitas Hasanuddin, Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sebagai mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Selama studi di jenjang S1, Penulis tercatat aktif di organisasi internal kampus menjadi Badan Pengurus Harian Keluarga Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan Keluarga Mahasiswa Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas (BPH KMP BDP Kemapi FIKP Unhas).

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. <i>Taksonomi dan Morfologi</i>	3
B. Habitat dan Penyebaran.....	4
C. Metode Penanaman.....	4
1. Metode Dasar.....	5
2. Metode Lepas Dasar.....	5
3. Metode Apung.....	6
D. Pertumbuhan Rumput Laut.....	6
E. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan.....	6
III METODE PENELITIAN.....	11
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
B. Materi Penelitian.....	11
1. Rumput Laut.....	11
2. Wadah Penelitian.....	11
C. Perlakuan Penelitian.....	12
D. Prosedur Penelitian.....	12
1. Seleksi Bibit.....	12

2. Pelaksanaan Penelitian.....	12
E. Pengukuran Parameterer Penelitian	12
1 Pertumbuhan Mutlak.....	12
2 Laju Pertumbuhan Harian.....	13
F. Analisis Data.....	13
IV HASIL	14
A. Pertumbuhan Mutlak.....	14
B. Laju Pertumbhan Harian.....	14
C. Kualitas Air.....	15
V PEMBAHASAN	17
A. Pertumbuhan Mutlak.....	17
B. Laju Pertumbhan Harian.....	18
C. Kualitas Air.....	19
VI KESIMPULAN DAN SARAN	22
A. Kesimpulan	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Morfologi rumput laut.....	3
2.	Macam-macam percabangan rumput laut	3
3.	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	4
4.	Lokasi Penelitian.....	14
5.	Grafik pertumbuhan mutlak setiap lokasi selama pemeliharaan	17
6..	Grafik Laju Pertumbuhan Harian (DGR) setiap lokasi selama pemeliharaan.....	18

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil pengukuran kualitas air pada media budidaya rumput laut <i>K. alvarezii</i> selama penelitian.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Pertumbuhan rumput laut <i>K. alvarezii</i> yang ditanam pada lokasi penanaman yang berbeda di perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar selama penelitian.....	29
2.	Pertumbuhan mutlak (G) rumput laut selama penelitian.....	30
3.	Laju Pertumbuhan Harian (DGR) rumput laut selama penelitian.....	30
4.	Data kualitas air setiap lokasi penelitian selama pemeliharaan.....	31

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Budidaya rumput laut di Indonesia telah berlangsung sejak tahun 1980-an dengan tujuan merubah kebiasaan penduduk yang awalnya mengambil dari alam menjadi produksi rumput laut dari budidaya. Usaha ini meningkatkan pendapatan pembudidaya khususnya masyarakat pesisir pantai. Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil laut yang berpotensi dalam menambah pendapatan Negara. Pada perairan pantai Indonesia terdapat 555 jenis rumput laut, 55 jenis diantaranya diketahui mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, seperti *Kappaphycus alvarezii*, *Gracilaria* sp., dan *Gelidium* sp., dan *Euचेuma* sp., paling banyak dibudidayakan di Indonesia (Tasakka *et al.*, 2014).

Kappaphycus alvarezii merupakan rumput laut jenis Rhodophyceae (alga merah) yang merupakan penghasil kappa karagenan. Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang diekstraksi dari rumput laut merah jenis *K. alvarezii*. Karaginan dapat digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, pengental. Karaginan sebagai penstabil karena mengandung gugus sulfat yang bermuatan negatif disepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya (Suryaningrum *et al.*, 2002). Hidrokoloid yang terkandung pada karagenan banyak digunakan menjadi produk tekstil, makanan, kosmetik maupun obat-obatan yang di cari banyak oleh perusahaan (Arisandi *et al.*, 2011).

Budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* telah di tanam di beberapa lokasi namun tidak semua layak dalam penanamannya. Salahsatu kunci keberhasilan dalam penanaman rumput laut *K. alvarezii* adalah pemilihan lokasi penanaman yang tepat. Hal ini dapat dipengaruhi oleh lingkungan oseanografi perairan seperti ketersediaan kandungan nutien, faktor kimia, dan faktor fisika (Burdemes *et al.*, 2014)

Proses pertumbuhan rumput laut adalah hal yang sangat penting untuk diketahui perkembangan ukuran, baik dilihat dari segi panjang maupun beratnya. Pertumbuhan rumput laut jenis *Euचेuma cottoni* dapat dipengaruhi oleh dua faktor penting yakni faktor eksternal serta faktor internal. Faktor eksternal memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut meliputi keadaan lingkungan fisik maupun kimiawi sedangkan faktor internal yang mempengaruhi terhadap rumput laut yakni jenis, thallus dan umur (umam *et al.*, 2021).

Dalam budidaya *K. alvarezii* terdapat beberapa jenis metode yang pada umumnya dilakukan oleh pelaku utama perikanan di Indonesia adalah metode long line

(tali panjang). Menurut Affandi *et al.*, (2015) Metode long line yaitu bentangan tali yang dibuat persegi panjang yang pada setiap sudutnya dipasang jangkar sebagai pemberat dan dipasang botol plastik sebagai pelampung. Metode *long line* digunakan para petani karena metode ini dianggap tahan lama, konstruksi yang sederhana dan bahannya mudah didapat serta dapat menjangkau perairan pantai yang lebih dalam. Metode ini juga memiliki potensi penyinaran yang baik karena metode penanaman yang berada dipermukaan perairan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan evaluasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut jenis *K. alvarezii* yang dibudidayakan di daerah daerah pantai

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi pertumbuhan *K. alvarezii* hasil budidaya di pinggir pantai jauh dan dekat dengan metode longline di Perairan Dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar
2. Untuk mengetahui kelayakan parameter kualitas air terhadap pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* selama penelitian.

Kegunaan Penelitian

1. Menjadi bahan informasi mengenai pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* yang di budidayakan dengan metode *Longline* di Perairan dusun Maccini Baji Kabupaten Takalar
2. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai evaluasi pertumbuhan *K. alvarezii* hasil budidaya dipinggir pantai dengan metode longline.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Taksonomi dan Morfologi

Klasifikasi rumput laut *K. alvarezii* menurut Word Register of Marine Species (WoRMS) adalah sebagai berikut: (Marinespecies.org)

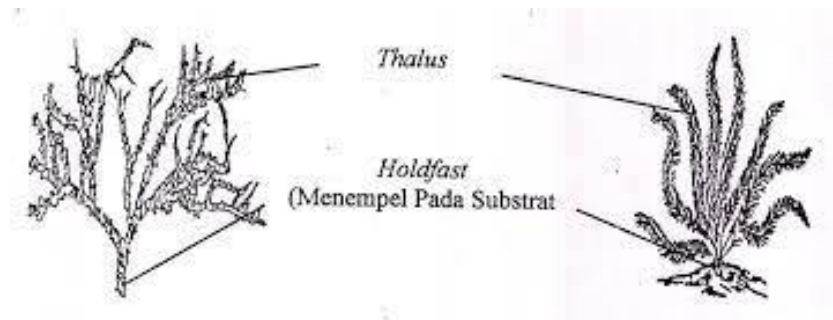
Kingdom : Plantae
Subkingdom : Biliphyta
Phylum : Rhodophyta
Subphylum : Rhodophytina
Class : Florideophyceae
Order : Gigartinales
Family : Solieriaceae
Genus : *Kappaphycus*
Species : *Kappaphycus alvarezii*, (Doty ex P.C Silva, 1996)



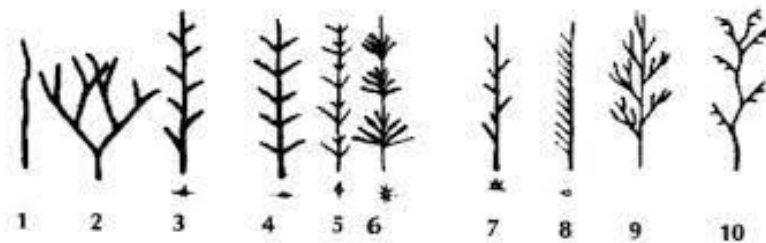
Gambar 1. *Kappaphycus alvarezii*

Adapun Ciri-ciri morfologi *K. alvarezii* menurut aslan (1996) rumput laut *K. alvarezii* memiliki permukaan kulit luar agak kasar karena mempunyai geirigi dan bintik-bintik kasar. *K. alvarezii* memiliki permukaan licin, berwarna tua coklat, hijau coklat, hijau kuning dan merah ungu, tingginya mencapai 30 cm. Rumput laut *K. alvarezii* tumbuh melekat ke substrat alat perekat berupa cakram. Cabang-cabang pertama dan kedua tumbuh membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar 3 matahari. Cabang-cabang tersebut ada yang memanjang atau melengkung seperti rumpun terbentuk oleh berbagai percabangan yang sederhana

berupa filament dan ada yang berupa percabangan kompleks. Bentuk setiap percabangan ada yang runcing dan ada tumpul tanduk (Peranginangin, 2013).



Gambar 2. Morfologi rumput laut (Surni., 2014)



Gambar 3. Macam-macam tipe percabangan rumput laut (Setyobudiandi, *et al*, 2009) (1) Tidak bercabang (2) Dicotomous (3) Pinnate alternate (4) Pinnate Dicotomous (5) Tetraticous (6) Verticillate (7) Polyticous (8) Pectinate (9) Mionopodial (10) Sympodial (Suni., 2014)

B. Habitat dan Penyebaran

Habitat *K. alvarezii* hidup didaerah rataan terumbu karang, dan memerlukan sinar matahari untuk berfotosintesis. Oleh karena itu, umumnya jenis rumput laut ini tumbuh baik didaerah yang selalu terendam air dan melekat pada substrat dasar yang berupa karang mati, karang hidup dan cangkang molusca (Destalino, 2013).

Rumput laut *K. alvarezii* tumbuh di rataan terumbu karang dangkal sampai kedalaman 6 m, melekat di batu karang, cangkang kerang dan benda keras lainnya. Faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan *K. alvarezii* yaitu cukup arus dan salinitas dengan fluktuasi yang kecil, yaitu berkisar 28-34 ppt, sehingga *K. alvarezii* hidup baik jika jauh dari muara sungai. *K. alvarezii* telah dibudidayakan dengan berbagai cara seperti cara diikat pada tali sehingga tidak perlu melekat pada substrat karang atau benda lainnya (Anggadiredja *et al.*, 2006 dalam Daniel, 2012).

Kappaphycus alvarezii tumbuh di rataan terumbu karang yang dangkal sampai kedalaman 6 m dan melekat pada batu karang, cangkang kerang dan benda keras lainnya. Faktor yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan jenis ini yaitu arus dan

salinitas (kadar garam) yang stabil, yaitu 28-34 ppt. Oleh karena itu *K. alvarezii* jenis ini akan lebih baik bila ditanam jauh dari muara sungai. Jenis ini telah dibudidayakan dengan cara diikat pada tali sehingga tidak perlu melekat pada substrat karang atau benda lainnya (Anggadiredjo, 2006 dalam Daniel, 2012).

C. Metode Penanaman

Secara umum penanaman rumput laut menggunakan tiga metode yaitu *Bottom method* (Metode Dasar), *Off Bottom Method* (Metode Lepas Dasar) dan *Floating method* (Metode Apung).

1. Metode dasar

Metode dasar adalah penanaman rumput laut yang dilakukan di dasar perairan. metode dasar ini dapat dilakukan di daerah pesisir pantai maupun di tambak. Metode dasar pada umumnya digunakan pada perairan yang sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut dengan dengan arus yang tenang sampai sedang. Metode dasar ini sangat sederhana membutuhkan biaya yang relatif murah. Metode dasar yang dilakukan di laut harus dipilih lokasi yang sesuai antara lain terletak pada daerah pasang surut sehingga masih ada pertukaran zat hara sebagai nutrisi yang diperlukan untuk kehidupan rumput laut, tanpa perlu ada perlakuan khusus pada lahan budidaya (Krista, 2013).

2. Metode lepas dasar

Metode lepas dasar dilakukan pada perairan lepas yang memiliki kedalaman lebih dari 60 cm pada saat surut terendah dengan dasar perairan sedikit berlumpur ataupun pasir berbatu, yang berarus sedang. Metode ini juga telah banyak dilakukan oleh pembudidaya rumput laut, hal ini karena metode ini dapat digunakan pada daerah laut maupun di tambak (Basir *et al.*, 2017). Metode ini merupakan pengembangan dari metode rawai panjang yang menggunakan tali sepanjang 50-100 m sehingga pada saat penanaman terjadi pengenduran pada tali sehingga ada bagian tali yang berada pada kolom air yang diakibatkan oleh gelombang serta diakibatkan oleh rumput laut yang semakin besar dan berat.

3. Metode apung

Metode ini direkomendasikan digunakan pada daerah yang memiliki fluktuasi yang relatif besar sehingga tanaman masih bisa mendapatkan sinar matahari yang cukup pada saat pasang ataupun masih terkena air pada saat surut. Sistem ini cocok digunakan pada daerah yang memiliki pergerakan air yang kuat karena fleksibilitasnya sehingga mengurangi tekanan kepada tanaman yang dapat merusak tanaman. Ini juga dapat mencegah dari hama seperti bulubabi, ikan dan juga hama lainnya karena

tanaman senangtiasa bergerak. Metode ini terdapat beberapa jenis penanaman seperti rakit apung dan longline (Salayao *et al.*, 2010). Salah satu contoh metode apung adalah metode rakit apung.

D. Pertumbuhan Rumput Laut

Pertumbuhan dan penyebaran rumput laut sangat tergantung dari faktor faktor oseanografi. Rumput laut tumbuh dengan mengambil nutrisi dari sekitarnya secara difusi melalui dinding thallusnya. Perkembangbiakan rumput laut dilakukan dengan dua cara yaitu secara kawin antara gamet jantan dan gamet betina (generatif) serta secara tidak kawin dengan melalui vegetatif dan konjugatif (Atmadja *et al.*, 1996).

Pertumbuhan merupakan salah satu aspek biologi yang harus diperhatikan. Salah satu parameter keberhasilan budidaya rumput laut adalah pertumbuhan. *K. alvarezii* dapat tumbuh di perairan laut dangkal di daerah intertidal sampai daerah subtidal dengan kedalaman 0,5-10 m. Pertumbuhan rumput Laut *K. alvarezii* diengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan karaglinannya (Arisandi *et al.*, 2011). Faktor penting yang menjadi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut adalah faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal meliputi jenis, galur, thallus dan umur. Faktor eksternal meliputi lingkungan atau parameter oseanografi (Kamlasi, 2008). Anggadiredja *et al.*, (2008) menyebutkan bahwa pertumbuhan yang baik jika nilai persentase laju pertumbuhannya melebihi dari 3% perhari dari bobo awal.

Dalam budidaya rumput laut para petani atau para nelayan kebanyakan menggunakan perkembangbiakan dengan cara stek, karena dengan cara ini lebih mudah dan lebih murah dari pada cara kawin. Tallus atau cabang yang diambil adalah cabang yang masih muda. Pertumbuhan rumput laut dikenal dengan The Apical Cell Theory atau teori sel ujung yaitu tumbuhan-tumbuhan yang kenyataannya banyak mengandung sel apical dengan sifatnya yang tersendiri. Pada pucuk tallus terdapat sel initial yang kegiatannya selalu membelah untuk membentuk sel baru (Hamid, 2009).

E. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Rumput Laut

Faktor tempat *Kappaphycus alvarezii* tumbuh di pengaruhi oleh faktor fisika (kecerahan, suhu, kecepatan arus), faktor kimia (pH, salinitas dan faktor Nutrien seperti Nitran dan fospat) (Supriadi *et al.*, 2020).

1. Kecerahan

Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesa dan

produksi primer dalam suatu perairan. Faktor yang mempengaruhi kecerahan adalah kejernihan yang sangat ditentukan partikel-partikel terlarut atau yang tersuspensi dalam perairan (Mainassy, 2017).

Banyak sedikitnya cahaya matahari yang menembus kedalam perairan sangat tergantung dari kecerahan air. Semakin cerah perairan tersebut, maka semakin dalam cahaya yang dapat menembus kedalam perairan. Perairan yang memiliki nilai kecerahan rendah memberikan suatu petunjuk atau indikasi banyaknya partikel yang terlarut atau yang tersuspensi dalam perairan. Penetrasi cahaya menjadi rendah ketika tingginya kandungan partikel tersuspensi di perairan, akibat aktivitas pasang surut dan juga tingkat kedalaman (Khasanah *et al.*, 2016).

Kecerahan suatu perairan dapat berkaitan dengan penetrasi cahaya matahari yang masuk kedalam perairan. Cahaya matahari tersebut dimanfaatkan oleh tallus rumput laut untuk proses fotosintesis. Rumput laut layaknya tumbuhan berklorofil lainnya, membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kadi dan Atmadja *et al.*, (1999), bahwa cahaya sangat diperlukan oleh rumput laut atau alga untuk proses fotosintesis. Apabila kecerahan rendah mengindikasikan bahwa cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan kurang. Cahaya matahari yang kurang masuk ke dalam perairan dapat mengganggu proses fotosintesis sehingga menghambat pertumbuhan rumput laut. Kecerahan yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar 2-5 m sehingga cahaya matahari dapat mencapai rumput laut untuk proses fotosintesis (Anggadiredja *et al.*, 2006).

Proses fotosintesis yang terjadi dengan proses yang baik menyebabkan pertumbuhan rumput laut juga tinggi. Air yang jernih dengan tingkat kecerahan 1,5 termasuk cukup baik (Sulistijo, 1996).

2. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kemampuan rumput laut untuk melakukan fotosintesis dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap daya larut oksigen yang digunakan untuk respirasi organisme laut. Meskipun suhu tidak mematikan, tetapi suhu dapat menghambat pertumbuhan rumput laut. Kenaikan suhu dapat menyebabkan thallus rumput laut menjadi pucat kekuningan (Khasanah *et al.*, 2016).

Suhu perairan merupakan salah satu faktor lingkungan penting yang dapat mempengaruhi produksi dalam usaha budidaya perikanan. Suhu memiliki pengaruh yang besar terhadap proses pertukaran zat dan metabolisme alga laut. Selain itu, suhu juga dapat mempengaruhi kandungan oksigen terlarut di dalam perairan. Suhu merupakan faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Suhu mempunyai pengaruh terhadap kecepatan fotosintesis sampai suatu titik tertentu.

Kecepatan fotosintesis akan meningkat sesuai dengan peningkatan temperature (Heryati *et al.*, 2011). Selain itu, Suhu perairan tidak bersifat konstan, akan tetapi karakteristiknya menunjukkan perubahan yang bersifat dinamis. Banyak faktor yang akan mempengaruhi suhu perairan sehingga nilainya akan berubah dari waktu ke waktu. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan suhu di perairan adalah keberadaan naungan (misalnya pohon atau tanaman air), air buangan (limbah) yang masuk ke badan air (Chin, 2006), radiasi matahari, suhu udara, cuaca, dan iklim dan beberapa yang lain (Boyd, 2015).

Suhu dapat berpengaruh pada proses fisiologi rumput laut dan metabaolisme, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme (Risnawanti *et al.*, 2018). rumput laut jenis *K. alvarezii* masih dapat tumbuh pada perairan yang memiliki kisaran suhu 24-31°C (Reddy *et al.*, 2018)

3. Kecepatan Arus

Arus adalah proses pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Gerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Arus laut (sea current) adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal (gerak ke atas) maupun secara horizontal (gerakan ke samping). Adanya arus di laut disebabkan oleh perbedaan densitas masa air laut, tiupan angin yang menyebabkan pergerakan air di atas permukaan laut dan pasang-surut terutama di daerah pantai (Raharjo dan Sanusi, 1983 *dalam* Satriadi dan Widada, 2004). Pasang surut juga dapat menggantikan air secara total dan terus menerus sehingga perairan terhindar dari pencemaran (Winanto, 2004). Selain itu, kecepatan arus sangat dipengaruhi oleh jenis kemiringan topografi perairan, jenis batuan besar, debit air, dan curah hujan. Menurut Suin (2002), kecepatan arus air dari suatu badan air ikut menentukan penyebaran organisme yang hidup di badan air tersebut.

Kecepatan arus berperan penting dalam pencampuran air laut, pengangkutan unsur hara, dan distribusi oksigen. Arus merupakan salah satu faktor utama dalam pemilihan lokasi budidaya rumput laut karena arus akan mempengaruhi sedimentasi di perairan. Selain itu, arus berperan dalam ketersediaan oksigen. Ketika oksigen cukup dalam perairan, maka rumput laut dapat melakukan respirasi dengan baik secara optimal pada malam hari (Khasanah *et al.*, 2016).

Perairan dengan kondisi stagnan atau tidak ada arus sering memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan kandungan oksigen rendah. Bagi beberapa spesies biota laut tertentu, akan tetapi beberapa spesies lainnya menghendaki arus

yang relatif cepat untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Air yang tenang dapat membuat tanaman kekurangan persediaan zat hara dan sisa metabolisme yang dikeluarkan tanaman dapat meracuni tanaman itu sendiri. Di lain pihak, arus yang amat cepat dapat membawa detritus dan fitoplankton sehingga hewan atau tumbuhan budidaya dapat mengalami kekurangan sumber pakan (Syamsuddin, 2014).

Arus juga sangat penting dalam sirkulasi air, pembawa bahan terlarut dan padatan tersuspensi (Dahuri, 2003), serta dapat berdampak pada keberadaan organisme penempel (Akbar *et al.*, 2001). Pergerakan arus perairan yang baik berkisar 5,0-10,0 m/min (Reddy *et al.*, 2018).

4. Kekuatan keasaman (pH)

Nilai pH menunjukkan kekuatan keasaman atau konsentrasi ion hidrogen Pada perairan, karena pH mempunyai pengaruh yang nyata terhadap tumbuhan dan hewan akuatik, maka pH suatu perairan seringkali dipakai sebagai petunjuk baik atau buruknya perairan sebagai lingkungan hidup (Nugroho, 1996).

Tinggi atau rendahnya nilai pH air tergantung pada beberapa faktor yaitu, kondisi gas-gas dalam air seperti CO₂, konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air laut pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8.5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan pada proses metabolisme dan respirasi. Perubahan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amonia yang bersifat sangat toksik bagi organisme (Yanti, 2016).

pH menjadi faktor pembatas terhadap keberadaan dan kehidupan suatu tumbuhan. Derajat keasaman atau pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap tumbuhan dan hewan air sehingga digunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik atau buruknya suatu perairan. Kondisi perairan yang bersifat asam atau basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme, karena akan mengakibatkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi dan pada umumnya sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Derajat keasaman (pH) adalah faktor kimia yang menentukan pertumbuhan dari *K. alvarezii*. Rumput laut tumbuh pada pH 7,0-9,0 adapun rumput laut *K. alvarezii* optimal tumbuh pada rentang pH 7,3-8,2. Nilai pH yang demikian mengindikasikan bahwa nilai pH tersebut masih layak untuk mendukung pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan (Cornelia *et al.*, 2005).

5. Salinitas

Salinitas merupakan perubah penting dalam perairan pantai dan estuaria. Perubahan salinitas dapat menyebabkan perubahan kualitas ekosistem akuatik,

terutama ditinjau dari tipe-tipe dan kelimpahan organisme. Salinitas harus digunakan sebagai parameterer pendugaan dampak untuk pengembangan sumberdaya air yang berhubungan dengan perairan pantai dan estuaria. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Nontji, 2002). Gambaran salinitas di perairan ini menginformasikan bahwa besar kecilnya fluktuasi salinitas diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya oleh pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi) dan curah hujan (presipitasi). Salinitas perairan juga berpengaruh pada biosintesis pigmen rumput laut. Chernane *et al.* (2015) melaporkan bahwa kandungan klorofil dan karotenoid pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tekanan salinitas tinggi. Salinitas tinggi dapat berpengaruh terhadap fotosintesis makroalga, alga akan menonaktifkan pusat reaksi fotosintem dan menghambat transfer elektron.

Tinggi rendahnya salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, penguapan, curah hujan, banyak sedikitnya sungai yang bermuara di laut tersebut, dan konsentrasi zat terlarut dan pelarut. Semakin tinggi konsentrasi suatu larutan maka semakin tinggi pula daya serap garam tersebut untuk menyerap air. Salinitas juga berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas disuatu perairan, maka semakin besar pula tekanan osmotiknya. Biota yang hidup di 13 perairan yang asin, harus mampu menyesuaikan dirinya terhadap tekanan osmotik dari lingkungannya (Pambudiarto, 2010)

Menurut Izzati (2004), salinitas yang optimal dapat membuat rumput laut tumbuh secara optimal, karena keseimbangan fungsi membran sel. Salinitas merupakan faktor kimia yang mempengaruhi sifat fisik air, diantaranya tekanan osmotik yang ada pada rumput laut dengan cairan yang ada dilingkuan. Penyerapan ini akan mempengaruhi unsur hara sebagai nutrisi, untuk fotosintesis, sehingga pertumbuhan rumput laut akan optimal. Arisandi *et al.* (2011) pengaruh salinitas pada tumbuhan sangat kompleks. Salinitas menyebabkan stress ion, stres osmotik dan stres sekunder. Stres ion akibat salinitas tinggi yaitu keracunan Na^+ . Ion Na^+ yang berlebihan pada permukaan thallus dapat menghambat serapan K^+ dari lingkungan, stres osmotik disebabkan oleh peningkatan salinitas yang mempengaruhi tingginya tekanan osmotik sehingga menghambat penyerapan air dan unsur-unsur yang berlangsung melalui proses osmosis. Stres ion dan stres osmotik karena salinitas yang tinggi akan menyebabkan stres sekunder yaitu kerusakan pada struktur sel dan makromolekul seperti lipid. Menurut Xiong dan Zhu (2002), salinitas mempengaruhi mekanisme fisiologi dan biokimia, sebab proses perubahan tekanan osmosis berkaitan erat dengan peran membran sel dalam proses transpor nutrient. Pengaruh salinitas tinggi terhadap pertumbuhan dan perubahan struktur alga antara lain lebih kecilnya ukuran stomata,

sehingga penyerapan hara dan air berkurang pada akhirnya menghambat pertumbuhan alga baik pada tingkat organ, jaringan maupun sel. Menurut Hui *et al.* (2014) menyatakan pada perlakuan salinitas 20 ppt dan 45 ppt hanya stolon diregenerasi dari cabang, pada terganggunya fungsi dinding sel tanaman dipengaruhi oleh peran badan golgi yang tidak optimal dalam proses difusi. Salah satu fungsi badan golgi adalah mengepak material ke dalam vesikel dan dipindahkan ke bagian lain dari sel atau dikeluarkan melalui sel membran plasma. Diduga salinitas yang tidak optimal menyebabkan badan golgi, tidak mampu menyeimbangkan konsentrasi cairan di dalam sel dengan konsentrasi cairan di luar sel. sehingga sel mengecil dari ukuran sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arisandi *et al.* (2011), rumput laut akan mengalami pertumbuhan yang lambat, apabila salinitas terlalu rendah. Salinitas 30-40 ppt memiliki cabang baru dengan ramuli tumbuh dari stolon.

Jenis rumput laut *K. alvarezii* dapat tumbuh pada kisaran salinitas yaitu kisaran antara 28- 34 ppt dan menurut Reddy *et al* (2018) salinitas yang baik *K. alvarezii* tumbuh adalah 24 – 35 ppt salinitas yang tinggi akan berpengaruh terhadap fungsi fisiologis rumput laut. Salinitas yang tinggi pada media menyebabkan terganggunya keseimbangan osmotik yaitu antara bagian dalam sel dengan media hidupnya sehingga sel akan mengalami plasmolysis (Sulistijo, 1996).

6. Fosfat (PO^4)

Fosfor penting dalam berbagai proses seperti fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, serta metabolisme karbohidrat dalam tanaman. Selain itu, fosfor juga berperan sebagai penyusun metabolit dan senyawa kompleks yang menjadi aktivator dan enzim dalam siklus Calvin (Salisbury dan Ross, 1995 *dalam* Hopkins dan Huner, 2009). Fosfat dalam perairan adalah dalam bentuk orthofosfat (PO^4), Kandungan orthofosfat dalam air merupakan karakteristik kesuburan perairan tersebut. Perairan yang mengandung orthofosfat antara 0,003-0,010 mg/l merupakan perairan yang oligotrofik, 0,01-0,03 adalah mesotrofik dan 0,03-0,1 mg/l adalah eutrofik. Sedangkan perairan yang mengandung nitrat dengan kisaran 0-1 mg/l termasuk perairan oligotropik, 1-5 mg/l adalah mesotrofik dan 5-50 mg/l adalah eutrofik (Mustofa, 2015).

Berkurangnya kandungan fosfat diperairan diduga karena telah dimanfaatkan oleh rumput laut dan tumbuhan lain sebagai unsur hara makro yang berperan pada proses fotosintesis (Ruslaini, 2016). Fosfat merupakan unsur hara penting yang diperlukan oleh semua jenis tumbuhan karena merupakan unsur makro yang sangat berperan dalam proses fotosintesis dan proses metabolisme seperti pembentukan ATP (Adenosin Trifosfat) dan tumbuhan perairan serta organisme lain dapat menyerap

fosfat dengan sangat cepat sehingga menyebabkan kandungan fosfat dalam perairan semakin menurun (Dwijdjoseputro 1994).

7. Nitrat (NO^3)

Nitrogen adalah makro nutrient yang merupakan komponen utama dalam semua asam amino penyusun protein yang sangat diperlukan untuk membentuk senyawa-senyawa penting di dalam sel seperti asam nukleat meliputi DNA dan RNA sebagai membawa hereditas. Selain itu, fosfor juga berperan sebagai penyusun metabolit dan senyawa kompleks yang menjadi aktivator dan enzim dalam siklus Calvin (Salisbury dan Ross, 1995 dan Hopkins dan Huner, 2009).

Nitrogen dalam air dapat ditemukan dalam bentuk amonia (NH^3), amonium (NH^4), nitrit (NO^2), nitrat (NO^3) dan molekul nitrogen (N^2). Rumput laut menyerap nitrogen dalam bentuk amonium (NH^4), nitrat (NO^3) dan sedikit urea. Laju serapan dari ketiga bentuk nitrogen tersebut dipengaruhi oleh parameter fisika-kimia lingkungan, jenis rumput laut dan respon biologis masing-masing jenis rumput laut (Lobban and Harrison, 1997). Faktor lain yang mempengaruhi serapan nitrogen adalah cahaya, status nutrisi dalam jaringan, konsentrasi nutrien dalam perairan, komposisi kimia dari setiap jenis rumput laut serta faktor genetik (Lobban dan Harrison, 1997 dalam Harrison dan Hurd, 2001). Rumput laut tidak menunjukkan kejenuhan terhadap serapan hara jika tumbuh pada lingkungan dengan konsentrasi nutrien tinggi, bahkan tingkat serapan meningkat secara linier dengan bertambahnya konsentrasi nutrien dalam media atau lingkungan perairan (Abreu *et al.*, 2011).