

**PENGARUH PERBEDAAN BERAT BIBIT AWAL
TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
YANG DIBUDIDAYAKAN PADA PERAIRAN KEDALAMAN 5 METER
DENGAN SISTEM BENTANGAN GANDA DAN IKATAN GANDA**



**MAGFIRAH MAULANIA
L031201072**



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

**PENGARUH PERBEDAAN BERAT BIBIT AWAL
TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
YANG DIBUDIDAYAKAN PADA PERAIRAN KEDALAMAN 5 METER
DENGAN SISTEM BENTANGAN GANDA DAN IKATAN GANDA**

MAGFIRAH MAULANIA

L031 20 1072



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

**PENGARUH PERBEDAAN BERAT BIBIT AWAL
TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
YANG DIBUDIDAYAKAN PADA PERAIRAN KEDALAMAN 5 METER
DENGAN SISTEM BENTANGAN GANDA DAN IKATAN GANDA**

MAGFIRAH MAULANIA

L031 20 1072

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Budidaya Perairan

pada

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

**PENGARUH PERBEDAAN BERAT BIBIT AWAL
TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
YANG DIBUDIDAYAKAN PADA PERAIRAN KEDALAMAN 5 METER
DENGAN SISTEM BENTANGAN GANDA DAN IKATAN GANDA**

MAGFIRAH MAULANIA

L031201072

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 1 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

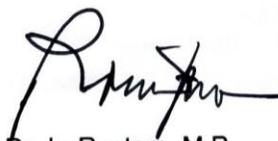
**Program Studi Budidaya Perairan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Mengesahkan:
Pembimbing Tugas Akhir,

Pembimbing Pendamping,



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



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.
NIP. 19800502 200501 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Pengaruh Perbedaan Berat Bibit Awal terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan pada Perairan Kedalaman 5 Meter dengan Sistem Bentangan Ganda dan Ikatan Ganda” adalah benar karya saya dengan arahan dari Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc., dan Dr. Ir. Rustam, M.P. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, 1 Juli 2024



Magfirah Maulania
L031201072

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc., sebagai pembimbing utama dan bapak Dr. Ir. Rustam, M.P., sebagai pembimbing pendamping. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada beliau. Kepada Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P., selaku Pembimbing Akademik yang selama ini telah memberikan arahan dan bimbingannya sekaligus menjadi dosen penguji dan Ibu Dr. Ir. Badraeni, M.P., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran, arahan, serta kritik yang membangun kepada penulis. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan memfasilitasi penulis menempuh program sarjana.

Kepada kedua Orang Tua tercinta Ayahanda M. Arif dan Ibunda Subaedah yang selalu mendoakan keberhasilan dan kelancaran setiap rintangan yang penulis hadapi, serta segala bentuk kasih sayang dan pengorbanannya selama ini kepada penulis. Kepada saudara penulis Marlina Arif, S.Pd., yang telah membantu segala keperluan penulis. Kepada Sahabat karib penulis Fitriani dan Athira terima kasih atas segala doa, dukungan, dan semangat yang diberikan kepada penulis. Kepada sahabat seperjuangan Nurfitra Aulia, Nur Khasanah Ardillah, Atikah, Linda, Nur Azizah, St. Fatimah, Nur Khafipah Astasya, Zhafira Utami, Jannatul Aliyah yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan bantuannya. Kepada teman seperjuangan penelitian dan PKA penulis Filomena Dian Eka Permata Sari, Nur Aisyah, Annastasya Philemon, Tien Suharno, Puan Amira Fajriatunnisa, Isti Wahyuni Usman yang telah membantu dan memberikan semangat doa dan dukungan. Kepada teman, kakak dan adek di UKM LDF LiKIB UNHAS yang senantiasa memberikan doa dan dukungan. Serta untuk kakak-kakak dan teman-teman seperjuangan di LDK-LDF se-UNHAS yang telah banyak mendoakan, memberikan semangat dan motivasi. Yang terakhir saya ucapkan banyak terima kasih kepada Tim PKM-P2MW, Irjayanti, Muh. Ahlul Nasar, Rivaldi Pratama, dan Muh. Zulkifli yang telah memberikan dukungan, semangat dan do'a. Doa terbaik untuk segala hal yang akan kita lalui di masa depan. Selamat merayakan kelulusan dan semangat untuk apapun yang di cita-citakan. Semoga apapun yang diimpikan di masa depan bisa terwujud. Tidak ada yang sulit jika dijalani bersama-sama.

Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri sebagai penulis dalam skripsi ini. Terima kasih karena tetap ada dan kuat sampai sekarang menghadapi apapun yang terjadi. Selamat dan semangat ini bukan akhir tapi ini awal dari segala hal yang ingin dicapai. Apapun yang terjadi tetaplah hidup.

Penulis,



Magfirah Maulania

ABSTRAK

MAGFIRAH MAULANIA. **Pengaruh Perbedaan Berat Bibit Awal Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan pada Perairan Kedalaman 5 Meter dengan Sistem Bentangan Ganda dan Ikatan Ganda** (dibimbing oleh Gunarto Latama dan Rustam).

Latar belakang. Rumput laut *K. alvarezii* merupakan salah satu jenis rumput laut merah yang memiliki potensi besar dalam berbagai industri dan telah dibudidayakan secara luas oleh pembudidaya. Namun, hasil rumput laut yang diperoleh sering kali dihasilkan oleh petani rendah karena diduga rendahnya laju pertumbuhan rumput laut. Dalam proses budidaya tersebut kiranya diperlukan upaya-upaya untuk memperoleh hasil yang optimal. **Tujuan.** Menentukan berat bibit awal rumput laut *K. alvarezii* yang memiliki pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian tertinggi. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari dengan menggunakan 4 perlakuan berat bibit awal *K. alvarezii* berbeda yakni A = 20 g, B = 30 g, C = 40 g, dan D = 60 g. Pengambilan sampel dilakukan pada hari ke-42 kemudian dilakukan penimbangan sampel dan pengukuran kualitas air. Analisis data menggunakan metode deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. **Hasil.** Nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian pada rumput laut *K. alvarezii* pada 4 perlakuan yang diamati selama 42 hari memiliki hasil yang berbeda. Tingkat pertumbuhan mutlak tertinggi dan laju pertumbuhan harian (DGR) tertinggi yaitu sama pada perlakuan B = 30 g. Hal tersebut karena ukuran bibit relatif kecil sehingga memiliki banyak ruang tumbuh. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu salinitas, kekeruhan, pH masih dalam kisaran yang layak sedangkan nitrat dan fosfat yang didapatkan lebih rendah dari kisaran layak budidaya rumput laut *K. alvarezii*. **Kesimpulan.** Berat bibit awal pada rumput laut *K. alvarezii* mempengaruhi tingginya tingkat pertumbuhan pada budidaya rumput laut. Pada akhir pemeliharaan nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian (DGR) tertinggi pada perlakuan B = 30 g. Selain itu, kadar nitrat dan fosfat pada perairan yang rendah memberikan pertumbuhan rumput laut yang rendah.

Kata kunci : berat bibit; *K. alvarezii*; pertumbuhan; rumput laut

ABSTRACT

MAGFIRAH MAULANIA. **The Effect of Differences in Initial Seed Weight on the Growth of *Kappaphycus alvarezii* Seaweed Cultivated in Water at a Depth of 5 Meters with a Double Stretch and Double Tie System** (supervised by Gunarto Latama and Rustam).

Background. *K. alvarezii* seaweed is a type of red seaweed that has great potential in various industries and has been widely cultivated by farmers. However, the seaweed yield obtained by farmers is often low due to the suspected low growth rate of seaweed. In the cultivation process, efforts are needed to obtain optimal results. **Objective.** Determine the initial seed weight of *K. alvarezii* seaweed which has the highest absolute growth and daily growth rate. **Method.** This research was carried out for 42 days using 4 different initial *K. alvarezii* seed weight treatments, namely A = 20 g, B = 30 g, C = 40 g, and D = 60 g. Sampling was carried out on the 42nd day, then samples were weighed and water quality measured. Data analysis uses descriptive methods presented in the form of graphs and tables. **Results.** The absolute growth values and daily growth rates of *K. alvarezii* seaweed in 4 treatments observed for 42 days had different results. The highest absolute growth rate and highest daily growth rate (DGR) were the same in treatment B = 30 g. This is because the size of the seeds is relatively small so they have lots of room to grow. The water quality parameters observed during the research, namely salinity, turbidity, pH, were still within a reasonable range, while the nitrate and phosphate obtained were lower than the feasible range for cultivating *K. alvarezii* seaweed. **Conclusion.** The initial seed weight of *K. alvarezii* seaweed influences the high growth rate in seaweed cultivation. At the end of maintenance, the absolute growth value and daily growth rate (DGR) were highest in treatment B = 30 g. In addition, low levels of nitrate and phosphate in waters provide low seaweed growth.

Keywords : seed weight; *K. alvarezii*; growth; seaweed

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
CURRICULUM VITAE	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Teori.....	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	8
BAB II. METODE PENELITIAN.....	9
2.1 Waktu dan Tempat.....	9
2.2 Bahan Uji	9
2.3 Wadah Penelitian.....	9
2.4 Metode Penelitian	9
2.5 Prosedur Penelitian.....	9
2.6 Parameter yang Diamati	11
2.7 Analisis Data	12
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Hasil.....	13
3.2 Pembahasan.....	15
BAB IV. KESIMPULAN	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian.....	14

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Rumput Laut <i>K. alvarezii</i>	3
2. Gambaran tata letak penanaman rumput laut <i>K. alvarezii</i> dengan bentangan ganda dan ikatan ganda.....	10
3. Grafik tingkat pertumbuhan mutlak <i>K. alvarezii</i> yang dipelihara selama 42 hari dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda.....	13
4. Grafik <i>Daily Growth Rate</i> (DGR) <i>K. alvarezii</i> yang dipelihara selama 42 hari dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Hasil pengamatan pertumbuhan <i>K. alvarezii</i> yang dipelihara selama 45 hari sistem bentangan ganda dan ikatan ganda.....	26
2. Dokumentasi Penelitian.....	27

CURRICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : Magfirah Maulania
2. Tempat, Tanggal Lahir : Maros, 29 Desember 2002
3. Alamat : Bululohe, Desa Rompegading
Kec.Cenrana Kab. Maros
4. Kewarnegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SD Tahun 2014 di SDN 25 Padanggalla
2. Tamat SMP Tahun 2017 di SMPN 25 Cenrana
3. Tamat SMA Tahun 2020 di SMAN 12 Maros

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan wilayah perairan yang luas sehingga potensi pengembangan budidaya rumput laut sangat besar. Menurut data Badan Pusat Statistik, pada tahun 2022 Indonesia mengekspor rumput laut sebanyak 231.829,70 ton dengan nilai mencapai US\$397,16 juta. Sulawesi Selatan menjadi penyumbang terbesar produksi rumput laut di Indonesia. Rumput laut sebagai salah satu komoditas unggulan Indonesia yang terus ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik dan pasar ekspor. Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui program revitalisasi perikanan mendorong produksi rumput laut untuk dapat ditingkatkan kapasitas produksinya sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi yaitu *Kappaphycus alvarezii* (Susilowati *et al.*, 2012).

Rumput laut *K. alvarezii* merupakan salah satu jenis rumput laut merah yang memiliki potensi besar dalam berbagai industri diantaranya industri pangan dan farmasi. Industri pangan rumput laut banyak menghasilkan berbagai produk makanan seperti kerupuk, selai, dodol dan lain-lain (Cokrowati dan Raihanun, 2023). Selain itu, pada industri farmasi rumput laut terus berkembang sehingga menghasilkan berbagai produk seperti, obat-obatan, antibakteri, antijamur dan sitotastik (Toy *et al.*, 2015). Permintaan ekspor rumput laut di Indonesia yang setiap tahunnya mencapai rata-rata 21,8% dari kebutuhan dunia. Namun, jumlah rumput laut yang dihasilkan Indonesia untuk memenuhi kebutuhan ekspor hanya mencapai 13,1%. Hal ini disebabkan oleh rendahnya hasil panen rumput laut yang diduga karena rendahnya laju pertumbuhan (Ismail *et al.*, 2015).

Pertumbuhan rumput laut adalah proses peningkatan ukuran dan biomassa rumput laut selama periode waktu tertentu. Pertumbuhan rumput laut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu cahaya, suhu, arus, nutrisi, salinitas, pH (reaksi keasaman), berat bibit awal dan kedalaman air (Charrier *et al.*, 2017). Fluktuasi harian dari parameter tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan rumput laut dengan cahaya yang mencukupi, suhu yang optimal, arus yang sesuai, ketersediaan nutrisi yang tercukupi, salinitas dan pH yang optimal serta kedalaman perairan yang sesuai menjadi kunci dalam memaksimalkan potensi budidaya rumput laut (Indriyani *et al.*, 2021).

Kedalaman perairan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut (Hamdu *et al.*, 2023). Kedalaman perairan berperan dalam pertumbuhan rumput laut yang ditanam pada permukaan air terutama dalam mendistribusikan nutrisi. Kedalaman perairan berkaitan dengan sumber nutrisi yang terakumulasi di dasar perairan yang berupa bahan-bahan organik. Pergerakan air seperti arus dan gelombang memiliki pengaruh signifikan terhadap akumulasi nutrisi di dasar perairan. Arus air dapat meningkatkan distribusi dan pencampuran nutrisi dalam kolom air, sehingga nutrisi dapat mencapai dasar perairan dan tersedia bagi rumput laut. Pergerakan air yang kuat cenderung mencegah akumulasi berlebihan nutrisi di satu tempat, karena arus membawa nutrisi ke berbagai area dan memastikan distribusi yang lebih merata untuk diserap oleh rumput laut (Stewart, 2008).

Selain itu, berat bibit awal dapat mempengaruhi kualitas dan pertumbuhan rumput laut. Rumput laut dapat tumbuh baik dan mencapai produksi tinggi apabila dibudidayakan pada lokasi kedalaman penanaman yang sesuai disertai bibit yang berkualitas (Susilowati *et al.*, 2012). Ismail (2015) menyimpulkan bahwa berat bibit awal yang berukuran kecil lebih cenderung pertumbuhannya lebih cepat dikarenakan tidak adanya persaingan thallus dalam memperoleh nutrient sehingga nutrient yang didapatkan secara merata. Namun, hal ini berbeda dengan pendapat dari Novandi *et al.* (2022) bahwa semakin besar bibit yang digunakan maka pertumbuhan yang didapatkan lebih optimal. Berat bibit awal yang besar maka dapat meningkatkan pertumbuhan rumput laut. Hal ini dikarenakan semakin besar bibit maka permukaan thallus juga semakin banyak sehingga memiliki potensi serapan nutrient dan cahaya yang optimal ketika berfotosintesis.

Penggunaan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda dalam penanaman rumput laut memiliki beberapa keuntungan meliputi peningkatan stabilitas tanaman, karena dua tali memberikan dukungan yang lebih kuat dan mengurangi risiko kerusakan akibat arus dan gelombang, penanaman yang lebih rapat dan efisien, yang memungkinkan pemanfaatan ruang lebih optimal serta mengurangi persaingan antar tanaman untuk cahaya dan nutrisi, serta kekuatan ikatan yang lebih tinggi dengan penggunaan dua simpul, yang memastikan rumput laut tetap terikat dengan baik selama masa pertumbuhan hingga pemanenan.

Berdasarkan uraian diatas maka kita perlu melakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan berat bibit awal terhadap pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* di budidayakan pada daerah perairan kedalaman 5 meter dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda.

1.2 Teori

1.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

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

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Biliphyta
Divisi	: Rhodophyta
Subdivisi	: Eurhodophytina
Kelas	: Florideophyceae
Subkelas	: Rhodymeniophycidae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieriaceae
Genus	: <i>Kappaphycus</i>
Spesies	: <i>Kappaphycus alvarezii</i> , (Doty ex P.C Silva, 1996)



Gambar 1. Rumput Laut *K. alvarezii* (Dokumentasi Penelitian, 2023)

K. alvarezii merupakan salah satu jenis rumput laut coklat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Morfologi dari rumput laut ini terdiri dari thallus yang berbentuk silindris, permukaan yang licin, *cartilagenous*, dan berwarna tua coklat, hijau coklat, hijau kuning dan merah ungu. Bentuk thallus yang ada bervariasi mulai dari yang sederhana sampai kompleks (Aris dan Ibrahim, 2020). *K. alvarezii* menjadi penghasil karaginan yang banyak dimanfaatkan dalam bidang pangan untuk produksi berbagai bahan makanan, obat-obatan, kosmetik dan industri lainnya (Tamaheang *et al.*, 2017). 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 matahari. Cabang-cabang tersebut ada yang memanjang atau melengkung seperti rumpun terbentuk oleh berbagai percabangan yang sederhana berupa filamen dan ada yang berupa percabangan kompleks. Bentuk setiap percabangan ada yang runcing dan ada tumpul.

1.2.2 Habitat dan Daerah Penyebaran

Habitat utama *K. alvarezii* adalah hidup di daerah sekitar terumbu karang dan memerlukan sinar matahari untuk berfotosintesis. Oleh karena itu, umumnya jenis ini tumbuh baik di daerah yang selalu terendam air dan melekat pada substrat dasar yang berupa karang mati, karang hidup dan cangkang moluska. Di alam jenis ini biasanya berkumpul dalam satu komunitas pada lingkungan perairan dengan variasi suhu harian yang lebih kecil (Destalino, 2013). Hal ini penting karena pertumbuhan dapat optimal pada kondisi suhu yang lebih stabil dan mengurangi risiko stres pada rumput laut.

K. alvarezii tumbuh di alam ditemukan disekitar terumbu karang, diperairan dangkal sampai kedalaman 6 meter, melekat di batu karang, cangkang kerang dan benda keras lainnya. Faktor yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan jenis ini yaitu cukup arus dan salinitas yang stabil yaitu berkisar 28-34 ppt. *K. alvarezii* jenis ini akan hidup baik bila jauh dari muara sungai yang mempunyai salinitas air laut yaitu 28-34 ppt. Jenis ini telah dibudidayakan dengan cara diikat pada tali sehingga tidak perlu menempel pada substrat karang atau benda lainnya (Daniel, 2012).

1.2.3 Metode Penanaman

Secara umum penanaman rumput laut menggunakan tiga metode yaitu sebagai berikut (Anggadiredja *et al.*, 2008):

1. Metode Lepas Dasar (*Off-bottom method*)

Metode lepas dasar biasanya dilakukan di area yang terlindung dari ombak dan memiliki substrat dasar karang berpasir atau karang pecah, biasanya lokasi yang dikelilingi oleh *barrier reef*. Selain itu, metode ini membutuhkan lokasi dengan kedalaman kurang lebih 0,5 m saat air surut dan 3 m saat air pasang.

2. Metode Rakit Apung

Budidaya rumput laut dengan metode rakit apung melibatkan pengikatan rumput laut pada tali ris yang diikatkan pada rakit apung yang terbuat dari bambu. Satu unit rakit apung ukuran 2,5 x 5,0 m yang dapat disatukan dengan unit lainnya. Untuk mencegah rakit tersapu ombak atau arus, tali diikatkan pada kedua ujung rangkaian. Tanaman harus selalu berada di bawah lapisan luar air. Fakta bahwa metode ini memiliki biaya produksi yang lebih tinggi daripada metode *off-bottom*, terutama untuk pembelian tali jangkar dan bambu, dan bahwa bambu lebih rentan terhadap kerusakan daripada kayu pada metode *off-bottom* merupakan kelemahan dari metode ini.

3. Metode Rawai/*Longline*

Metode rawai atau disebut juga metode *longline* merupakan metode yang paling banyak digunakan oleh para pembudidaya rumput laut di kabupaten Takalar dan pembudidaya rumput laut lainnya. Selain mudah beradaptasi dari segi lokasi, metode ini juga memiliki biaya konstruksi yang lebih murah dibandingkan metode lainnya. Metode *longline* menggunakan tali panjang yang direntangkan dengan jangkar di kedua ujungnya dan pelampung besar setiap 25 m dengan drum plastik/*styrofoam* sebagai pelampung utama.

1.2.4 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 (Nikmah, 2019). 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.

Rumput Laut *K. alvarezii* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi pertumbuhan, kandungan karaginan dan penyebaran spora (Arisandi *et al.*, 2013). Faktor penting yang menjadi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut adalah suhu perairan, intensitas cahaya, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, pH air, salinitas dan ketersediaan nutrisi di perairan (Maulana *et al.*, 2023). Rochmady *et al.* (2015) mendeskripsikan bahwa intensitas cahaya menjadi faktor penentu bagi laju pertumbuhan rumput laut yang berhubungan dengan proses

fotosintesis. Selanjutnya, Tiwa *et al.* (2013) menyimpulkan bahwa proses fotosintesis rumput laut *Euchema cottoni* dengan intensitas cahaya yang tinggi dan suhu sekitar 20-28°C maka dihasilkan pertumbuhan akan lebih cepat, namun apabila intensitas cahaya yang rendah maka pertumbuhan akan lebih melambat. Air keruh yang biasanya mengandung lumpur dapat menghalangi tembusnya cahaya matahari di dalam air sehingga proses fotosintesis dapat terganggu, maka dari itu kecerahan perairan yang ideal bagi pertumbuhan rumput laut yaitu lebih dari 1 m (Susilowati *et al.*, 2012). Kecepatan arus berperan penting dalam membawa nutrisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan rumput laut yang biasanya terperangkap di dasar perairan, kecepatan arus yang optimal untuk budidaya rumput laut yaitu 0,5-1,4 m/s (Supiandi *et al.*, 2020).

Pertumbuhan rumput laut juga bergantung dari salinitas perairan. Susilowati *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa kisaran salinitas yang optimal bagi pertumbuhan *E. cottonii* yaitu 28-35 ppt. Selanjutnya, suhu sangat memegang peranan penting dalam pertumbuhan rumput laut terutama pada saat proses fotosintesis. Suhu berperan dalam reaksi enzimatik selama proses fotosintesis, sehingga apabila suhu tinggi dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, selain itu secara tidak langsung dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton yang ada di kolom perairan. Keberadaan reaksi keasaman (pH) juga turut mempengaruhi pertumbuhan rumput laut yang dimana pH basa (7,0-9,0) merupakan perairan yang optimal dan dapat mendorong perubahan bahan organik menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton (Susilowati *et al.*, 2012). Kemudian ketersediaan nutrisi di perairan seperti nitrat dan fosfat sangat mendukung pertumbuhan rumput laut. Pauwah *et al.* (2020) mendeskripsikan bahwa kadar nitrat dan fosfat mempengaruhi reproduksi alga bila senyawa tersebut melimpah di perairan, jika kadar nitrat kurang di perairan maka dapat menghambat pertumbuhan, metabolisme dan reproduksi alga. Anggadiredja *et al.* (2008) menyebutkan bahwa pertumbuhan yang baik jika nilai persentase laju pertumbuhannya melebihi dari 3% perhari dari berat awal.

Para pembudidaya rumput laut kebanyakan menggunakan perkembangbiakan dengan cara stek, karena dengan cara ini lebih mudah dan murah dari pada cara kawin. Thallus 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 thallus terdapat sel initial yang kegiatannya selalu membelah untuk membentuk sel baru (Sutrian, 2004).

1.2.4 Kedalaman Perairan

Kedalaman perairan berperan penting dalam ekosistem laut terutama dalam distribusi dan ketersediaan nutrisi yang sangat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Di dasar perairan terdapat banyak nutrisi yang terkumpul dari hasil perombakan bahan organik di dasar perairan yang penting untuk mendukung pertumbuhan rumput laut. Kedalaman perairan menentukan distribusi vertikal nutrisi ke lapisan atas yang lebih dangkal umumnya nutrisi lebih rendah dibandingkan lapisan bawah yang kaya akan nutrisi (Hertika *et al.*, 2021). Densitas air laut dapat menentukan distribusi nutrisi di kedalaman perairan, dengan meningkatnya densitas air maka akumulasi nutrisi di

dasar perairan juga cenderung meningkat (Stewart, 2008). Rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan di permukaan air memerlukan ketersediaan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhannya dan kondisi ini dipengaruhi oleh distribusi nutrisi. Distribusi nutrisi dipengaruhi oleh faktor fisika perairan yakni pergerakan air seperti arus, gelombang dan pasang surut air laut (Stewart, 2008). Arus dan gelombang laut memainkan peran utama dalam proses ini dengan arus vertikal yang membawa nutrisi dari lapisan bawah ke atas memungkinkan rumput laut memperoleh nutrisi yang diperlukan untuk fotosintesis dan pertumbuhan.

Upwelling merupakan proses terangkatnya massa air di lapisan bawah yang kaya nutrisi ke lapisan permukaan. Proses *upwelling* berperan dalam memindahkan nutrisi dari dasar laut ke permukaan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan *K. alvarezii*. Yuhendasmiko *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa fenomena *upwelling* sangat membantu dalam mendistribusikan nutrisi ke seluruh kolom air. Nutrisi banyak yang terakumulasi di bagian dasar pada kedalaman air tertentu karena semakin dalam air maka densitas air semakin tinggi sehingga memperangkap nutrisi tersebut, namun jika terjadi pergerakan air atau adanya turbulensi maka nutrisi akan naik ke permukaan dan dimanfaatkan oleh tanaman (Stewart, 2008).

1.2.5 Kualitas Air

a. Salinitas

Salinitas merupakan faktor kimia yang mempengaruhi sifat fisik air, diantaranya adalah tekanan osmotik yang ada pada rumput laut dengan cairan yang ada di lingkungan (Yuliyana *et al.*, 2015). 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 di lingkungan. Penyerapan ini akan mempengaruhi unsur hara sebagai nutrisi untuk fotosintesis, sehingga pertumbuhan rumput laut akan optimal. Arisandi *et al.* (2011) mendeskripsikan bahwa pengaruh salinitas pada tumbuhan sangat kompleks. Salinitas menyebabkan stres 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 menghancurkan karaginan sehingga mengeluarkan lendir untuk menghambat laju osmotik. Reddy *et al.* (2018) menyimpulkan salinitas yang baik *K. alvarezii* adalah 24 – 35 ppt dan salinitas yang tinggi akan berpengaruh terhadap fungsi fisiologis rumput laut.

b. Kekeruhan

Kekeruhan (turbidity) merupakan jumlah dari zat padat tersuspensi pada air laut yang dapat menghalangi cahaya matahari. Kekeruhan air laut yang tinggi mengakibatkan rendahnya kecerahan pada air laut. Kekeruhan air berpengaruh terhadap kelangsungan hidup biota laut dan jumlah intensitas cahaya matahari yang

mampu menembus hingga ke dalam laut. Kekeruhan perairan dapat secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dengan mengurangi penetrasi cahaya matahari yang dibutuhkan untuk fotosintesis, menurunkan kualitas air melalui partikel padat tersuspensi yang membawa polutan, serta menyebabkan penumpukan sedimen yang menghalangi akses nutrisi dan cahaya. Kekeruhan dapat diakibatkan oleh beberapa jenis material tersuspensi, semakin banyak material yang tersuspensi maka air semakin terlihat keruh. Perairan yang keruh sering menunjukkan adanya gangguan lingkungan yang dapat mencakup perubahan suhu, salinitas, atau keberadaan bahan kimia beracun, yang semuanya dapat menghambat pertumbuhan rumput laut. Nilai kekeruhan dinyatakan dalam *Nephelometric turbidity unit* (Ntu). Zakariah *et al.* (2023) menyimpulkan nilai kekeruhan yang layak yakni ≤ 20 Ntu. Persebaran kekeruhan di laut dapat dipengaruhi oleh arus, gelombang dan pasang surut. Pergerakan air laut akan membawa material tersuspensi di kolom air menyebar ke berbagai arah (Indrayana *et al.*, 2014).

c. Reaksi 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 (Nikhilani dan Kusumaningrum, 2021). pH menjadi faktor pembatas terhadap keberadaan dan kehidupan suatu tumbuhan. 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. Reaksi keasaman (pH) adalah faktor kimia yang menentukan pertumbuhan dari *K. alvarezii*. Risnawati *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa nilai reaksi keasaman optimal bagi pertumbuhan rumput laut berkisar 6,0–9,0. Perairan yang sangat asam ataupun basa akan membahayakan kehidupan organisme, karena akan mengakibatkan terjadinya gangguan metabolisme serta respirasi.

d. Nitrat

Nitrogen adalah makro nutrisi 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 pembawa hereditas. Pertumbuhan dan kualitas rumput laut yang dihasilkan berhubungan erat dengan keberadaan nitrat pada perairan. Nitrat adalah unsur hara penting untuk proses pertumbuhan rumput laut (Nikhilani dan Kusumaningrum, 2021).

Nitrogen dalam air dapat ditemukan dalam bentuk amonia (NH_3), amonium (NH_4), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-) dan gas nitrogen (N_2). Rumput laut menyerap nitrogen dalam bentuk amonium (NH_4^+), nitrat (NO_3^-) dan sedikit urea (Harrison *et al.*, 2001). Tumbuhan yang mengalami kekurangan nitrat berakibat proses fotosintesis dalam tubuhnya juga tidak akan berjalan dengan optimal yang nantinya akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhannya. Aslan (2011) menyimpulkan bahwa konsentrasi nitrat perairan yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,0071-0,0169 mg/L.

Adanya kandungan nitrat yang rendah dan tinggi pada kondisi tertentu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adanya arus yang membawa nitrat dan kelimpahan fitoplankton.

e. Fosfat

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh rumput laut. Karakteristik fosfor sangat berbeda dengan unsur-unsur utama lain yang merupakan penyusun biosfer karena unsur ini tidak terdapat di atmosfer (Ruslaini, 2016). 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. 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 (Dwijd Joseputro 1994; Ruslaini, 2016).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis:

1. Menentukan berat bibit awal rumput laut *K. alvarezii* yang di budidayakan pada perairan kedalaman 5 meter dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda yang memiliki pertumbuhan mutlak paling tinggi.
2. Menentukan berat bibit awal rumput laut *K. alvarezii* yang di budidayakan pada perairan kedalaman 5 meter dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda yang memiliki laju pertumbuhan harian paling tinggi.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi tentang pengaruh perbedaan berat bibit awal terhadap pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan pada perairan kedalaman 5 meter dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda dan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2023. Lokasi penelitian yaitu di desa Aeng Batu-Batu kecamatan Galesong Utara kabupaten Takalar provinsi Sulawesi Selatan dengan titik koordinat (5°14'02.1" LS - 119°22'78.0" BT). Kemudian dilakukan penimbangan sampel di Laboratorium Biologi Laut, FIKP UNHAS.

2.2 Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rumput laut jenis *K.alvarezii* yang diperoleh dari petani rumput laut di desa Aeng Batu-Batu, kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Umur bibit yang dipilih kurang lebih umur ± 21 hari sebanyak 166 rumpun.

2.3 Wadah Penelitian

Pada penelitian ini wadah yang digunakan terdiri dari pelampung utama, pelampung tambahan, tali framework (tali induk) diameter 12 mm, tali bentangan diameter 4 mm, tali cincin bibit diameter 1 mm, tali jangkar diameter 8 mm, dan pemberat. Panjang tali bentangan yaitu 20 m dengan jarak 12 cm pada setiap titik pengikatan bibit sehingga setiap bentangan terdapat ± 166 titik dengan sistem pengikatan ganda. Kemudian, pada tali bentangan dipasang pelampung menggunakan botol air mineral dengan jarak 3 m.

2.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan mengikutkan perlakuan pengamatan pada budidaya rumput laut yang dibudidayakan oleh petani dengan metode apung sistem *longline*. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu berat bibit rumput laut. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yaitu:

A = 20 g

B = 30 g

C = 40 g

D = 60 g

Perlakuan B = 30 g merupakan berat bibit yang sering digunakan oleh pembudidaya pada lokasi penelitian sehingga pada penelitian ini digunakan sebagai perlakuan kontrol atau acuan untuk menganalisis pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian pada *K. alvarezii*.

2.5 Prosedur Penelitian

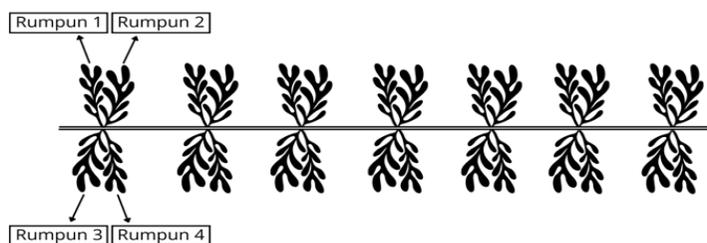
2.5.1 Persiapan Bibit

Bibit rumput laut diperoleh dari petani budidaya di desa Aeng Batu-Batu dan dipilih memiliki kriteria segar, tidak layu, kenyal dan memiliki percabangan yang banyak. Rumput laut dibersihkan dari kotoran-kotoran atau organisme penempel. Setelah itu, ditimbang dengan menggunakan timbangan dengan ketelitian 2 digit untuk menyesuaikan berat perlakuan yang akan digunakan. Kemudian bibit diikat pada tali bentangan. Proses pengikatan bibit rumput laut dilakukan di daerah daratan.

2.5.2 Penanaman

Rumput laut diikat pada sebuah tali bentangan yang telah ditandai dengan pita berwarna sesuai dengan berat masing-masing yaitu 20 g, 30 g, 40 g dan 60 g. Setiap tali bentangan terdapat 2 rumpun pengikatan, kemudian pada saat penanaman tali bentangan digandakan sehingga dalam satu titik penanaman terdapat 4 rumpun pengikatan bibit rumput laut. Setiap 1 rumpun pengikatan, berat bibit yang digunakan yaitu 5 g, 7,5 g, 10 g dan 15 g, sehingga dalam 1 titik pengikatan yang terdapat 4 rumpun maka total berat bibitnya yaitu 20 g, 20 g, 40 g dan 60 g.

TAMPAK ATAS :



TAMPAK SAMPIING :



Gambar 2. Gambaran tata letak penanaman *K. alvarezii* dengan bentangan ganda dan ikatan ganda

Selanjutnya, tali bentangan yang telah berisi bibit sesuai perlakuan dipasang pada tali induk yang dibentangkan pada lokasi budidaya dengan kedalaman 5 meter dihitung pada saat surut dengan sistem bentangan ganda dan ikatan ganda. Tali bentangan dengan jarak setiap bentangan yaitu 1 m. Metode budidaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *longline*. Metode *longline* merupakan metode budidaya yang menggunakan tali yang dibentangkan di atas permukaan perairan.

2.5.3 Pemeliharaan

Rumput laut dipelihara selama 42 hari di lokasi budidaya. Selama pemeliharaan dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali dengan interval 14 hari. Pada saat pemeliharaan dilakukan pengontrolan pada 1 pekan pertama dengan mengecek bibit pada tali bentangan, ketika ada bibit yang hilang atau jatuh maka dilakukan penggantian bibit. Selanjutnya, membersihkan gulma, epifit maupun sampah yang menempel pada rumput laut atau tali bentangan. Jika pergerakan air di lokasi budidaya kurang baik, maka tali bentangan digoyang-goyangkan agar lumpur atau

suspensi yang melekat pada tali bisa terlepas sehingga penyerapan cahaya dan nutrisi lebih optimal.

2.5.4 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada akhir pemeliharaan pada usia 42 hari setelah penanaman. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil semua rumpun ikatan rumput laut pada satu titik yang terdapat 4 rumpun. Rumput laut dilepaskan dari tali pengikatnya, tiap ikatan pita rumput laut diambil sebanyak 10 titik pengikatan sesuai dengan setiap perlakuan 20 g, 30 g, 40 g, dan 60 g. Pengambilan sampel dilakukan secara acak pada setiap bentangan untuk mewakili populasi. Kemudian dilakukan penimbangan pada setiap sampel. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel air pada lokasi budidaya.

2.6 Parameter yang Diamati

2.6.1 Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak rumput laut adalah hasil produksi pertambahan biomassa dari bobot bibit rumput laut awal yang ditanam setelah dipelihara dalam waktu tertentu. Menghitung pertambahan biomassa uji digunakan rumus (Efendie, 1979):

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

- W = Pertumbuhan mutlak (g)
- W_t = Berat akhir rumput laut (g)
- W_0 = Berat awal rumput laut (g)

2.6.2 Pengamatan Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan dihitung berdasarkan model eksponensial pertambahan berat per hari, yaitu Effendi (1997):

$$DGR = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- DGR = Laju pertumbuhan dalam % per hari
- W_t = Berat akhir rumput laut (g)
- W_0 = Berat awal rumput laut (g)
- t = Lama penanaman (hari)

2.6.3 Pengamatan Kualitas Air

Selain itu dilakukan pengukuran kualitas air sebagai data penunjang penelitian meliputi: salinitas diukur dengan handrefraktometer, pH diukur dengan pH meter, kekeruhan diukur dengan Turbidity Meter serta, nitrat dan fosfat diukur dengan spektrofotometer. Sampel air diambil sebanyak 3 kali dengan interval 14 hari, nitrat dan fosfat dianalisis di Laboratorium Oseanografi Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan untuk dilakukan pengamatan.

2.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan selama penelitian meliputi pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian yang dianalisis secara deskriptif menggunakan *microsoft word* dan *excel* dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Demikian juga dengan kualitas air sebagai data penunjang dianalisis secara deksriptif.