

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut adalah sumber daya hayati yang telah dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai mata pencarian, dan beberapa wilayah menjadikannya mata pencarian utama. Rumput laut merupakan salah satu komoditas sumberdaya laut yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, mudah dibudidayakan serta biaya produksi yang rendah selain itu, rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang perawakannya (habitusnya) relative sulit dibedakan antar akar, batang dan daunnya. Keseluruhan tubuhnya disebut dengan *thallus*. Rumput laut dibedakan dalam 3 divisi utama berdasarkan atas kandungan pigmen yang dominan pada rumput laut tersebut yaitu *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat) dan *Chlorophyta* (alga hijau) (Subagio & Kasim,2019)

Kappaphycus adalah spesies alga merah (Rhodophyta) yang dikenal luas sebagai penghasil karaginan utama. Terdapat dua spesies yang paling banyak dibudidayakan secara komersial, yaitu *Kappaphycus alvarezii* yang sebelumnya dikenal sebagai *Euचेuma cottonii* dan *Kappaphycus striatum*. Karaginan yang dihasilkan dari genus ini memiliki peranan yang sangat penting dalam industri karena fungsinya sebagai penstabil (*stabilizer*), pengental (*thickener*), pembentuk gel, dan pengemulsi. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik sehingga permintaan global terhadap komoditas ini terus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan usaha budidaya yang berkelanjutan dan mampu menghasilkan bibit berkualitas (pong & Sarira,2018)

Budidaya rumput laut *Kappaphycus striatum* telah meluas secara pesat, meskipun demikian dalam pengembangannya masih didapatkan berbagai masalah yang dihadapi oleh pembudidaya terkait dengan kualitas bibit. Saat ini, bibit yang dihasilkan dari hasil budidaya memperlihatkan kualitas bibit yang semakin menurun dengan indikasi pertumbuhan melambat dan kerdil, selain itu, masalah penyakit khususnya penyakit ice-ice. Keterbatasan bibit dari alam dan penggunaan bibit dari hasil budidaya yang berulang ulang diduga merupakan salah satu penyebab penurunan kualitas bibit sehingga rentan terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal dan serangan penyakit (Parenrengi et al.,2016)

Salah satu faktor utama yang menyebabkan terbatasnya bibit berkualitas adalah ketersediaan nutrisi di perairan. Sebagai alga, *Kappaphycus* sp. tidak hanya bergantung pada faktor lingkungan fisik, tetapi juga memerlukan nutrien penting dalam jumlah yang seimbang untuk mencapai pertumbuhan optimal. Konsentrasi nutrisi, memiliki keterkaitan erat dengan laju pertumbuhan rumput laut. Nutrisi yang memadai dalam media budidaya mampu merangsang pertumbuhan serta meningkatkan aktivitas biologis, seperti metabolisme protein, yang secara langsung mempercepat laju pertumbuhan (An et al.,2020)

Nitrogen yang optimal seringkali memerlukan stimulus tambahan yang dimanfaatkan secara lebih efisien oleh jaringan rumput laut.



Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengayaan dan pemberian Booster *Benzy Amino Purine* (BAP). Pengayaan berperan dalam meningkatkan vitalitas dan biomassa bibit melalui penguatan sistem fotosintesis, sedangkan pemberian Hormon BAP berfungsi sebagai booster untuk mengakselerasi morfogenesis dan percabangan thallus. Keterkaitan antara ketersediaan nitrogen sebagai sumber energi dan BAP sebagai pengatur pembelahan sel memastikan bahwa bibit tidak hanya tumbuh secara kuantitas, tetapi juga memiliki ketahanan fisiologis yang lebih baik. Melalui perlakuan kombinasi ini, bibit diharapkan memiliki kesiapan adaptasi yang lebih tinggi terhadap fluktuasi kondisi lingkungan di perairan (Muktiniati et al.,2022)

Selain ketersediaan nitrogen, pemilihan metode pemeliharaan juga menentukan kualitas bibit. Metode kultur jaringan (*in-vitro*) memang mampu menghasilkan bibit yang murni, namun memiliki keterbatasan berupa biaya operasional yang tinggi, prosedur yang rumit, serta bibit yang cenderung rentan terhadap kejutan lingkungan saat aklimatisasi. Sebagai alternatif, metode pemeliharaan semi-indoor dalam wadah terkontrol menawarkan kontrol variabel lingkungan yang lebih stabil, sehingga bibit memiliki kesiapan adaptasi yang lebih tinggi terhadap fluktuasi kondisi di perairan.

Pemberian nutrisi dalam sistem terkontrol ini memerlukan pemahaman mendalam mengenai efektivitas penyerapannya. Penurunan konsentrasi nitrogen dalam media pemeliharaan merupakan indikator langsung dari asimilasi hara oleh jaringan tanaman. Efisiensi penyerapan yang terukur antara awal pemeliharaan hingga fase tertentu (seperti hari ke-15 dan ke-30) mencerminkan seberapa besar nutrisi yang benar-benar dimanfaatkan oleh bibit untuk pertumbuhan, bukan sekadar terbuang ke media. Penelitian menyatakan bahwa dosis dan lama pemberian nutrisi yang tepat dapat meningkatkan absorpsi nutrisi oleh rumput laut dan mempercepat pemulihan serta pertumbuhan tanaman secara signifikan (Ismail et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengayaan terhadap konsentrasi nitrogen dan efisiensi penyerapannya guna mengoptimalkan hasil budidaya *K. striatum*.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk Menganalisis efektivitas Pengayaan terhadap konsentrasi nitrogen dan pertumbuhan bibit rumput laut *Kappaphycus striatum* dalam pemeliharaan pemeliharaan terkontrol. Manfaatnya adalah memberikan informasi untuk meningkatkan teknik budidaya dan produktivitas bibit rumput laut secara lebih efisien dan berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan produktivitas bagi budidaya rumput laut dalam memproduksi bibit unggul.



an Morfologi Rumput Laut *Kappaphycus striatum*

onomi, klasifikasi rumput laut jenis *K. striatum* berdasarkan adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Kelas : Floridophyceae
 Ordo : Gigartinales
 Famili : Solieriaceae
 Genus : *Kappaphycus*
 Spesies : *Kappaphycus striatum*



Gambar 1. Rumpun Laut *Kappaphycus striatum*

Morfologi *K. striatum* dapat dilihat pada gambar 1 dicirikan oleh talus yang umumnya berbentuk silindris dengan tekstur kartilaginosa (kenyal), namun cenderung lebih ramping dibandingkan spesies sejenis seperti *K. alvarezii*. Ciri paling khas dari *K. striatum* adalah percabangannya yang sangat rapat dan berulang, seringkali menyerupai rumpun atau semak, yang memberikan kepadatan visual pada talusnya. Permukaan talus spesies ini biasanya tidak licin, melainkan ditutupi oleh tonjolan-tonjolan pendek atau nodulus yang memberikan kesan kasar atau berbuku-buku (Parenrengi et al.,2016).

1.3.2 Habitat dan Penyebaran *Kappaphycus striatum*

Habitat utama *Kappaphycus striatum* terletak pada ratahan terumbu karang, yang merupakan zona penting untuk kebutuhan spesies ini terhadap intensitas cahaya matahari yang memadai untuk melangsungkan fotosintesis. Spesies ini layah yang selalu terendam air dan ditemukan melekat pada substrat yang bervariasi, meliputi karang mati, karang hidup, maupun terumbu karang lainnya. Dalam lingkungan alami, *K. striatum* cenderung membentuk komunitas padat; kondisi ini dinilai memiliki signifikansi dalam memfasilitasi mekanisme penyebaran spora. Secara



fisiologis, *K. striatum* menunjukkan preferensi terhadap fluktuasi suhu harian yang rendah atau minim (Destalino, 2013).

Penyebaran rumput laut *K. striatum* utamanya didorong oleh aktivitas budidaya berskala global, meskipun habitat aslinya terpusat di perairan Sabah, Malaysia, dan Kepulauan Sulu, Filipina. Spesies ini telah terkena ke berbagai wilayah tropis sebagai komoditas utama penghasil kappa karaginan. Di Indonesia, distribusi budidaya *K. striatum* tersebar luas di berbagai daerah maritim. Sulawesi, Lombok, Sumba, dan beberapa kawasan di Jawa dan Maluku. Keberhasilan penyebarannya bergantung pada kecocokan ekologisnya, yang meliputi rataan terumbu karang, kebutuhan akan sinar matahari yang cukup untuk fotosintesis, dan kondisi perairan dengan fluktuasi suhu harian yang minimal (Rahman, 2023).

1.3.3 Pertumbuhan Rumput Laut

Pertumbuhan rumput laut *K. striatum* sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan nutrisi. Faktor-faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan meliputi suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, kecerahan cahaya, kandungan oksigen terlarut, dan konsentrasi nutrisi seperti nitrogen dan fosfor. 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.

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 (Rahman, 2023).

1.3.4 Kebutuhan Nutrisi Rumput Laut

Kebutuhan nutrisi *K. striatum* terutama berkaitan dengan ketersediaan unsur makro dan mikro untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme optimal. Nutrisi utama yang dibutuhkan meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta unsur organik seperti protein, karbohidrat, lemak, dan mineral. Kebutuhan nutrisi ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, salinitas, dan pH, yang memengaruhi penyerapan unsur hara. Pengelolaan optimal ketersediaan nitrogen



di budidaya *Kappaphycus sp* dapat meningkatkan produktivitas rumput laut secara signifikan (Prayudha et al., 2024).

Nitrogen merupakan makronutrien yang berperan penting sebagai komponen pembentuk asam amino, penyusun protein yang sangat diperlukan sebagai senyawa penting dalam sel, seperti asam nukleat (DNA dan RNA) yang membawa informasi genetik. Di dalam air, nitrogen bisa ditemukan dalam bentuk amonia (NH_3), amonium (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-),

dan nitrogen molekuler (N₂). Rumput laut terutama menyerap nitrogen dalam bentuk amonium, nitrat, dan sedikit urea. Laju penyerapan nitrogen ini dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia lingkungan, jenis rumput laut, dan respons biologis spesifik dari masing-masing jenis rumput laut.

Faktor lain yang turut memengaruhi penyerapan nitrogen meliputi intensitas cahaya, nutrisi dalam jaringan, konsentrasi nutrisi dalam lingkungan, komposisi kimia rumput laut, serta faktor genetik. Pada lingkungan dengan konsentrasi nutrisi tinggi, rumput laut tidak mengalami kejenuhan penyerapan hara; sebaliknya, tingkat penyerapan meningkat secara linier dengan bertambahnya konsentrasi nutrisi dalam media. Nitrogen (N) menempati posisi sentral sebagai nutrisi makro yang paling vital dan seringkali menjadi faktor pembatas utama (*limiting factor*) bagi pertumbuhan alga, termasuk spesies rumput laut karagenofit seperti *K.striatum*. Peran nitrogen bersifat fundamental dalam fisiologi rumput laut karena N merupakan komponen esensial untuk sintesis berbagai makromolekul, seperti protein, asam nukleat, serta pigmen fotosintetik utama seperti klorofil dan fikoeiritrin. Keberadaan senyawa-senyawa ini secara langsung mendukung proses metabolisme seluler, efisiensi fotosintesis, dan laju akumulasi biomassa (Satriani et al., 2022).

Kebutuhan nitrogen optimal untuk pertumbuhan alga dan rumput laut bervariasi antar spesies. Namun, beberapa literatur menetapkan bahwa pertumbuhan alga yang baik, yang mencerminkan metabolisme efisien, membutuhkan rentang konsentrasi Nitrat berkisar 0,1-10 mg/L. Mempertahankan konsentrasi N dalam rentang ini krusial untuk memastikan laju pertumbuhan yang tinggi. Namun demikian, kebutuhan nutrisi yang tinggi ini menimbulkan dilema lingkungan yang signifikan dalam praktik budidaya (Jum'at et al., 2024).

1.3.5 Pemberian Pengayaan

Pemberian Pengayaan dalam produksi bibit rumput laut adalah bahan atau zat yang ditambahkan ke media pemeliharaan untuk meningkatkan kualitas rumput laut. Tujuannya adalah menambah kandungan nutrisi, terutama nitrogen dan fosfor, yang sangat penting untuk metabolisme dan pertumbuhan rumput laut. Jenis Pengayaan yang umum digunakan meliputi pupuk kimia (seperti pupuk NPK), bahan organik alami (misalnya limbah organik, media tanaman air), serta bahan mineral yang bisa menambah keseimbangan unsur hara dalam air budidaya. Pengayaan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen di sekitar rumput laut, mempercepat laju penyerapan nitrogen, serta mendorong sintesis protein, klorofil, dan senyawa penting lainnya. Hal ini berdampak positif pada pertumbuhan biomassa dan kualitas hasil budidaya *K. striatum* Sesuai dengan hasil penelitian Ismail et al., (2014) yang



menambahkan nutrisi Nitrogen, fosfor, dan kalium memberikan pengaruh yang baik pada rumput laut *K.striatum*. Pengayaan nutrisi pada produksi bibit rumput laut bertujuan untuk menambah cadangan nutrisi internal bibit sebelum budidaya di laut. Bahan organik yang kaya Nitrogen dan Fosfor, dipelihara dalam wadah secara berkala untuk memastikan bibit dapat mensintesis secara optimal. Selama pemeliharaan bibit akan mengalami

pertumbuhan yang dipercepat dan memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap stres, karena cadangan hara yang tinggi dapat dimanfaatkan saat dipindahkan ke perairan dengan konsentrasi nutrisi yang lebih rendah, sehingga menjamin keberhasilan pertumbuhan awal dan produksi yang maksimal. Meskipun demikian, untuk mendorong laju pertumbuhan hingga mencapai potensi *super-optimal* yang melampaui batas ketersediaan nutrisi, diperlukan intervensi pada tingkat seluler. Oleh karena itu, strategi penelitian ini diperkuat dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), yang bekerja secara spesifik, seperti penggunaan hormon Benzylaminopurine (BAP)."

Zat pengatur tumbuh (hormon tumbuh) berperan penting dalam mengontrol proses biologis dalam tanaman seperti mengatur kecepatan pertumbuhan jaringan dan mengintegrasikannya menjadi organ baru. Bersifat ramah lingkungan dan berperan merangsang pertumbuhan vegetatif serta meningkatkan toleransi tanaman dari cekaman faktor abiotik. Hormon tumbuh 6-benzylaminopurine (BAP) merupakan salah satu dari golongan sitokinin aromatik dan mempunyai aktivitas fisiologis yang tinggi. Bersifat stabil dan tahan terhadap oksidasi karena memiliki ikatan rangkap jenuh, efektif merangsang pembentukan tunas, pembentukan kallus dan pertumbuhan tunas serta daun pada kultur eksplan (Rustam et al., 2020).



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2025 di Desa Punaga, Kecamatan Iaikang, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini, disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 1. Bahan yang digunakan Selama penelitian

No	Nama Bahan	Kegunaan
1.	Rumput Laut <i>Kappaphycus striatum</i>	Sebagai Bahan uji
2.	Pengayaan	Sebagai penyediaan nutrisi
3.	Air Laut	Sebagai Media Pemeliharaan
4.	Aquades	Untuk mensterilkan alat
5.	Alkohol 70%	Untuk mensterilkan alat
6.	Booster (BAP)	Sebagai penyediaan nutrisi
7.	Iodin	Untuk sterilisasi rumput laut
8.	Natrium thiosulfat	Untuk Penetral kadar klorin
9.	Klorin	Untuk sterilisasi air laut
10.	Spiritus	Sebagai minyak bunsen
11.	Handscoon	Untuk melindungi tangan agar tetap steril
12.	Tissue	Untuk membersihkan alat
13.	Label	Untuk Menandai Sampel



Tabel 2. Alat Yang digunakan

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Toples	Sebagai wadah Penelitian
2.	Aerasi	Penyedia oksigen dan arus
3.	Blower	Menyuplai oksigen
4.	Ember	Penampungan air steril
5.	Baskom	Untuk perendaman rumput laut
6.	Gelas ukur	Untuk Mengukur cairan
7.	Pisau bedah	Memotong rumput laut
8.	Mikropipet	Mengambil cairan
9.	Labu semprot	Wadah aquades dan alkohol
10.	Botol sampel	Wadah sampel air
11.	Timbangan	Menimbang bobot Rumpul laut
12.	Filter bag	Untuk filter air laut
13.	Refrakrometer	Untuk Mengukur salinitas
14.	pH meter	Untuk Mengukur Ph dan Suhu
15.	Do meter	Untuk Mengukur DO
16.	Spoit	Untuk Mengambil cairan
17.	Stereofoam	Tempat Sampel agar Suhu tetap stabil
18.	Talenan	Sebagai alas pemotongan rumput laut
19.	Bunsen	Sebagai sterilisasi

2.3 Metode penelitian / Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Metode penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Jumlah total wadah yang digunakan sebanyak 9 wadah. Masing masing perlakuan menggunakan bibit 5 gram dengan total 100gr/wadah . Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah :

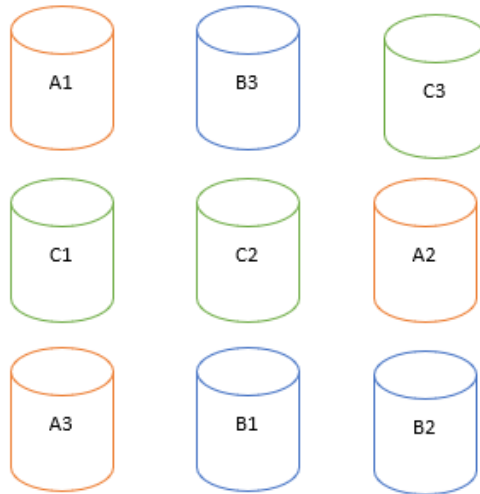
A = kontrol (Tanpa Pengayaan)

B = Pengayaan

C = Pengayaan + Hormon



Adapun tata letak satuan percobaan yang dilakukan secara acak disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Tata letak wadah percobaan

Tabel 3. Skema pengkodean rancangan penelitian

Perlakuan	Ulangan	Kode ulangan
Perlakuan (A)	1	A1
	2	A2
	3	A3
Perlakuan (B)	1	B1
	2	B2
	3	B3
Perlakuan (C)	1	C1
	2	C2
	3	C3

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengadaan Air Laut Steril



· laut dilakukan dengan mengambil air laut secara langsung dari permukaan. Air laut yang telah diambil kemudian disaring (Gambar 3), lalu ditampung ke dalam ember tandon (Gambar 3), untuk menggunakan klorin untuk membunuh mikroorganisme digunakan 75 ppm lalu diberikan aerasi selama 24 jam untuk agar proses sterilisasi terjadi secara homogen. Setelah sterilisasi, akan menggunakan Na-thiosulfat dengan dosis 150 ppm,

Penetralan sisa klorin menggunakan natrium thiosulfat sebagai zat pereduksi yang akan menghilangkan klorin bebas dan menghasilkan senyawa yang tidak beracun.



Gambar 3. Persiapan air laut steril

2.4.2 Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples plastik sebanyak 9 buah yang berkapasitas 12 L, setiap wadah diisi air sebanyak 10 L. Sebelum toples digunakan untuk pemeliharaan, seluruh toples dibersihkan secara higienis menggunakan air mengalir untuk menghilangkan residu dan kontaminan kemudian dikeringkan. Selanjutnya toples diisi air steril sebanyak 10 L Kemudian masing-masing toples dilengkapi aerasi untuk menyuplai oksigen. Wadah penelitian dapat disajikan pada Gambar 4.

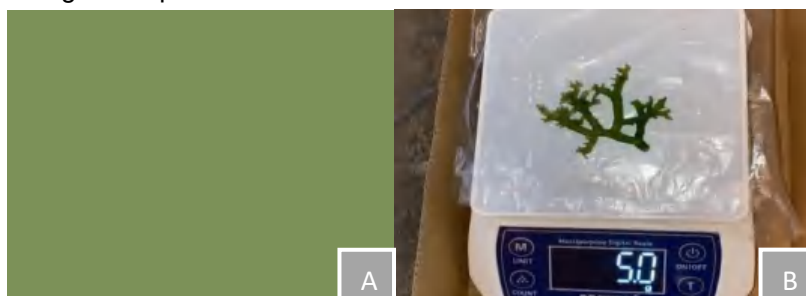


Gambar 4. Wadah Penelitian



2.4.3 Persiapan Calon Bibit

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari warga lokal desa punaga kecamatan laikang, kabupaten takalar. Calon bibit rumput laut yang telah diambil dibersihkan dari kotoran-kotoran atau organisme yang menempel (Gambar 5A). Calon bibit rumput laut yang dipilih adalah kondisi segar, warna cerah, tidak berlendir, bebas dari hama dan penyakit. Setelah itu aklimatisasi rumput laut selama 24 jam menggunakan air steril. Setelah diaklimatisasi bibit dipotong pada bagian apikal dan ditimbang dengan berat 5 gr (Gambar 5B), setelah itu bibit di rendam menggunakan iodine selama 3 menit sambil diaduk. Setelah perendaman, bibit dibilas secara menyeluruh menggunakan air laut steril hingga residu bau iodine hilang. Bibit yang sudah siap diberikan perlakuan masing masing dan kemudian dimasukkan dalam toples pemeliharaan dengan total berat 100 gram, yang terdiri dari 20 potongan rumput laut.



Gambar 5. Persiapan calon bibit. A: Calon bibit dan B: Calon bibit 5 gr

2.4.4 Persiapan Pengayaan



Gambar 6. Persiapan Pengayaan



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ang digunakan dalam penelitian ini telah disiapkan di
s Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Hasil
ai bahan Yaitu dengan mencampur $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaNO_3 ,
 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, Trace metal, vitamin. Dan Booster
ah Benzylaminopurine (BAP).

Pemberian dosis pengayaan pada media pemeliharaan perlakuan B dan C diberikan secara bertahap untuk memastikan ketersediaan nutrisi optimal bagi rumput laut. Dosis awal yang diberikan pada Hari ke-0 adalah sebesar 100 mL, yang berfungsi untuk mencapai konsentrasi Nitrogen target di awal periode pemeliharaan. Selanjutnya, pada setiap jadwal pergantian air yang dilakukan setiap 3 hari, dosis pengayaan diturunkan menjadi 50 ml hingga akhir pemeliharaan. Sedangkan pada perlakuan C sebelum di masukkan kedalam wadah pemeliharaan Bibit rumput laut direndam terlebih dahulu dalam larutan Booster BAP (Benzylaminopurine) dengan konsentrasi 2 ppm selama 2 jam.

2.4.5 Pemeliharaan Calon Bibit

Pemeliharaan dan pengontrolan calon bibit rumput laut dilaksanakan secara rutin harian. Apabila terjadi penurunan volume air media, dilakukan penambahan air laut steril hingga mencapai volume yang telah ditetapkan. Selain itu, Pergantian media dan penimbangan bobot rumput laut dilakukan tiga hari sekali. Bibit dalam toples dikeluarkan dan dibilas menggunakan air laut steril. Setelah dikeringkan menggunakan kertas tisu, bibit ditimbang dan dimasukkan kembali ke dalam media yang sudah diberikan pengayaan sesuai perlakuan. Setelah semua media diganti, toples diletakkan pada rak kultur dan diberi aerasi. Selain itu, monitoring kualitas air dilakukan tiga kali sehari (pagi, siang, sore) parameter yang diukur yaitu suhu, salintas, Ph, dan DO.

2.5 Parameter Yang Diamati

2.5.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan Bobot Mutlak Pertumbuhan bobot mutlak didapatkan dari pengukuran awal hingga akhir setiap perlakuan selama 30 hari. Menurut Dahlia et al., (2017) bobot mutlak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$G = W_t - W_0$$

Keterangan :

G :Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)

W_t :Rata-rata bibit pada akhir penelitian(g)

W_0 :Rata-rata bibit pada awal penelitian (g)

2.5.2 Konsentrasi Nitrogen



il dari setiap perlakuan pada hari 15 dan 30, lalu sampel orium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas s nitrogen total dilakukan menggunakan metode Kjeldahl C 981.10 / SNI 2354.4:2011. Nitrogen organik didestruksi sekat menggunakan katalis, kemudian amonia yang terbentuk untuk menentukan kadar nitrogen total.

2.5.3 Kualitas Air

Sebagai data penunjang selama penelitian berlangsung, dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi suhu, Ph, salinitas, dan CO₂. Pengukuran kualitas air dilakukan 3 kali sehari yakni pagi (pukul 07.00 WITA) siang (pukul 12.00 WITA) dan sore (17.00 WITA).

2.6 Analisis Data

Data pertumbuhan bobot mutlak dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Data yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan dilakukan uji lanjut W-tukey untuk melihat perbedaan antar perlakuan, dengan menggunakan program SPSS Versi 31.0 Adapun parameter konsentrasi nitrogen dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

