

**PENGARUH KEPADATAN DAN BOBOT AWAL BERBEDA
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN PLANLET
Kappaphycus alvarezii (Doty) L.M. Liao
DENGAN METODE *FLOATING BOTTLE***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains
dalam ilmu Biologi



Diajukan oleh :

UN TSA NURIL HUSNA

NIM : 1908016040

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

**PENGARUH KEPADATAN DAN BOBOT AWAL BERBEDA
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN PLANLET
Kappaphycus alvarezii (Doty) L.M. Liao
DENGAN METODE *FLOATING BOTTLE***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Sains
dalam ilmu Biologi



Diajukan oleh :

UN TSA NURIL HUSNA

NIM : 1908016040

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Untsa Nuril Husna

NIM : 1908016040

Program Studi : S1 Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

**PENGARUH KEPADATAN DAN BOBOT AWAL BERBEDA
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN PLANLET *Kappaphycus*
alvarezii DENGAN METODE *FLOATING BOTTLE***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali pada bagian tertentu yang telah dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



Untsa Nuril Husna

NIM. 1908016040



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.&615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengaruh Kepadatan dan Bobot Awal Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode *Floating Bottle***

Penulis : Untsa Nuril Husna

NIM : 1908016040

Program Studi : Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 19 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua/Penguji I,

Sekretaris/Penguji II,

Dr. Lianah, M.Pd.

NIP. 195903131981032007

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

Penguji III,

Penguji IV,

Eko Purnomo, M.Si.

NIP. 198604232019032007

Niken Kusumarini M.Si.

NIP. 19902232019032015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Lianah, M.Pd.

NIP. 195903131981032007

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

NOTA DINAS

Semarang, 13 April 2023

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul skripsi : Pengaruh Kepadatan dan Bobot Awal Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode *Floating Bottle*

Penulis : Untsa Nuril Husna

NIM : 1908016040

Jurusan : S1 Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Dr. Lianah, M.Pd
NIP. 195903131981032007

NOTA DINAS

Semarang, 13 April 2023

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul skripsi : Pengaruh Kepadatan dan Bobot Awal Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Planet *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode *Floating Bottle*

Penulis : Untsa Nuril Husna

NIM : 1908016040

Jurusan : S1 Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing II



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP. 198908212019032024

MOTTO

أَفْضَلُ النَّاسِ الْمُؤْمِنُ الْعَالِمُ الَّذِي إِذَا اخْتَبِجَ إِلَيْهِ نَفَعَ، وَإِنْ
اسْتُغْنِيَ عَنْهُ أَغْنَى نَفْسَهُ

“Orang paling utama adalah seorang mukmin alim yang bermanfaat bila dibutuhkan dan mencukupi dirinya bila ‘tidak diperlukan,’” (HR Ibnu Asakir).

ABSTRAK

Rumput laut *Kappahycus alvarezii* merupakan komoditas utama dalam budidaya rumput laut di Indonesia. Saat ini, Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia sedang berusaha untuk mengoptimalkan produksi *Kappaphycus alvarezii* supaya menjadi eksportir terbesar di dunia. Salah satu upaya yang dilakukan adalah mempercepat dalam perbanyak bibit yang kokoh dan unggul yaitu bibit dari hasil kultur jaringan. Saat ini, sedang dikembangkan metode baru untuk mempercepat produksi bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yaitu metode *floating bottle*. Belum ada penelitian yang menentukan kepadatan dan bobot awal yang tepat dalam pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode *floating bottle* sebagai bakal bibit budidaya rumput laut di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya pengaruh bobot dan kepadatan awal serta mengetahui bobot dan kepadatan awal yang optimal dari planlet *Kappaphycus alvarezii* pada metode *floating bottle*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian RAL. Cara kerja pada penelitian terdiri dari aklimatisasi planlet, grading planlet, penanaman planlet pada botol, pemeliharaan planlet selama 42 hari hingga menjadi bibit dan siap dibudidayakan. Data diolah menggunakan Microsoft excel 2016 dan aplikasi SPSS 22 dengan uji normalitas, uji

homogenitas, uji non-parametrik berupa uji Kruskal-wallis. Dilakukan juga uji regresi linear berganda dan uji asumsi klasik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan 3 individu dan bobot awal 1 gr memiliki laju pertumbuhan yang paling optimal dengan presentase laju sebesar 8.2%. Dijelaskan pula faktor pendukung tumbuhnya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* berupa parameter kualitas air baik secara fisik maupun kimia. Kata kunci: Bobot Awal, *Floating bottle*, Kepadatan awal, *Kappaphycus alvarezii*.

ABSTRACT

Kappahycus alvarezii seaweed is the main commodity in seaweed cultivation in Indonesia. Currently, the Indonesian Ministry of Marine Affairs and Fisheries is trying to optimize the production of *Kappaphycus alvarezii* so that it becomes the largest exporter in the world. One of the efforts made is to accelerate the multiplication of strong and superior seeds, namely seeds from tissue culture. Currently, a new method is being developed to accelerate the production of *Kappaphycus alvarezii* seaweed seeds, namely the floating bottle method. There is no research that determines the proper initial density and weight in maintaining *Kappaphycus alvarezii* plantlets resulting from tissue culture using the floating bottle method as potential seeds for seaweed cultivation in Indonesia. The purpose of this study was to determine whether there was an effect of initial weight and density and to determine the optimal initial weight and density of *Kappaphycus alvarezii* plantlets in the floating bottle method. This study used a quantitative method with a RAL research design. The method of work in the study consisted of acclimatization of plantlets, grading plantlets, planting plantlets in bottles, maintaining plantlets for 42 days until they became seeds and were ready for cultivation. Data were processed using Microsoft Excel 2016 and SPSS 22 applications with normality tests, homogeneity tests, non-

parametric tests in the form of the Kruskal-Wallis test. Multiple linear regression tests and classical assumption tests were also performed. The results showed that the density of 3 individuals and initial weight of 1 gram had the most optimal growth rate with a percentage rate of 8.2%. This thesis also explained the supporting factors for the growth of Kappaphycus alvarezii seaweed in the form of water quality parameters both physically and chemically.

Keywords: Floating bottle, Initial density, Initial Weight, Kappaphycus alvarezii.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, terhadap segala proses yang telah dilalui. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT dan semesta raya atas energi positifnya yang telah melancarkan segala urusan penulis dalam menyelesaikan skripsinya dengan judul **“Pengaruh Kepadatan dan Bobot Awal Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode *Floating Bottle*”**. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong penulis dalam menyelesaikannya. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada;

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Ibu Baiq Farhatul Wahidah M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi
4. Ibu Dr. Lianah. M.Pd., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta selalu sabar dalam membimbing, mengarahkan dan memberi masukan dari awal hingga selesai.

5. Ibu Asri Febriana M.Si., selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan selama masa perkuliahan dari semester pertama hingga akhir.
6. Ibu Wiwien Mukti Andryani, S.Pi. M.Si., Ibu Diah Chandra ., Mbak Tata, Mbak Dewi, Pak Ghofur dan seluruh keluarga besar laboratorium kultur jaringan rumput laut BBPBAP Jepara yang telah memfasilitasi dan meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam membantu penulis untuk pengambilan data.
7. Bapak, ibu, kedua adikku dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dorongan, dukungan, semangat dan arahan baik secara moriil maupun materiil, yang doanya selalu mengiringi setiap langkah penulis dan kasih sayangnya yang tidak akan terganti.
8. Pengasuh dan Kepala Ma'had Al-Jami'ah Walisongo Semarang (Abah Dr. KH. Ahmad Ismail, M.Ag. M.Hum dan Abah Dr. KH Amir tajrid, M.Ag) yang telah memberikan do'a restu serta motivasi.
9. Musyrifah, PU Musyrifah, Haiah Tahkim dan seluruh santri Ma'had Al-Jami'ah Walisongo Semarang yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, doa serta semangat.
10. Teman-teman Jurusan Biologi angkatan 2019, Kelompok 40 KKN MIT 2022, PP. Darun Najah Life Skill yang telah memberikan pengalaman dan motivasi.

11. Sahabat-sahabatku Tiara Dwi M, Fatimah Azzahro, Rahmatya Sari P, Robby Mauizatul H, Yaqut Elok F.R, Dian Arianti, Ika Nur I, Nuarita Sarah yang selalu bersedia repot dan selalu ada dalam setiap keadaan. Geng Dugong dan 13 anggotanya yang dukungan serta semangatnya tidak pernah putus meskipun dari jauh. Boygrup EXO dan Treasure yang karyanya serta energi positifnya meningkatkan semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut memberikan dukungan, semangat, doa dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun penulis harapkan supaya dapat diperbaiki dalam penyelesaiannya. Akhir kata, semoga skripsi yang telah penulis selesaikan ini tidak sia-sia dan memberikan banyak manfaat bagi pembaca serta seluruh pihak dalam bidang ini.

Semarang, 12 Juni 2023
Penulis

Untsa Nuril Husna
NIM. 1908016040

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS	iii
NOTA DINAS	v
MOTTO.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	Err
or! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Kajian Pustaka	10
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29
C. Unity of Sciences (UoS).....	33
D. Hipotesis.....	36

BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Jenis dan Desain Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
C. Populasi dan Sampel	42
D. Variabel Penelitian.....	42
E. Teknik Pengambilan Sampel dan Data	43
F. Sumber Data	43
G. Prosedur Penelitian.....	44
H. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV PEMBAHASAN	51
A. Deskripsi Hasil Penelitian	51
B. Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	10

0

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Parameter Kualitas Air	57
Tabel 4. 2 Uji normalitas bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan	60
Tabel 4. 3 Uji homogenitas bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan	61
Tabel 4. 4 Uji <i>one-way</i> ANOVA bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan.....	62
Tabel 4. 5 Uji Tukey HSD Laju Pertumbuhan	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4. 6 Ringkasan analisis regresi linear berganda	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4. 7 Ringkasan uji asumsi klasik.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1Morfologi <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Dokumentasi Penelitian).....	11
Gambar 2. 2Siklus hidup <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Bast, 2013)	13
Gambar 2. 3 Metode rakit apung	16
Gambar 2. 4 Metode long line	18
Gambar 2. 5 Metode floating bottle	19
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	41

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Bobot Mutlak <i>Kappaphycus alvarezii</i>	51
Grafik 4.2. Pertambahan bobot planlet <i>K. alvarezii</i>	52
Grafik 4.3. Pertambahan Kepadatan <i>K. Alvarezii</i>	54
Grafik 4.4. Histogram Laju Pertumbuhan Harian	56
Grafik 4.5. Suhu Perairan Laut.....	74
Grafik 4.6. Pengukuran Salinitas.....	76
Grafik 4.7. Pengukuran Kecepatan arus	79
Grafik 4.8. Pengukuran Kecerahan	81
Grafik 4.9. Pengukuran pH	84
Grafik 4.10. Pengukuran Nitrat	86
Grafik 4.11. Pengukuran Fosfat.....	88
Grafik 4.12. Pengukuran TOM.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran Bobot (g) Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu Pemeliharaan	100
Lampiran 2. Pengukuran Jumlah Individu (Kepadatan) Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu Pemeliharaan	101
Lampiran 3. Uji Normalitas dan Homogenitas Bobot Mutlak Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu Pemeliharaan	102
Lampiran 4. Uji Normalitas, Homogenitas Jumlah Mutlak Individu (Kepadatan) Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> selama 6 Minggu Pemeliharaan	104
Lampiran 5. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu	106
Lampiran 6. Uji Kruskal-wallis pada Bobot Mutlak <i>Kappaphycus alvarezii</i> selama 6 Minggu Pemeliharaan	107
Lampiran 7. Uji Kruskal-wallis pada Jumlah Mutlak Individu (Kepadatan) Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> selama 6 Minggu Pemeliharaan.....	109
Lampiran 8. Uji Kruskal-wallis Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu.....	110
Lampiran 9. Uji Independent-Sample pada masing-masing Kruskal-wallis.....	112
Lampiran 10. Regresi Linear Berganda	114

Lampiran 11. Uji Normalitas Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu	119
Lampiran 12. Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Harian Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu	121
Lampiran 13. Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Planlet <i>Kappaphycus alvarezii</i> Selama 6 Minggu Pemeliharaan	122
Lampiran 14. Kualitas air	126
Lampiran 15. Gambar Pengamatan.....	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumput laut merupakan alga yang diperkirakan jenis-jenisnya ada sebanyak 9000 spesies. Berdasarkan ciri-cirinya alga dikelompokkan menjadi 8 kelompok yaitu alga hijau (*Chlorophyta*), alga keemasan (*Chrysophyta*), alga coklat (*Phaeophyta*), alga merah (*Rhodophyta*), alga api (*Pyrrophyta*), euglena (*Euglenophyta*), cryptomonads (*Cryptophyta*) dan alga kuning-hijau (*Xanthophyta*) (Ijong, 2015). Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* tergabung ke dalam kelompok alga merah (*Rhodophyta*) yang hanya dapat ditemukan pada habitat air laut. Walaupun tergabung kedalam alga merah, *Kappaphycus alvarezii* terdiri dari 3 varietas warna yaitu coklat, hijau, dan merah/ kuning pucat (Kumar et al., 2022). Merujuk dari data FAO, *Kappaphycus alvarezii* merupakan komoditas unggulan dari hasil budidaya laut di Indonesia. Rismawati, (2013) juga menjelaskan bahwa *Kappaphycus alvarezii* adalah jenis rumput laut yang lebih banyak dibudidayakan karena memiliki banyak manfaat. Beberapa manfaat tersebut diantaranya sebagai bahan dalam makanan, sebagai bahan campuran obat juga digunakan sebagai bahan

kosmetik.

Pada tahun 2019, produksi rumput laut dunia sangat melimpah hingga mencapai 34,7 juta ton (Cai et al., 2021). Data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 2019 menunjukkan bahwa Indonesia merupakan penghasil rumput laut terbesar kedua setelah China dengan jumlah 9,9 juta ton/tahun. Sedangkan produksi *Kappaphycus alvarezii* Indonesia pada tahun 2019 mencapai 9,7 juta ton/tahun yang menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil *Kappaphycus alvarezii* terbesar di dunia. Dilansir dari KKP Indonesia tahun 2022 dalam wawancara bersama Direktur Jenderal Perikanan Budidaya, Indonesia saat ini sedang dicanangkan sebagai negara eksportir rumput laut terbesar di dunia. Dengan adanya data tersebut, saat ini Kementerian Kelautan dan Perairan sedang berusaha mengoptimalkan budidaya rumput laut yang ada di Indonesia dengan cara mengembangkan produksi planlet dan bibit di setiap balai perikanan yang ada di Indonesia.

Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan untuk membudidayakan rumput laut diantaranya metode lepas dasar, *long line* dan rakit apung. Metode lepas dasar dilakukan dengan cara menebar bibit rumput laut ke dasar lautan atau dengan

mengikat bibit pada karang di dasar laut (Khaidir et al., 2022). Metode *longline* dilakukan dengan cara mengikat rumput laut dengan tali kecil yang kemudian diikat pada tali besar dengan masing-masing ujung tali diberi penyangga (Khaidir et al., 2022). Metode rakit apung dilakukan dengan cara membuat rakit dari bambu atau paralon yang kemudian pada bagian tengah diberi tali seperti *long line* (Sapri, 2017)

Masing-masing metode dalam budidaya rumput laut memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung dengan kondisi yang ada pada perairan atau lokasi budidaya. Metode lepas dasar lebih cocok diaplikasikan pada perairan budidaya yang pasang surutnya kecil supaya meminimalisir rumput laut terkena hama dan terbawa arus. Metode *long line* dan metode rakit apung lebih efektif diterapkan karena lebih dekat dengan cahaya matahari serta terhindar dari bulu babi sehingga pertumbuhannya menjadi lebih cepat (Novandi et al., 2022).

Allah memerintahkan kita untuk berusaha mencari sebagian karunia-Nya yang berada di dalam laut dalam QS. Al-Jatsiyah ayat 12

اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ
وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَأَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya:

“Allah-lah yang menundukkan laut untukmu agar kapal-kapal dapat berlayar diatasnya dengan perintah-Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya dan agar kamu bersyukur” [Q.S. Al-Jatsiyah: 12].

Kemenag RI menafsirkan bahwa ayat tersebut mengandung arti bahwa Allah menciptakan laut untuk berbagai keperluan dan kebutuhan manusia. Ayat ini seakan mendorong manusia untuk berfikir dan berusaha memanfaatkan laut semaksimal mungkin. Allah menerangkan bahwa di laut terdapat sebagian karunia-Nya. Allah memerintahkan manusia untuk berusaha mencari sebagian karunia-Nya yang berada dilaut itu salah satu caranya adalah dengan melakukan budidaya rumput laut.

Kondisi dasar laut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara merupakan berpasir dan berkarang sehingga metode lepas dasar tidak cocok digunakan pada perairan ini. Selain itu, terdapat ikan baronang (*Siganus* sp.) pada laut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara yang menjadi salah satu hama atau pengganggu bagi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* sehingga metode rakit apung dan *long line* juga akan kurang optimal jika diterapkan pada perairan ini. Oleh karena itu

dikembangkan metode baru yaitu metode *floating bottle*.

Metode *floating bottle* baru dikembangkan di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon hingga kemudian diterapkan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Menurut penelitian sebelumnya oleh Pattipeilohy (2020) menjelaskan bahwa metode *floating bottle* efektif diterapkan untuk mempertahankan planlet hasil kultur jaringan *Kappaphycus alvarezii* dalam tahapan aklimatisasi. Metode ini juga efektif untuk meningkatkan pertumbuhan thallus hingga siap digunakan sebagai bibit rumput laut. Planlet pada tahapan aklimatisasi memiliki panjang 4-5 cm dengan diameter thallus 2-3 mm. Sementara bibit rumput laut yang biasa dibudidayakan memiliki panjang minimal 20 cm dengan diameter thallus minimal 1 cm.

Pada penelitian sebelumnya oleh Khaidir et al., (2022) berhasil menganalisis bobot awal optimal untuk budidaya *Kappaphycus alvarezii* pada metode rakit apung. Penelitian lainnya oleh Novandi et al., (2022) berhasil menganalisis bobot awal optimal untuk budidaya *Kappaphycus alvarezii* pada metode lepas dasar bertingkat. Namun, belum ada penelitian yang membahas tentang bobot awal dan kepadatan

awal optimal yang dibutuhkan pada metode *floating bottle*. Oleh karena itu perlu penelitian lanjutan untuk menentukan bobot awal dan kepadatan awal yang optimal digunakan pada pemeliharaan planlet metode *floating bottle*.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui bobot awal yang tepat pada metode *floating bottle* sehingga thallus pada planlet *Kappaphycus alvarezii* dapat tumbuh secara optimal. Penelitian ini akan lebih difokuskan pada optimalisasi laju pertumbuhan dengan perlakuan bobot awal dan kepadatan awal yang berbeda dengan metode *floating bottle* yang baru dikembangkan. Kelebihan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan rekomendasi utamanya bagi Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Kementerian Kelautan dan Perairan (KKP) serta petani rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh kepadatan dan bobot awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii*?
2. Berapa kepadatan dan bobot optimal pada pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle*?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh kepadatan dan bobot awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii*
2. Menentukan kepadatan dan bobot optimal pada pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle*

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru mengenai bobot awal yang paling optimal dalam laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle*.

2. Manfaat Praksis

a. Bagi Peneliti

Memberikan rekomendasi ke peneliti sebagai data acuan untuk penelitian lanjutan terkait laju pertumbuhan *Kappaphycus avarezii* menggunakan metode *floating bottle*.

b. Bagi Prodi Biologi dan UIN Walisongo Semarang

Memberikan informasi baru bagi prodi dan UIN Walisongo terkait bobot awal optimal bagi laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle* serta mendukung visi dan misi prodi biologi dan UIN Walisongo Semarang sebagai universitas islam riset terdepan untuk peradaban, kemanusiaan dan kelestarian lingkungan.

c. Bagi BBPBAP Jepara dan Kementerian Kelautan dan Perairan (KKP)

Memberikan rekomendasi utamanya bagi kementerian kelautan dan perairan terkait bobot optimal yang bisa digunakan dalam pemeliharaan planlet. Memberikan kontribusi dalam proses pendataan bobot, jumlah individu dan parameter lingkungan serta penelitian utamanya bagi pihak BBPBAP Jepara mengenai laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle* menjadi optimal.

d. Bagi Masyarakat

Memberikan rekomendasi bobot awal yang tepat bagi petani rumput laut khususnya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* untuk melakukan budidaya menggunakan metode *floating bottle*.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Taksonomi *Kappaphycus alvarezii*

Menurut Ijong (2015) dan Schoch et al., (2020) rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Eukariota (Protista)
Divisi : Rhodophyta
Ordo : Rhodophyceae
Kelas : Gigartinales
Famili : Solieriaceae
Genus : *Kappaphycus*
Spesies : *Kappaphycus alvarezii* (Doty)

L.M. Liao

Doty (1985) menyatakan bahwa *Kappaphycus alvarezii* adalah salah satu jenis rumput laut merah atau *Rhodophyceae*. Pada mulanya, *Kappaphycus alvarezii* memiliki nama ilmiah *Eucheuma cottonii* hingga secara taksonomi berubah nama menjadi *Kappaphycus alvarezii*. Hal ini dikarenakan *Kappaphycus alvarezii* menghasilkan fraksi kappa-karaginan. Namun baik secara nama daerah maupun dalam dunia perdagangan nasional dan

internasional, rumput laut ini umumnya lebih dikenal dengan nama 'cottonii'. Nama 'alvarezii' pada *Kappaphycus alvarezii* berasal dari nama almarhum Vicente (Vic) alvarez yang merupakan seorang pengemuka dalam metode budidaya cottonii.

2. Morfologi *Kappaphycus alvarezii*



Gambar 2. 1Morfologi *Kappaphycus alvarezii* (Dokumentasi Penelitian)

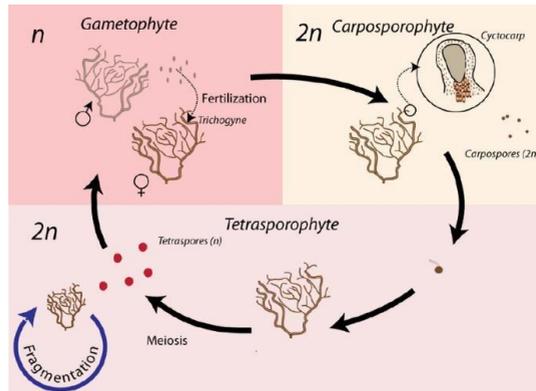
Gambar 2.1. menunjukkan penampakan *Kappaphycus alvarezii* secara morfologis. *Kappaphycus alvarezii* memiliki ciri-ciri umum berupa thallus yang tegak lurus, thallus berbentuk silendris atau pipih. *Kappaphycus alvarezii* memiliki warna beragam mulai dari

hijau hingga coklat kemerahan. Percabangan *Kappaphycus alvarezii* cenderung tidak teratur dan pada thallusnya terdapat tonjolan (nodule dan cabang (spine) (Puja Y, 2001).

Menurut Atmadja et.al., (1996) pertumbuhan cabang-cabang *Kappaphycus alvarezii* tumbuh kearah datangnya sinar matahari. Percabangannya ke berbagai arah dengan cabang utama saling keluar berdekatan di daerah basal (pangkal). Cabang pertama dan kedua akan tumbuh rimbun membentuk rumpun. (Aslan, 1998) menyatakan *Kappaphycus alvarezii* secara umum akan tumbuh dengan baik di daerah pantai dengan banyak terumbu karang (*reef*). Habitat khas dari *Kappaphycus alvarezii* yaitu tersebar pada daerah dengan aliran air laut yang tetap atau tidak terlalu banyak arus, variasi suhu harian yang kecil atau stagnan dan bersubstrat batu karang mati pada metode lepas dasar.

3. Reproduksi *Kappaphycus alvarezii*

Kappaphycus alvarezii bereproduksi secara generatif dan vegetatif. Gambar 2.2 menunjukkan siklus reproduksi dari *Kappaphycus alvarezii* secara generatif. Secara generatif, rumput laut diploid ($2n$) akan menghasilkan spora haploid (n). Spora bersifat diploid akan terpecah menjadi spora jantan dan spora betina yang masing-masing bersifat haploid (n). Rumput laut jantan akan menghasilkan sperma sedangkan rumput laut betina akan menghasilkan sel telur. Jika kondisi lingkungan memungkinkan dan memenuhi syarat maka akan terjadi perkawinan sehingga menghasilkan zigot yang akan tumbuh menjadi tanaman baru.



Gambar 2. 2 Siklus hidup *Kappaphycus alvarezii* (Bast, 2013)

Sementara itu, secara vegetatif, rumput laut akan mengalami perbanyakan tanpa proses perkawinan. Perkembangbiakan secara vegetatif atau tanpa proses perkawinan terbagi menjadi stek dan konjugatif. Perkembangbiakan dengan cara stek dilakukan dengan memotong bagian-bagian thallus. Semua bagian dari thallus yang telah dipotong akan membentuk percabangan baru dan tumbuh menjadi tanaman dewasa. Parenrengi & Sulaeman, (2007) mengungkapkan thallus *Kappaphycus alvarezii* yang dipilih untuk distek adalah cabang thallus yang muda, segar, berwarna cerah, percabangan rimbun dan terbebas dari penyakit. Sedangkan konjugasi menurut Poncomulyo (2006) merupakan proses peleburan dinding sel dan pencampuran protoplasma antara dua thallus.

4. Macam-Macam Metode Budidaya pada *Kappaphycus alvarezii*

a. Metode Lepas Dasar

Metode lepas dasar terdiri dari 2 metode yaitu metode tebar dan metode berkebun. Menurut Fernando et al., (2021) metode tebar dilakukan dengan cara

memotong bibit sesuai dengan ukuran yang memenuhi bobot optimal, lalu ditebar pada dasar perairan yang telah ditentukan. Sedangkan metode berkebun dilakukan dengan cara mengikat bibit rumput laut di batu karang atau tali pengikat pada dasar perairan seperti kebun di dasar laut.

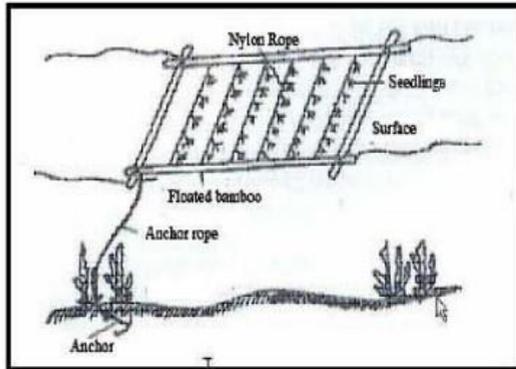
Metode ini memiliki beberapa kelebihan seperti:

- Penanaman yang mudah dan tidak memakan banyak waktu
- Biaya yang digunakan sangat sedikit
- Biaya pemeliharaan sedikit bahkan tidak diperlukan biaya pemeliharaan sama sekali

Metode ini juga memiliki kekurangan seperti:

- Jauh dari penyinaran matahari sehingga sulit mendapatkan nutrisi untuk berfotosintesis
- Bibit mudah kotor sehingga dapat menghambat laju pertumbuhan
- Terdapat bulu babi di dasar perairan yang merupakan hama bagi *Kappaphycus alvarezii*

b. Metode Rakit Apung



Gambar 2. 3 Metode rakit apung

(Wijayanto et al. 2011)

Gambar 2.3. merupakan ilustrasi dari metode rakit apung oleh Wijayanto et.al., (2011). Terlihat pada gambar, metode ini dilakukan dengan menggunakan rakit yang terbuat dari bambu/kayu. Metode ini lebih cocok diterapkan pada perairan berkarang dimana pergerakan airnya didominasi oleh ombak.

Ukuran dari setiap rakit dapat disesuaikan pada ketersediaan material dan kondisi perairannya tetapi pada prinsipnya ukuran rakit yang dibuat tidak terlalu besar untuk mempermudah perawatan rumput laut

yang ditanam. Pada ujung rakit digunakan jangkar (patok) berupa tali PE berukuran 100 mm sebagai penahan agar rakit tidak hanyut terbawa oleh arus. Bibit ditanam didalam rakit yang dibentangkan tali nilon berjarak 20-25 cm pada tiap titiknya.

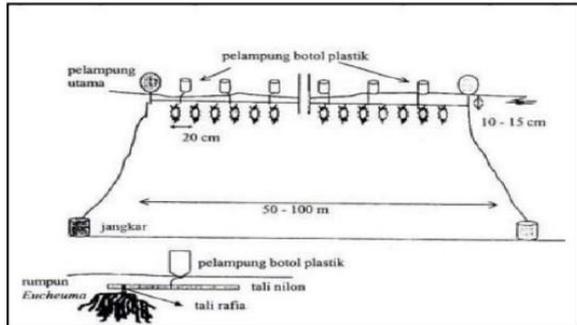
Metode ini memiliki beberapa kelebihan seperti:

- Lebih dekat dengan penyinaran matahari sehingga hasil bibit lebih kokoh
- Bibit tidak mudah hilang karena ditali

Metode ini juga memiliki kekurangan seperti:

- Penanaman lumayan rumit dan membutuhkan waktu lama
- Biaya yang digunakan cukup banyak untuk membuat rakit.
- Rentan terserang hama ikan herbivora

c. Metode *Long Line*



Gambar 2. 4 Metode long line

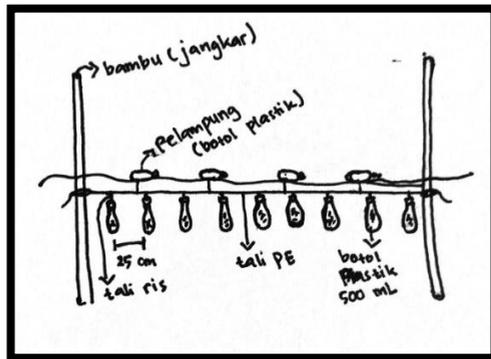
(Wijayanto et al. 2011)

Gambar 2.4. merupakan ilustrasi dari metode rakit apung oleh Wijayanto et al., (2011). Terlihat pada gambar, metode *long line* merupakan metode budidaya dengan menggunakan tali panjang yang dibentangkan. Metode ini dapat diterapkan pada dasar perairan berlumpur dan berkarang.

Metode ini menggunakan tali panjang 50-100 meter yang dibentangkan dan pada kedua ujungnya diberi jangkar berupa bambu. Pada setiap jarak 5 meter diberi pelampung agar tali tidak jatuh ke dasar laut menggunakan botol air mineral bekas berbagai ukuran. Metode ini paling banyak diminati petani rumput laut karena alat dan bahan yang

digunakan lebih tahan lama, mudah didapatkan dan lebih murah.

d. Metode *Floating Bottle*



**Gambar 2. 5 Metode *floating bottle*
(Dokumentasi Penelitian)**

Gambar 2.5. merupakan ilustrasi dari metode *floating bottle*. Metode *floating bottle* merupakan metode yang baru saja dikembangkan di Indonesia khususnya di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon dan Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Metode ini digunakan untuk proses pemeliharaan dan penumbuhan thallus dalam tahapan aklimatisasi planlet kultur jaringan *Kappaphycus alvarezii* di laut sampai bisa digunakan menjadi bibit. Metode ini

merupakan modifikasi dari metode *longline*. Metode ini menggunakan botol plastik 500 mL yang dilubangi sebagai media pemeliharaan planlet kemudian diikat pada *longline* sehingga botol selalu terapung dan bergerak pada permukaan laut.

Menurut penelitian sebelumnya oleh G.Pattipeilohy et al., (2022) mengungkapkan bahwa metode *floating bottle* merupakan metode yang efektif digunakan sebagai metode aklimatisasi planlet menjadi bibit. Sebelumnya G.Pattipeilohy et al., (2022) telah melakukan uji coba metode aklimatisasi yang lain seperti metode kendang bebek dan keranjang tetapi bibit yang dihasilkan tidak terlalu efektif dan banyak yang mati.

5. Parameter Fisik Kualitas Air Laut Pada *Kappaphycus alvarezii*

a. Suhu

Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di laut. Suhu berhubungan erat dengan cahaya. Menurut Romimohtarto (2001) suhu mempengaruhi daya larut gas-gas yang diperlukan untuk fotosintesis seperti CO₂ dan

O₂. Gas ini mudah terlarut pada suhu rendah dibanding pada suhu tinggi. Suhu yang lebih rendah akan mempengaruhi kecepatan fotosintesis. Suhu permukaan air laut bervariasi berdasarkan waktu. Perubahan suhu ini dapat terjadi secara harian, musiman, tahunan atau dalam jangka waktu yang panjang.

Menurut Dahurti et.al., (2001) menyatakan bahwa perairan nusantara umumnya memiliki suhu perairan dengan kisaran antara 28-38°C. Hal ini disebabkan karena perubahan suhu perairan Indonesia dipengaruhi oleh angin musim begitu pula dengan suhu permukaan air laut Indonesia. Perubahan suhu dapat memberikan pengaruh besar terhadap parameter dan kandungan air laut lainnya. Romimohtarto (2001) menyatakan bahwa suhu berpengaruh besar terhadap biota laut yang ada.

b. Salinitas

Kadar garam di dalam laut biasanya didefinisikan sebagai jumlah total garam terlarut pada 1 kg air laut dan biasanya diukur dengan konduktivitas. Semakin tinggi

konduktivitas maka semakin tinggi pula kadar garamnya. Komposisi kadar garam di laut selalu dalam keadaan konstan dalam waktu yang panjang. Hal ini disebabkan karena adanya control dari proses kimia maupun biologi di perairan laut. Kondisi ini pula yang menyebabkan sebagian besar organisme laut memiliki toleransi perubahan salinitas yang sangat kecil atau bisa disebut organisme stenohalin (Widodo dan Suadi, 2006).

Sutika (1989) mendefinisikan salinitas merupakan jumlah bahan padat (garam) yang terkandung dalam tiap kilogram air laut dan dinyatakan dalam gram perkilogram atau perseribu. Salinitas penting bagi kelangsungan hidup organisme laut. Hutabarat dan Evans (2001) menyatakan bahwa hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil. Dahuri (2001) menjelaskan bahwa salinitas permukaan perairan Indonesia rata-rata berkisar antara 32-34 ppt. Sedangkan menurut Sutika (1989) berpendapat bahwa salinitas air laut umumnya berkisar 33-37 ppt dan dapat berubah berdasarkan waktu dan

ruang. Nybakken (2000) menyatakan bahwa nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut dan evaporasi.

c. Arus

Arus adalah pergerakan air di laut yang membantu menyebarkan nutrisi dalam air. Arus dapat menyebabkan pengadukan air sehingga dapat mencegah kenaikan suhu yang tinggi. Bila pergerakan air kurang dapat menyebabkan thallus rumput laut tertutupi oleh endapan sehingga kurang dalam mendapatkan cahaya dan proses fotosintesis akan terhambat. Arus dapat terjadi karena adanya pasang dan angin. Arus pasang lebih mudah diprediksi daripada dengan arus karena angin. Dibandingkan dengan ombak, arus tidak terlalu banyak menyebabkan kerusakan pada rumput laut. Menurut Ditjen Budidaya (2005) kecepatan arus yang cukup untuk budidaya dan pertumbuhan rumput laut berkisar antara 20-40 cm/detik.

d. Kecerahan

Romimohtarto dan Juwana (2001) mengatakan bahwa cahaya mempunyai pengaruh besar terhadap biota yang ada di laut sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan yang ada di laut. Cahaya sinar matahari yang menembus permukaan air berperan penting dalam proses produktivitas perairan. Hutabarat dan Evans (2001) menyatakan bahwa penyinaran cahaya matahari akan berkurang secara cepat seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan. Perairan dekat pantai akan menjadi keruh disebabkan oleh bahan-bahan yang melayang di laut sehingga penetrasi cahaya berkurang di tempat tersebut, Faktor utama proses fotosintesis dan pertumbuhan rumput laut adalah kecerahan yang diterima sempurna oleh thallus.

6. Parameter Kimia Kualitas Air Laut Pada

Kappaphycus alvarezii

a. pH

Sutika (1989) menyatakan pH merupakan derajat keasaman dimana dihitung

dengan kadar ion H dalam air. Derajat keasaman merupakan salah satu faktor kimia yang berpengaruh terhadap kehidupan organisme di lingkungan perairan. Derajat keasaman juga merupakan faktor penting di air yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Tinggi rendahnya nilai pH air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : kondisi gas dalam air, konsentrasi garam karbonat dan garam bikarbonat, serta proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan.

Soesono (1988) menyatakan bahwa pH yang kurang dari 6.5 akan menekan laju pertumbuhan organisme yang ada di laut. Semakin asam tingkat derajat keasaman di laut maka akan menekan laju pertumbuhan bahkan akan mematikan organisme yang ada di laut. Sedangkan pH kisaran 6.5-9 merupakan pH yang normalnya ada di suatu perairan.

b. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan salah satu jenis gas terlarut yang terkandung di dalam air dengan jumlah yang sangat banyak. Oksigen

terlarut merupakan salah satu parameter kimia untuk mengetahui kualitas air suatu perairan. Semakin banyak jumlah oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) maka kualitas air tersebut semakin baik. Jika kandungan oksigen terlarut di dalam air terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap pada air akibat dari degradasi anaerobik yang mungkin saja terjadi (Hoesein, 2007).

c. Nitrat

Nitrat adalah bentuk nitrogen utama dalam perairan alami dan merupakan nutrient utama dalam pertumbuhan alga dan rumput laut. Nitrat memiliki sifat yang mudah larut dalam air dan stabil. Effendi (2003) menyatakan bahwa nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen yang terjadi di perairan. Sastrawijaya (1991) menjelaskan bahwa nitrat terbentuk karena tiga proses yaitu badai listrik, organisme pengikat nitrogen dan bakteri yang menggunakan amoniak. Nitrat merupakan nutrien yang mempercepat pertumbuhan

organisme di perairan.

Di beberapa perairan laut, senyawa nitrat menggambarkan mikronutrien penghasil produktivitas primer di lapisan permukaan daerah eutrofik. Hutagukung et.al., (1997) menjelaskan bahwa kadar nitrat pada daerah eutrofik ini dipengaruhi oleh transportasi nitrat ke daerah tersebut. Selain itu dipengaruhi juga oleh oksidasi amoniak yang dilakukan mikroorganisme serta terjadinya pengambilan nitrat untuk produktivitas primer. Kebutuhan nitrat pada setiap alga sangat beragam. Tambaru dan Samawi (1996) menyatakan kadar nitrat yang baik bagi pertumbuhan alga berkisar dari 0.1-45 mg/l. Apabila kurang atau lebih dari batas tersebut maka perairan tersebut dianggap toksik.

d. Fosfat

Sutika (1989) menyatakan bahwa ortofosfat merupakan bahan kandungan unsur P (fosfor) yang sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan alga. Pada umumnya dalam perairan alami kandungan fosfat terlarutnya

adalah 0.1 ppm dan tidak lebih dari angka tersebut. Kecuali pada perairan yang menerima limbah rumah tangga atau limbah dari industri tertentu yang ada disekitar perairan tersebut. Effendi (2003) menyatakan bahwa fosfat merupakan unsur esensial bagi tumbuhan dan alga akuatik serta mempengaruhi produktivitas perairan.

Fosfat memiliki suatu siklus yang dinamakan daur ulang fosfat. Daur ulang fosfat terjadi ketika fosfat berinteraksi antara tumbuh-tumbuhan dan hewan, antara senyawa organik dan anorganik serta antara kolom air dan permukaan serta substrat. Romimohtarto dan Juwana (1999) memberikan contoh pada hewan misalnya beberapa hewan melepaskan sejumlah besar fosfat terlarut dalam kotorannya. Fosfat ini kemudian terlarut air sebagai nutrisi bagi tumbuh-tumbuhan. Sebagian senyawa fosfat anorganik tersebut mengendap sebagai mineral ke dasar laut.

e. ***Total Organic Matter (TOM)***

Total Organic matter menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan

(Goldman dan Home, 1983). Bahan organik total terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi dan koloid. Kandungan bahan organik mempengaruhi konsentrasi oksigen dalam air, karena peningkatan bahan organik akan mendorong aktivitas dekomposisi untuk mengurai bahan organik menjadi anorganik dengan memanfaatkan oksigen. Kandungan bahan organik total yang terlalu tinggi dapat menyebabkan suatu perairan mengalami eutrofikasi (Basmi, 1991).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu menjadi sumber data yang dapat digunakan sebagai acuan atau informasi serta pembandingan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Hasil dari kajian penelitian dahulu akan dikumpulkan serta dihubungkan lalu mendapatkan kesimpulan dalam memulai penelitian. Penelitian yang dijadikan referensi diantaranya:

Pertama, pada penelitian Gultom et al., (2019) membahas tentang perbandingan laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan sistem budidaya ko-kultur dan monokultur di perairan pantar geger, Nusa Dua, Bali. Penelitian dilakukan dengan 3

perlakuan: T1 sebagai kontrol (perlakuan monokultur), T2 dan T3 dengan perlakuan ko-kultur (rumput laut digabung dengan abalon). Hasil penelitian ini yaitu laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada budidaya dengan sistem ko-kultur.

Kedua, pada penelitian Hardan et al., (2020) membahas tentang laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan metode penanaman yang berbeda di perairan laut desa Sepempang kabupaten Natuna. Terdapat 4 metode yang digunakan yaitu rawai panjang, rakit apung, lepas dasar dan keramba jaring apung. Hasil dari penelitian ini yaitu metode keramba jaring apung memiliki laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi dibanding pada metode yang lain.

Ketiga, pada penelitian Buckner et al., (2020) membahas tentang budidaya *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating cage* atau karamba. Penelitian ini membandingkan keefektifan metode *floating cage* dengan metode *long line*. Hasil dari penelitian ini yaitu metode *floating cage* lebih efektif diaplikasikan dibanding metode *long line*. *Kappaphycus alvarezii* yang dihasilkan dari metode *floating cage* lebih kokoh dan besar dibanding *Kappaphycus alvarezii* yang dihasilkan dari metode *long line*.

Keempat, pada penelitian Fernando et al., (2021) membahas tentang pengaruh kedalaman tanam budidaya *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *long line*. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan kedalaman yang berbeda yaitu 25 cm, 50 cm dan 75 cm. Hasil dari penelitian ini yaitu kedalaman 25 cm merupakan kedalaman yang paling optimal untuk digunakan dalam budidaya *Kappaphycus alvarezii*.

Kelima, pada penelitian Nurdiansyah (2021) membahas tentang pengaruh bobot bibit awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan metode rakit apung. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan bobot bibit awal yang berbeda yaitu 50 gr, 100 gr dan 150 gr. Hasil dari penelitian ini yaitu bobot bibit awal 150 gr merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan metode rakit apung.

Keenam, pada penelitian Ikhsan et al., (2022) membahas laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan coklat pada metode budidaya berbeda. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan metode budidaya yang berbeda yaitu metode lepas dasar, metode rakit apung dan metode *long line*. Hasil dari penelitian ini yaitu metode rakit apung merupakan metode yang paling bagus digunakan.

Ketujuh, pada penelitian Putri et al., (2022) membahas tentang laju pertumbuhan dan kandungan karaginan pada *Kappaphycus alvarezii* yang ditumbuhkan dengan metode lepas dasar. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan jarak tanam yang berbeda yaitu 10 cm, 15 cm, 20 cm, dan 25 cm. Hasil dari penelitian ini yaitu perlakuan jarak tanam 25 cm merupakan jarak tanam optimal dan memberikan nilai rendeman karaginan sebesar 6,84%.

Kedelapan, pada penelitian Novandi et al., (2022) membahas tentang pengaruh bobot awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dengan metode lepas dasar bertingkat. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan bobot awal yang berbeda yaitu 50 gr, 100 gr dan 150 gr. Hasil dari penelitian ini yaitu perlakuan bobot awal 50 gr merupakan perlakuan terbaik untuk budidaya *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode lepas dasar bertingkat.

Kesembilan, pada penelitian G.Pattipeilohy et al., (2022) dari BPBL Ambon membahas tentang aklimatisasi planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle*. Sampel yang digunakan adalah planlet hasil kultur jaringan dengan berat rata-rata 0,4 gram sebanyak 5 individu. Planlet

kemudian diletakkan pada botol yang telah dilubangi untuk ditumbuhkan thallusnya. Hasil dari penelitian ini yaitu thallus muda membutuhkan waktu pemeliharaan selama 49 hari untuk dapat tumbuh menjadi bibit rumput laut.

Beberapa penulis telah menganalisis bobot awal optimal pada metode yang berbeda-beda seperti pada penelitian Khaidir et al., (2022) untuk metode rakit apung dan Novandi et al., (2022) untuk metode lepas dasar bertingkat, namun bobot awal optimal untuk metode *floating bottle* belum ditemukan. Pengetahuan mengenai keefektifan metode *floating bottle* belum banyak tersebar dan belum banyak dikembangkan. Penelitian yang dilakukan oleh G.Pattipeilohy et al., (2022) dari BPBL Ambon hanya membahas bahwa metode *floating bottle* adalah metode yang efektif dan aplikatif. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bobot awal optimal yang digunakan untuk metode *floating bottle*.

C. Unity of Sciences (UoS)

Laut merupakan anugrah Allah SWT yang tidak ternilai harganya bagi umat manusia, dimana didalam laut terkandung banyak sekali potensi sumber daya

alam laut yang selama ini belum dimanfaatkan dan dikelola secara optimal. Potensi laut yang sangat melimpah ini diciptakan oleh Allah SWT hanya untuk manusia seperti firman-Nya dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 29:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى
السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ۙ ٢٩

Artinya:

“Dia-lah Allah yang menjadikan segala yang ada di bumi ini untuk kamu” [Al-Baqarah:29]

Dalam ayat tersebut Allah menegaskan, bahwa bumi dan segala isinya termasuk wilayah bumi yang berupa lautan, diciptakan dengan kodrat untuk manusia. Oleh karena itu manusia dapat menguasai dan memanfaatkan potensi alam untuk kepentingan tugas dan kehidupannya. Seyyed Qu’ub (1967) menjelaskan tafsir ayat ini memiliki pesan agar manusia mampu mengelola bumi karena manusia pemilik alat dan bukan manusia yang dikelola oleh bumi bukan pula untuk diatur atau dikuasai oleh alat. Tidak pula tunduk pada perubahan dan perkembangan yang dilahirkan oleh alat-alat.

Laut merupakan sumber makanan halal, lezat

dan bergizi. Laut sebagai lingkungan hidup berbagai jenis biota laut berpotensi untuk dijadikan sumber pangan yang berlimpah. Pembahasan mengenai laut sebagai sumber makanan halal, lezat dan bergizi disini dapat digali dari Q.S. Al-Maidah ayat 96

أَجَلٌ لَّكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرْمٌ
عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرْمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ
تُحْشَرُونَ ٩٦

Artinya:

“Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu dan bagi orang-orang dalam perjalanan” [Q.S. Al-Maidah:96]

Kata **طعامه** pada ayat diatas oleh wahbah diberi arti makanan yang ditemukan di lautan baik berupa binatang hidup ataupun mati. Selain kelompok hewan yang hidup di laut, terdapat pula kelompok tumbuhan laut yang memiliki banyak nilai gizi serta ekonomi salah satunya yaitu rumput laut. Rumput laut memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena digunakan sebagai bahan makanan, kosmetik bahkan bahan obat-obatan.

Laut tidak hanya menyediakan manusia sumber makanan dan obat tetapi juga menawarkan keindahan dengan bentuk dan mutu yang beragam.

Banyak jenis biota laut, hewan-hewan laut, alga, tumbuhan laut yang mempunyai bentuk dan warna yang indah dan menarik manusia. Selain itu, abiota laut juga dapat digunakan sebagai mutiara (al-lu'lu') dan permata (al-marjan) sebagaimana dinyatakan dalam Q.S. Ar-Rahman ayat 19-22:

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ ۚ ١٩ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ ۚ ٢٠
فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبِينَ ۚ ٢١ يَخْرُجُ مِنْهُمَا اللُّؤْلُؤُ
وَالْمَرْجَانُ ۚ ٢٢

Artinya:

“Dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, antara keduanya ada batas yang tidak dilampauai oleh masing-masing. Maka, nikmat tuhan kamu mana lagi yang kamu dustakan? Dari keduanya keluar mutiara dan permata” [Q.S. Ar-Rahman: 19-22].

D. Hipotesis

1. Bagaimana pengaruh bobot awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii*?

H₀ : Bobot awal dan kepadatan awal yang berbeda tidak berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan planlet rumput laut

Kappaphycus alvarezii

H_a : Bobot awal dan kepadatan yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

2. Berapa bobot optimal pada pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle*?

H₀ : bobot optimal pada pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle* tidak sama dengan 1 gram

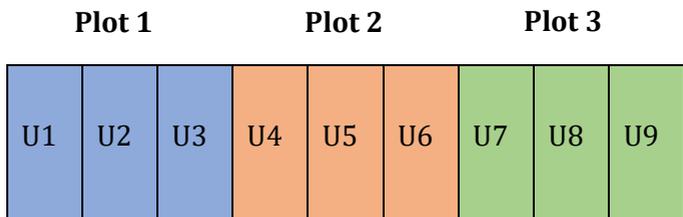
H_a : bobot optimal pada pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode *floating bottle* sama dengan 1 gram

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus dari penelitian ini yaitu olah dan analisis data statistik dari data laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*. Data laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* diambil setiap minggu sekali. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu “Rancangan Acak Kelompok (RAK)”. Berikut desain dari penelitian ini.



Keterangan:

- Perlakuan a : bobot awal 1 gr, kepadatan awal 3 individu
- Perlakuan b : bobot awal 5 gr, kepadatan awal 12 individu
- Perlakuan c : bobot awal 10 gr, kepadatan awal 40 individu

Mengacu dari penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan parameter penelitian berupa bobot mutlak, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, dan kualitas air.

Pertama, bobot mutlak merupakan hasil dari pengukuran bobot rata-rata rumput laut *Kappaphycus alvarezii* pada pengamatan akhir penelitian. Kedua, pertumbuhan mutlak yaitu pengurangan dari pengukuran akhir terhadap pengukuran awal pada setiap perlakuan a,b dan c selama 42 hari dengan menggunakan rumus:

$$G = W_t - W_0$$

Keterangan :

G : Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)

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

W₀ : Rata-rata bibit pada awal penelitian (g)

Ketiga, laju pertumbuhan spesifik diukur setiap selang waktu tujuh hari sekali, selama 42 hari, terhitung enam kali penyamplingan hingga akhir penelitian. Laju pertumbuhan spesifik dinyatakan dalam bentuk persen (%). Untuk menghitung LPS digunakan rumus persamaan rumus Dawes et.al., (1989).

$$\text{LPS} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

LPS : Laju pertumbuhan spesifik (%)

Wt : Bobot pada waktu t (g)

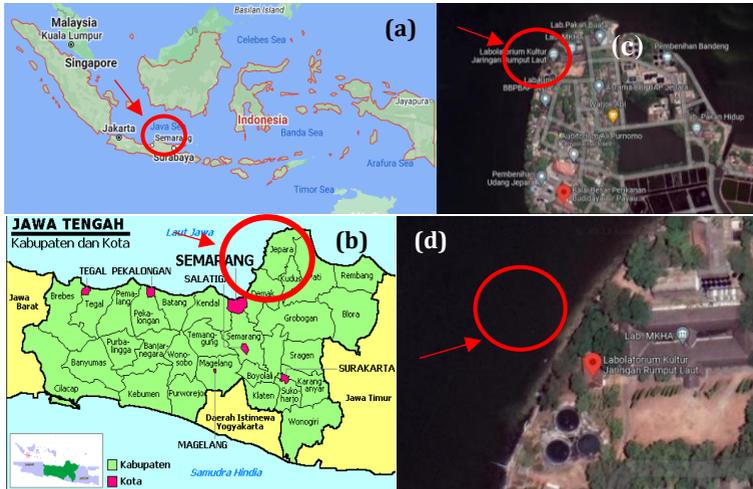
Wo : Bobot pada awal penelitian (g)

t : Jumlah hari pengamatan (hari)

Keempat, parameter kualitas air yang diukur selama penelitian terdiri dari parameter fisik dan parameter kimia. Pada parameter fisik kualitas air berupa arus, suhu, intensitas cahaya dan salinitas. Sedangkan pada parameter kimia kualitas air berupa oksigen terlarut, pH, nitrat, fosfat dan *Total Organic Matter* (TOM).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Laut (BBPBAP) Kabupaten Jepara pada bulan Januari-Februari 2023.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Keterangan: (a) Peta Indonesia (b) Peta Jawa Tengah (c) Peta BBPBAP Jepara (d) Lokasi Penelitian di belakang Laboratorium Kultur Jaringan Rumput Laut

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang telah diaklimatisasi selama 7 hari pada suhu ruang.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang telah di grading. Grading yaitu mengklasifikasikan rumput laut sesuai dengan syarat yang diinginkan. *Kappaphycus alvarezii* diklasifikasikan berdasarkan panjangnya yaitu ± 5 cm dengan planlet yang tidak memiliki thallus bercabang.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu jarak tanam sepanjang 25 cm, kedalaman tanam sepanjang 25 cm dan metode budidaya yaitu *floating bottle*

2. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu bobot awal yang berbeda berupa 1 gr, 5 gr dan 10 gr.

3. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu laju pertumbuhan planlet rumput laut dengan menggunakan data penambahan bobot dan penambahan jumlah individu tiap minggu.

E. Teknik Pengambilan Sampel dan Data

Sampel diambil secara langsung pada lokasi penelitian yaitu di laboratorium kultur jaringan rumput laut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Kabupaten Jepara. Pengamatan ini dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan kriteria planlet *Kappaphycus alvarezii* yang memiliki panjang ± 5 cm dan tidak memiliki cabang thallus. Planlet dipilih dengan kriteria tidak memiliki cabang thallus dengan tujuan melihat pertumbuhan cabang thallus pada masing-masing perlakuan. Data pendukung berupa kualitas air diambil setiap minggu pada pagi hari pukul 09.00 WIB.

F. Sumber Data

Sumber data yang digunakan yaitu data primer yang diperoleh dengan cara melakukan observasi dan penelitian. Dalam penelitian ini, data primer berupa

pengaruh penambahan bobot dan penambahan jumlah individu pada planlet *Kappaphycus alvarezii* tiap minggu terhadap laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* didukung oleh data kualitas perairan yang diambil setiap minggu.

G. Prosedur Penelitian

1. Alat

- Tali ris
- Besi Tali PE
- Gunting
- Spirtus
- Termometer
- pH meter
- DO meter
- Refraktometer
- Flowmeter
- Spektrofotometer
- Botol plastik 600 mL

2. Bahan

Penelitian ini menggunakan planlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang telah dikultur selama 1 tahun di Laboratorium Kultur Jaringan BBPBAP Jepara dan siap diaklimatisasi lalu ditumbuhkan di

laut belakang Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

3. Cara Kerja

3.1. Mekanisme pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan metode *floating bottle*

- a. Disiapkan botol plastik 600 mL, kemudian dilubangi sebanyak 30 lubang supaya semua sampel homogen menggunakan besi yang telah dipanaskan diatas spirtus. Lubang disesuaikan dengan diameter thallus *Kappaphycus alvarezii* agar tidak hanyut dan hilang.
- b. Planlet yang telah diaklimatisasi kemudian di grading atau dilakukan pemilihan planlet yang sejenis yaitu planlet yang belum memiliki thallus dan memiliki panjang ± 5 cm. Planlet yang digunakan sebanyak 18 gram dengan rincian dibagi menjadi menjadi 3 perlakuan dan 3 ulangan
Perlakuan A: Bobot Awal Planlet 1 gr
Perlakuan B: Bobot Awal Planlet 5 gr
Perlakuan C: Bobot Awal Planlet 10 gr
- c. Planlet yang telah di grading dimasukkan ke dalam botol plastik 600 mL yang telah dilubangi

- d. Masing-masing botol diberi label menggunakan spidol permanen
- e. Botol ditutup dan ditali menggunakan tali ris sepanjang 25 cm. Tali ris memiliki diameter 1 mm.
- f. Botol yang telah ditali menggunakan tali ris kemudian ditali pada tali PE dengan jarak tanam 25 cm.
- g. Ditimbang bobot serta dihitung jumlah individu pada planlet *Kappaphycus alvarezii* setiap minggu.

3.2. Mekanisme pengukuran parameter fisik dan kimia kualitas air

3.2.1. Pengukuran suhu

Sampel air laut diletakkan pada botol kemudian diukur suhunya menggunakan termometer di laboratorium kultur jaringan rumput laut BBPBAP Jepara.

3.2.2. Pengukuran salinitas

Sampel air laut diletakkan pada botol kemudian diukur salinitasnya menggunakan refraktometer di laboratorium kultur jaringan rumput laut di BBPBAP Jepara

3.2.3. Pengukuran pH

Sampel air laut diletakkan pada botol

kemudian diukur pHnya menggunakan pH meter di laboratorium kultur jaringan rumput laut BBPBAP Jepara.

3.2.4. Pengukuran arus

Flowmeter dimasukkan kedalam air laut tempat dimana sampel planlet *Kappaphycus alvarezii* dipelihara. *Flowmeter* kemudian diamati pada bagian kecepatan arusnya

3.2.5. Pengukuran oksigen terlarut

Sampel air laut diletakkan pada botol kemudian diukur oksigen terlarutnya menggunakan DO meter di laboratorium kultur jaringan rumput laut BBPBAP Jepara.

3.2.6. Pengukuran kecerahan

Secchi-disk dimasukkan kedalam air laut tempat dimana sampel planlet *Kappaphycus alvarezii* dipelihara. *Secchi-disk* kemudian diamati pada kedalaman berapa lempeng *secchi-disk* tidak terlihat lagi.

3.2.7. Pengukuran nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan di laboratorium fisika kimia BBPBAP Jepara dengan mengikuti standar yang telah ditetapkan oleh SNI 06-6989.79 tahun 2011 [Lampiran 15 bagian c]

3.2.8. Pengukuran fosfat

Pengukuran fosfat dilakukan di laboratorium fisika kimia BBPBAP Jepara dengan mengikuti standar yang telah ditetapkan oleh SNI 06-6989.31 tahun 2005 [Lampiran 15 bagian d]

3.2.9. Pengukuran TOM

Pengukuran TOM dilakukan di laboratorium fisika kimia BBPBAP Jepara dengan mengikuti standar yang telah ditetapkan oleh SNI 06-6989.22 tahun 2004 [Lampiran 15 bagian e].

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kuantitatif Bobot dan Kepadatan Terhadap Laju Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*.

Data hasil penelitian yang didapatkan yaitu berupa bobot, kepadatan, laju pertumbuhan dan kualitas akan diolah menggunakan excel 2016 berupa Grafik dan Tabel. Secara lebih lanjut, data akan diolah dengan perhitungan dari software aplikasi SPSS 22.0 menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan tes non parametrik berupa uji Kruskal-wallis . Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data bersifat normal atau

tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan data bersifat homogen. Uji Kruskal-wallis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata secara signifikan. Uji ini juga dapat mengetahui bobot awal dan kepadatan awal optimum pada planlet *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle*.

Selanjutnya dilakukan uji regresi linear berganda untuk mengetahui adanya pengaruh bobot mutlak dan kepadatan mutlak terhadap laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*. Dilakukan juga uji asumsi klasik berupa uji multikolinearitas, uji autokorelasi dan uji normalitas pada residual. Uji multikolinearitas dilakukan untuk memastikan tidak adanya multikolinearitas pada data regresi. Uji autokorelasi dilakukan untuk memastikan data regresi tidak terdapat autokorelasi. Uji normalitas residual dilakukan untuk memastikan bahwa sebaran data residual regresi bersifat normal.

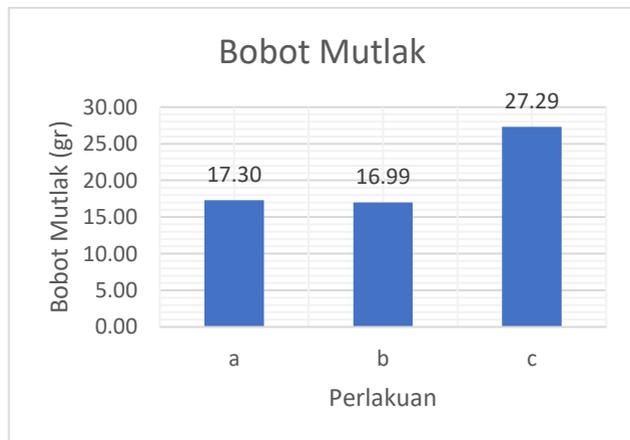
2. Analisis Deskriptif terhadap Laju Pertumbuhan dan Kepadatan *Kappaphycus alvarezii* serta Parameter Lingkungan.

Laju pertumbuhan dan kepadatan *Kappaphycus alvarezii* yang telah diolah data kemudian dianalisis secara deskriptif dan dihubungkan dengan parameter lingkungan yang ada.

BAB IV PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Bobot mutlak rumput *K. alvarezii* yang dipelihara dalam penelitian menunjukkan bobot awal pada perlakuan a sebesar 1 gr menjadi 17.30 gr. Pada perlakuan b dengan bobot awal sebesar 5 gr menjadi 16.99 gr dan perlakuan c dengan bobot awal sebesar 10 gr menjadi 27.29 gr. Nilai rata-rata bobot mutlak tertinggi didapatkan pada perlakuan c (27.29 gr). Grafik pertumbuhan bobot rata-rata dapat dilihat pada Grafik 4.1.

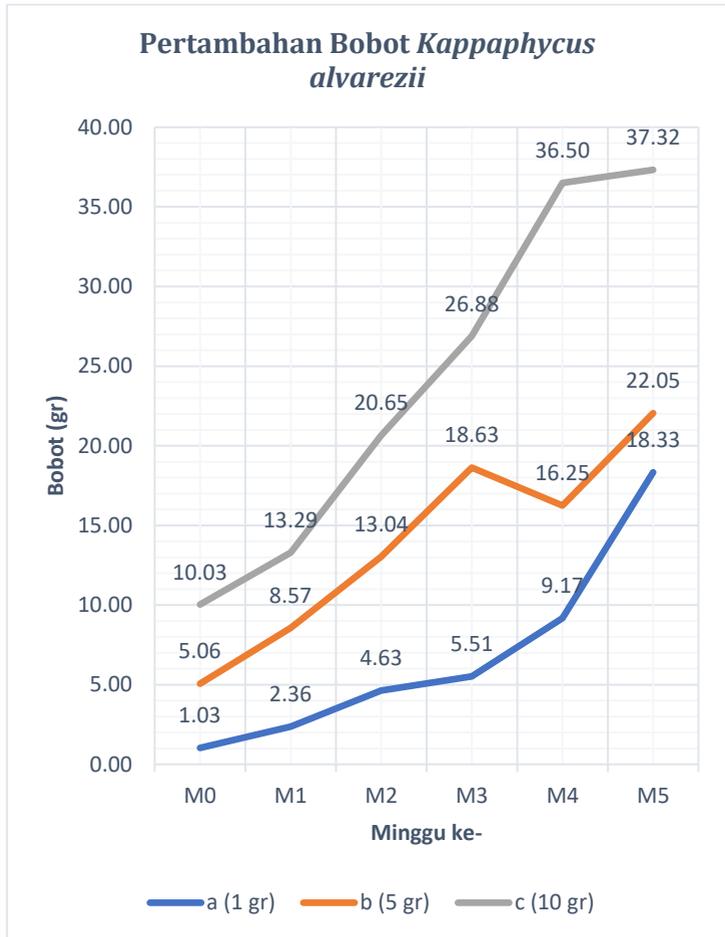


Grafik 4.1. Bobot Mutlak *Kappaphycus alvarezii*

(Ket: a. Perlakuan bobot awal 1 gr, kepadatan awal 3 individu; b. Perlakuan bobot awal 5 gr, kepadatan awal 12 individu; c. Perlakuan bobot awal 10 gr,

kepadatan awal 40 individu)

Pertambahan bobot *Kappahycus alvarezii* dihitung perminggu dapat dilihat pada Grafik 4.2 sebagai berikut.

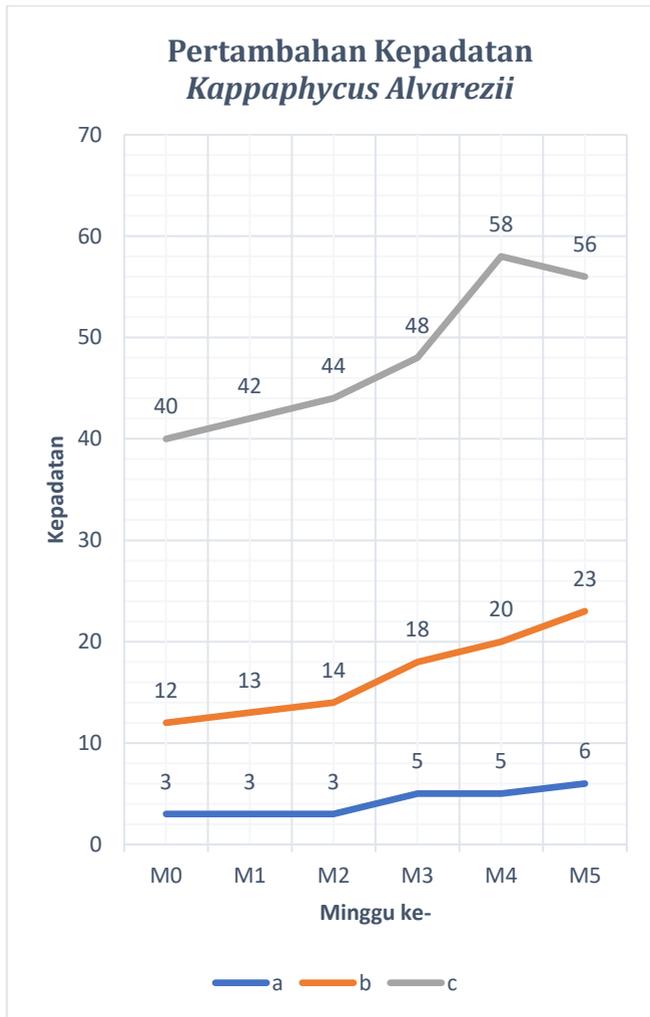


Grafik 4.2. Pertambahan bobot planlet *K. alvarezii*
(Ket: a. Perlakuan bobot awal 1 gr, kepadatan awal

3 individu; b. Perlakuan bobot awal 5 gr, kepadatan awal 12 individu; c. Perlakuan bobot awal 10 gr, kepadatan awal 40 individu)

Grafik 4.2 menunjukkan pertambahan bobot rata-rata perlakuan tiap minggunya. Planlet *Kappaphycus alvarezii* terdiri dari 3 perlakuan yaitu perlakuan bobot awal 1 gr dengan kepadatan awal 3 individu, perlakuan bobot awal 5 gr dengan kepadatan awal 12 individu dan perlakuan bobot awal 10 gr dengan kepadatan awal 40 individu. Masing-masing planlet diamati selama 6 minggu kemudian menghasilkan planlet dengan pertambahan bobot signifikan pada minggu ke-0 hingga minggu ke-3. Pada minggu ke-4 terjadi pertambahan bobot pada perlakuan a dan perlakuan c, sedangkan perlakuan b mengalami penurunan bobot. Pada minggu ke-5 terlihat bahwa semua perlakuan mengalami pertambahan bobot.

Pertambahan kepadatan dihitung perminggu dapat dilihat pada Grafik 4.3 sebagai berikut.



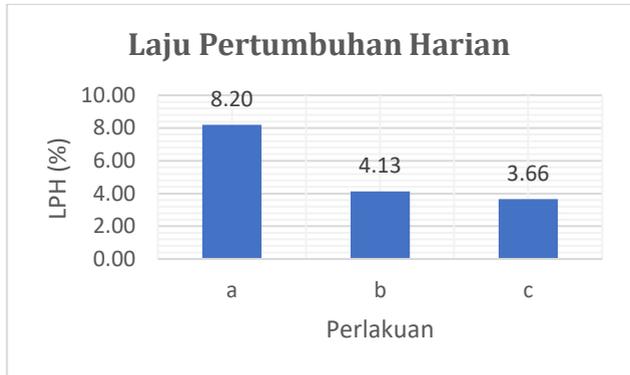
Grafik 4.3. Pertambahan Kepadatan *K. Alvarezii*

(Ket: a. Perlakuan bobot awal 1 gr, kepadatan awal 3 individu; b. Perlakuan bobot awal 5 gr, kepadatan

awal 12 individu; c. Perlakuan bobot awal 10 gr, kepadatan awal 40 individu)

Grafik 4.3 menunjukkan pertambahan kepadatan atau jumlah individu rata-rata pada masing-masing perlakuan. Planlet *Kappaphycus alvarezii* terdiri dari 3 perlakuan kepadatan yaitu 3 individu, 12 individu dan 40 individu. Masing-masing planlet diamati selama 6 minggu pemeliharaan menghasilkan bahwa data kepadatan naik secara signifikan kecuali pada perlakuan 40 individu di minggu ke-5. Perlakuan tersebut mengalami penurunan kepadatan sebanyak 2 individu.

Setelah diamati bobot dan kepadatannya maka dihitung laju pertumbuhan dari planlet *Kappaphycus alvarezii*. Laju pertumbuhan harian dihitung secara perminggu kemudian dirata-rata pada tiap perlakuan. Laju pertumbuhan telah dihitung menggunakan rumus yang ada. Hal tersebut menghasilkan Grafik sebagai berikut;



Grafik 4.4. Histogram Laju Pertumbuhan Harian

(Ket: a. Perlakuan bobot awal 1 gr, kepadatan awal 3 individu; b. Perlakuan bobot awal 5 gr, kepadatan awal 12 individu; c. Perlakuan bobot awal 10 gr, kepadatan awal 40 individu)

Laju pertumbuhan harian rata-rata planlet *Kappaphycus alvarezii* selama 6 minggu pemeliharaan pada perlakuan a menghasilkan laju pertumbuhan sebesar 8.2%. Perlakuan b menghasilkan pertumbuhan sebesar 4.13%. Sedangkan perlakuan c menghasilkan pertumbuhan sebesar 3.66%. Menurut Putri et al., (2022) budidaya *Kappaphycus alvarezii* akan optimal pertumbuhannya jika memiliki laju pertumbuhan lebih dari 3%. Hal ini didukung oleh Erpin dan Ruslaini (2013) yang menyatakan jika kegiatan budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* akan menguntungkan bila laju pertumbuhannya diatas 3%.

Secara keseluruhan laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* pada penitian ini telah mencapai 3%. Sesuai dengan literatur yang ada, maka kegiatan budidaya rumput laut ini dalam keadaan menguntungkan.

Laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* juga dipengaruhi oleh beberapa parameter kualitas air baik secara fisik maupun kimia. Dalam penelitian ini data kualitas air digunakan sebagai penunjang dan merupakan data tambahan dalam menganalisis pengaruh bobot awal dan kepadatan awal dalam laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii*. Berikut Tabel 4.1 menjelaskan hasil pengamatan kualitas air selama 42 hari dengan pengukuran seminggu sekali.

Tabel 4. 1 Parameter Kualitas Air

Parameter	Nilai	Standar	Sumber
Arus	0.3-0.6 m/s	0.2-0.4 m/s	(Indriani dan Sumiarsih, 2003), (Anggadiredja et al., 2010), (Sudradjat, 2009)

Suhu	27-30°C	24-32°C	SNI 7673.2:2011
pH	8.24-8.31	7-8.5	SNI 7673.2:2011
Salinitas	30-31 ppt	28-33 ppt	SNI 7673.2:2011
Fosfat (PO₄)	0-0.026 mg/l	>0.1 mg/l	SNI 7673.2:2011
Nitrat (NO₃)	0.011- 0.084 mg/l	>0.04 mg/l	SNI 7673.2:2011
TOM	25.08- 158 mg/l	20-40 mg/l	Effendi (2003)
DO	5.3-6.67 mg/l	4,5 – 9,8 mg/l	(Risnawati et al., 2018)
Kecerahan	113-125 cm	>1 m	Puslitbangkan (1991)

Dapat dilihat pada Tabel 4.1, parameter kualitas perairan laut terbagi menjadi parameter fisik dan parameter kimia. Hasil pengamatan kualitas perairan laut pada lokasi penelitian kemudian dibandingkan dengan SNI 7673.2 tahun 2011 tentang produksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* metode

longline serta berbagai sumber dari penelitian dan acuan yang ada. Pada parameter fisik berupa arus, suhu, dan salinitas secara keseluruhan bersifat normal dan optimal karena memenuhi standar SNI yang ada. Namun, pada parameter kecerahan memiliki hasil yang rendah.

Pada parameter kimia, terdapat beberapa indikator yang tidak normal karena tidak memenuhi SNI yang ada. Hal ini terjadi pada fosfat yang terlalu rendah dan TOM yang melebihi batas normal. Sedangkan pada parameter oksigen terlarut, pH dan nitrat memenuhi standar SNI serta acuan yang ada sehingga layak digunakan untuk dilakukan budidaya rumput laut. Rendahnya kandungan fosfat dan tingginya kandungan TOM diduga terjadi karena faktor cuaca yang buruk. Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Februari dalam keadaan musim penghujan. Hujan menyebabkan air laut mengalami perputaran air dari dasar laut yang menyebabkan kandungan TOM menjadi tinggi.

B. Pembahasan

Olah data diawali dengan melakukan uji normalitas pada masing-masing variabel yaitu bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan yang disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Uji normalitas bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan

Variabel	Perlakuan	Shapiro-Walk
Bobot Mutlak	Perlakuan 1 gr	0.018
	Perlakuan 5 gr	0.447
	Perlakuan 10 gr	0.556
Jumlah Mutlak	Perlakuan 1 gr	0.000
	Perlakuan 5 gr	1.000
	Perlakuan 10 gr	0.174
Laju Pertumbuhan	Perlakuan 1 gr	0.299
	Perlakuan 5 gr	0.563
	Perlakuan 10 gr	0.700

Bobot mutlak dan jumlah mutlak pada perlakuan 5 gr dan 10 gr memiliki nilai signifikansi lebih dari nilai probabilitas ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Sedangkan pada perlakuan 1 gr menunjukkan bahwa nilai signifikansi kurang dari nilai probabilitas ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal. Nilai signifikansi pada laju pertumbuhan lebih dari nilai probabilitas ($p > 0.05$) menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas kemudian dilakukan uji homogenitas pada masing-masing variabel yaitu bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Uji homogenitas bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan

Variabel	Sig.
Bobot Mutlak	0.138
Jumlah Mutlak	0.067
Laju Pertumbuhan	0.675

Nilai signifikansi pada variabel bobot mutlak sebesar 0.138, jumlah mutlak sebesar 0.067 dan laju pertumbuhan sebesar 0.675. Berdasarkan hasil uji homogenitas semua variabel memiliki nilai signifikansi lebih dari nilai probabilitas ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel memiliki data yang homogen.

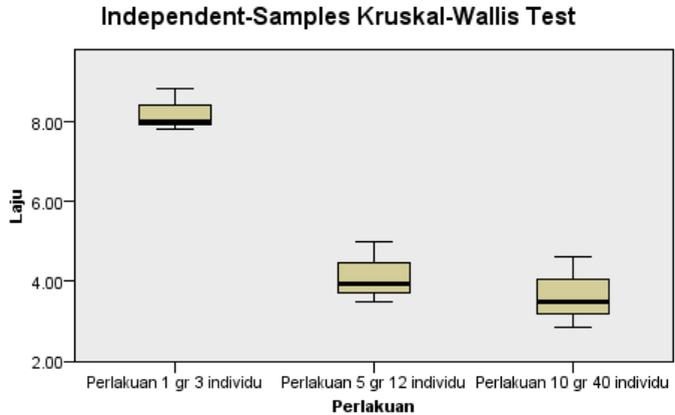
Walaupun semua variabel memiliki data yang homogen, tetapi data tetap tidak berdistribusi secara normal. Oleh karena itu, *uji two-way Anova* maupun uji *one-way Anova* tidak dapat dilakukan dan harus menggunakan uji non parametrik berupa uji Kruskal-wallis. Uji Kruskal-wallis dilakukan pada masing-masing variabel berupa bobot mutlak, jumlah mutlak

dan laju pertumbuhan yang akan disajikan dalam Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Uji Kruskal-wallis bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan

Variabel	Sig.
Bobot Mutlak	0.177
Jumlah Mutlak	0.065
Laju Pertumbuhan	0.061

Uji Kruskal-wallis menunjukkan ada tidaknya perbedaan yang bermakna pada masing-masing variabel. Nilai signifikansi bobot mutlak sebesar 0.177, jumlah mutlak sebesar 0.065 dan laju pertumbuhan sebesar 0.061 dengan interpretasi nilai signifikansi lebih dari nilai probabilitas ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa bobot mutlak, jumlah mutlak dan laju pertumbuhan tidak memiliki perbedaan yang bermakna pada masing-masing data. Namun untuk mengetahui perlakuan optimal untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dapat dilihat melalui *Independent-sample Kruskal-wallis test* pada bagian laju pertumbuhan sebagai berikut



Gambar 4. 1. Independent-sample Kruskal-wallis test

Uji Independent-sample Kruskal-wallis menyatakan bahwa perlakuan a memiliki rata-rata tertinggi sebesar 8. Kemudian dilanjutkan oleh perlakuan b dengan rata-rata sebesar 4 dan terakhir oleh perlakuan c dengan rata-rata sebesar 3. Uji ini juga dapat menginterpretasikan data yang paling tinggi dan yang paling rendah. Dilihat dari Gambar 4.1. menunjukkan bahwa perlakuan bobot awal 1 gr dengan kepadatan awal sejumlah 3 Individu merupakan perlakuan optimum dalam pemeliharaan planlet menggunakan metode *floating bottle*.

Bobot awal dan kepadatan awal yang lebih kecil akan mengalami pertumbuhan optimal dibanding dengan bobot awal dan kepadatan awal yang lebih besar. Hal ini

selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti et al., (2019) dan penelitian Novandi et al., (2022) dengan 3 perlakuan bobot awal yang berbeda yaitu 50 gr, 100 gr dan 150 gr dihasilkan bahwa laju pertumbuhan yang paling tinggi terjadi pada perlakuan 50 gr. Penelitian lain dilakukan oleh Mau et al., (2020) dengan menggunakan bobot awal 25 gr, 50 gr, dan 100 gr menghasilkan bahwa bobot awal 25 gr mengalami laju pertumbuhan yang paling optimal. Mau (2020) menyatakan bahwa semakin besar pertumbuhan bobot awal maka laju pertumbuhan akan semakin kecil. Diperkuat oleh Abdan dan Ruslaini (2013) bahwa persaingan ruang gerak antar thallus dalam memenuhi kebutuhan unsur hara sangat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut.

Setelah mengetahui bobot awal dan kepadatan awal optimal maka dilakukan uji regresi linear berganda. Uji ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variabel bobot mutlak dan jumlah mutlak terhadap laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* yang disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Ringkasan analisis regresi linear berganda

Variabel	Koefisien Regresi	t_{hitung}	sig.
Konstanta	3.763		
Bobot Mutlak	-0.187	-2.179	0.072
Jumlah Mutlak	0.189	1.502	0.184
Fhitung	= 2.39		0.172
RSquare	= 0.443		

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa regresi linear berganda pada laju pertumbuhan menghasilkan Rsquare sebesar 0.443. Hal ini menunjukkan bahwa bobot mutlak dan jumlah mutlak memberikan kontribusi pengaruh terhadap laju pertumbuhan sebesar 44.3%. Uji regresi linear berganda menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0.172 sehingga lebih besar dari nilai probabilitas ($p > 0.05$). Dapat disimpulkan bahwa bobot mutlak dan jumlah mutlak tidak berpengaruh secara simultan terhadap laju pertumbuhan planlet *Kappahycus alvarezii*.

Dalam uji regresi linear berganda dilakukan pula uji asumsi klasik yaitu uji multikolinearitas, uji autokorelasi dan uji normalitas pada residual yang

disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Ringkasan uji asumsi klasik

Jenis Uji	Indikator	Nilai
Multikolinearitas	Tolerance	0.449
	VIF	2.229
		2.697
	Eigenvalue	0.265
		0.038
	Conditional index	1.000
	3.192	
		8.407
Autokorelasi	Durbin-Watson	1.822
Normalitas residual	Asymp sig.	0.2

Uji multikolinearitas menghasilkan bahwa nilai tolerance lebih dari 0.01 yaitu sebesar 0.449, nilai VIF kurang dari 10 yaitu sebesar 2.229, nilai eigenvalue lebih dari 0.01 dan nilai condition index kurang dari 30. Berdasarkan ketentuan dari uji asumsi klasik dapat diinterpretasikan bahwa data model regresi linear berganda tidak terdapat multikolinearitas. Oleh karena itu data hasil uji regresi linear berganda dinyatakan reliable/terpercaya.

Pada uji autokorelasi dihasilkan nilai durbin-watson sebesar 1.822. Deteksi autokorelasi positif menunjukkan bahwa model regresi tidak terdapat autokorelasi positif. Deteksi autokorelasi negatif menunjukkan bahwa model regresi tidak terdapat autokorelasi negatif. Maka dapat disimpulkan bahwa model regresi lolos dari uji autokorelasi. Pada uji normalitas residual menunjukkan bahwa data model regresi berdistribusi normal karena $\text{asympt sig} > 0.05$. Dapat dilihat pula pada histogram residual di lampiran 10 bagian d.

Data laju pertumbuhan harian/spesifik diuji normalitas, homogenitas dan anova menghasilkan terdapat perbedaan nyata pada sebaran data sehingga dilakukan uji lanjut berupa uji tukey HSD yang dapat dilihat pada lampiran 11 hingga lampiran 13. Pada Grafik 4.2 terlihat bahwa perlakuan a, planlet mengalami penambahan bobot yang sangat tinggi yaitu 2 kali lipat dari bobot sebelumnya. Pada perlakuan b, planlet mulai tumbuh kembali sedangkan perlakuan c mengalami penambahan bobot yang stagnan. Pertambahan bobot yang stagnan ini terjadi karena ruang gerak planlet yang semakin menyempit serta terjadi persaingan dalam mendapatkan nutrisi. Sesuai dengan penelitian Novandi (2022) semakin

besar perlakuan bobot awal maka semakin semakin terbatas ruang gerak rumput laut dalam mendapatkan unsur hara dan sinar matahari.

Grafik 4.3 menyajikan penambahan kepadatan planlet *Kappaphycus alvarezii* tiap minggu. Pada minggu ke-1 hingga minggu ke-3, jumlah individu bertambah secara stagnan. Hal ini diduga bahwa planlet *Kappaphycus alvarezii* sedang mengoptimalkan berat dari tubuhnya dan beradaptasi dengan lingkungan baru. Sejalan dengan pernyataan Risnawati et.al., (2018) rumput laut akan beradaptasi kemudian mengalami proses pertumbuhan hingga mencapai titik maksimum dan mengalami penurunan pertumbuhan. Pada minggu ke-4, perlakuan b terserang penyakit ice-ice yang merusak thallus sehingga planlet terpotong-potong dan bertambah 2 individu. Pada minggu ke-5 perlakuan b melakukan regenerasi sehingga terjadi penambahan individu. Parenrengi dan Sulaeman (2007) menjelaskan secara vegetatif *Kappaphycus alvarezii* dapat melakukan perbanyakan apabila bagian thallusnya terpotong. Diperkuat oleh Prihaningrum et.al (2001) bahwa thallus rumput laut yang terpotong atau patah dapat tumbuh.

Pada Grafik 4.2 dan Grafik 4.3 terlihat bahwa penambahan bobot serta kepadatan di minggu ke-0

hingga minggu ke-2 bertambah secara konstan. Hal ini terjadi karena planlet *Kappaphycus alvarezii* sedang melakukan adaptasi dan membentuk jaringan dewasa. Pada minggu ke-3 masing-masing perlakuan mulai mengalami pertambahan bobot dan kepadatan secara signifikan. Sesuai dengan penelitian Mahdaliana et al., (2023) pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* berjalan lambat pada minggu pertama dan kedua, bertumbuh pesat pada minggu ketiga dan keempat. Didukung oleh Risnawati et al., (2018) setelah rumput laut beradaptasi dengan baik, rumput laut akan tumbuh hingga mencapai titik maksimum kemudian akan mengalami penurunan laju pertumbuhan. Ismariansi et.al., (2015) menambahkan bahwa rumput laut yang telah mengalami proses adaptasi akan mengalami pertumbuhan sel hingga pertumbuhannya menjadi lambat dan menurun.

Ariyati et al., (2016) menjelaskan bahwa pertumbuhan rumput laut memiliki beberapa fase. Pada minggu pertama hingga minggu ketiga merupakan terjadinya proses adaptasi dan terjadinya pertumbuhan sel-sel jaringan dewasa sehingga berat semakin bertambah. Pada minggu keempat hingga minggu kelima pertumbuhan berada di titik maksimum sehingga rumput laut mengalami laju

pertumbuhan yang tinggi. Pada minggu kelima hingga seterusnya laju pertumbuhan rumput laut akan menurun karena telah mencapai fase dewasa. Namun di penelitian ini, terdapat beberapa sampel yang mengalami penurunan laju pertumbuhan utamanya pada perlakuan b dan perlakuan c di minggu ke-4 dan minggu ke-5. Pada Grafik 4.2 terlihat bahwa perlakuan b mengalami penurunan bobot mutlak di minggu ke-4. Pada Grafik 4.3 juga terlihat bahwa perlakuan c mengalami penurunan kepadatan di minggu ke-5.

Penurunan bobot yang terjadi disebabkan karena di minggu ke-4 planlet perlakuan b diduga terserang penyakit ice-ice. Hoyle (1975) mengungkapkan beberapa gejala rumput laut yang terserang penyakit ice-ice yaitu munculnya bercak putih hingga thallus kehilangan warna sampai berubah menjadi bening dan lembek serta mudah putus (mati). Menurut Hidayatul (2020) penyakit ini disebabkan karena adanya kotoran yang menutupi planlet sehingga planlet tidak dapat menerima nutrisi dan cahaya secara optimal. Penyakit ini menyebabkan beberapa individu mati dan mengakibatkan bobot planlet menurun. Togatorop et.al (2017) juga menyatakan bahwa penyakit ice-ice merusak cabang-cabang thallus pada rumput laut.

Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama, berupa hama atau penyakit. Pada saat penelitian di minggu ke-4, terdapat beberapa planlet yang terserang penyakit ice-ice. Gejala ice-ice akan menyebabkan warna thallus menjadi memudar hingga bening dan bertekstur lembek (lampiran 15 bagian f). Pada minggu ke-5, terdapat beberapa planlet yang ditumbuhi lumut. Ghazali et al., (2018) menjelaskan lumut pada *Kappaphycus alvarezii* merupakan makroalga epifit yang berasal dari filum chlorophyta dengan nama spesies *Chaetomorpha linum*. Lumut ini memiliki ciri berwarna kehijauan dan memiliki buku-buku yang cukup rapat.

Terdapat sampel botol yang ditinggali kutu laut. Kutu laut juga merupakan epifit yang menghalangi pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii*. Ghazali (2017) menyatakan epifit memiliki peranan yang sangat negatif terhadap pertumbuhan rumput laut. Walaupun epifit tidak mengambil nutrisi dari rumput laut secara langsung tetapi keberadaannya membuat rumput laut terhalang dalam mendapatkan sinar matahari serta nutrisi. Kondisi ini akan membuat rumput laut rapuh dan mudah terserang bakteri (Fitrian, 2015).

Faktor yang kedua, berupa terjadinya persaingan antar planlet yang terdapat pada botol. Semakin padat isi planlet pada botol maka semakin tinggi pula tingkat persaingan antar planlet dalam mencari nutrisi. Dapat dilihat pada lampiran 15 bagian c tentang gambar pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* tiap minggu. Planlet perlakuan a yang besar dan kokoh setiap minggunya. Planlet perlakuan b terlihat tumbuh dengan baik namun kurang optimal. Planlet perlakuan c terlihat kecil dan tipis seperti jarum pada tiap thallusnya. Kasim et al., (2020) menjelaskan kesehatan thallus dapat dilihat dari penampakan morfologi thallus tersebut. Thallus yang sehat terlihat jauh lebih kokoh, bersih, ujung meruncing serta banyak bakal thallus yang siap tumbuh.

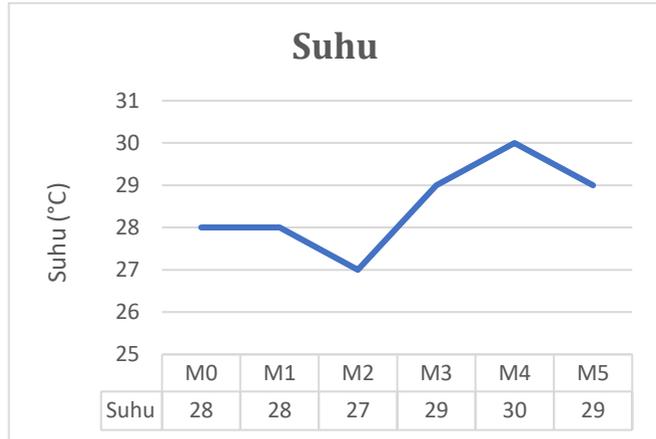
Faktor yang ketiga adalah waktu penelitian yang dilakukan pada awal musim penghujan. Ketika musim penghujan terjadi perputaran air pada bagian dalam laut. Peristiwa ini dinamakan *upwelling* dan *downwelling*. Aziz (2006) mendefinisikan *upwelling* yaitu naiknya air dingin dari lapisan dalam ke permukaan laut sedangkan *downwelling* merupakan turunnya air permukaan laut ke lapisan lebih dalam. Menurut penelitian Fitri et al., (2019) menyatakan

bahwa *downwelling* terjadi pada perairan Jawa Tengah dan Jawa Timur di bulan Desember hingga Februari.

Steward (2008) menyatakan pada daerah *downwelling* ditandai dengan lapisan air hangat di permukaan laut. Fitri et al., (2019) menyatakan perairan yang mengalami *downwelling* memiliki nilai SPL (Suhu Permukaan Laut) antara 28.2°-31.5° C. Hal ini sesuai dengan suhu yang ada pada lokasi penelitian berkisar antara 30°-31° C. *Downwelling* dapat disebabkan karena adanya pertemuan antara monsun dan arus arliando. Arliando merupakan arus yang berasal dari Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia yang bergerak dari permukaan tinggi ke permukaan rendah Mahagnyana et al., (2018). Peristiwa *downwelling* ini menyebabkan permukaan laut mudah berevaporasi sehingga menyebabkan intensitas curah hujan yang tinggi Fitri et al., (2019). Hal ini mempengaruhi beberapa parameter kualitas air utamanya fosfat dan TOM (*Total Organic Matter*) atau bahan organik yang ada pada perairan laut. Lebih lanjut lagi akan dirinci pada bagian parameter kualitas perairan sebagai berikut;

1. Parameter Fisik Kualitas Air Laut

a. Pengukuran Suhu



Grafik 4.5. Pengukuran Suhu

Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Grafik 4.5. Pengukuran suhu pada perairan bertujuan untuk mengontrol suhu yang ada pada lingkungan pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii*. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* memerlukan suhu optimal kisaran 24-32°C. Pada lokasi penelitian suhu berkisar antara 27-30°C. Pada 2 minggu pertama suhu perairan relatif tetap yaitu 28°C. Pada minggu ke-2 suhu perairan berada pada 27°C. Pada minggu ke-3 suhu perairan berada

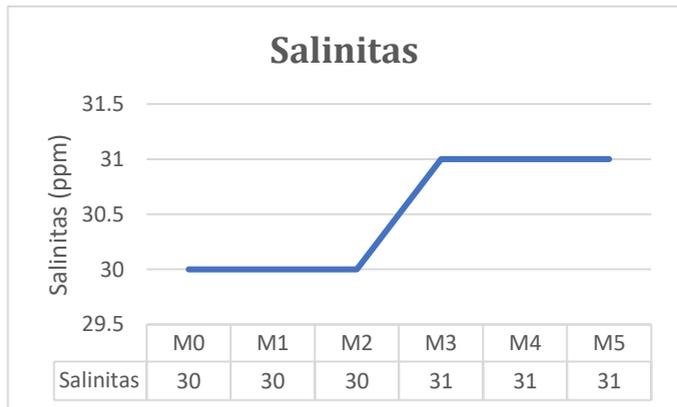
pada 29°C. Kemudian pada minggu ke-4 sekitar 30°C dan pada minggu terakhir yaitu pada 29°C. Walaupun terjadi kenaikan dan penurunan suhu, perairan BBPBAP Jepara masih memiliki suhu normal yang mendukung pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan bobot dan kepadatan awal yang berbeda.

Kenaikan dan penurunan suhu air laut pada penelitian ini disebabkan oleh perubahan cuaca. Didukung oleh Juniarti (2017) mengungkapkan perubahan suhu pada permukaan air cenderung dipengaruhi oleh angin. Semakin besar kecepatan angin maka semakin besar pencampuran suhu air. Suhu pada permukaan air yang relative tinggi juga disebabkan oleh penyinaran sinar matahari yang terus menerus sepanjang hari. Meskipun terdapat perubahan suhu pada tiap minggunya tetapi suhu pada lokasi penelitian masih di kisaran normal dan optimal.

Suhu berpengaruh terhadap proses laju pertumbuhan *Kappahycus alvarezii* yaitu sebagai pendukung terjadinya proses fotosintesis. Ketika suhu perairan terlalu rendah atau terlalu tinggi maka proses

fotosintesis *Kappaphycus alvarezii* akan kurang optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Asni (2015) menyatakan bahwa suhu perairan yang tinggi akan mengakibatkan thallus rumput laut menjadi pucat kekuningan sehingga rumput laut tidak dapat tumbuh dengan baik. Luning (1990) juga menyatakan bahwa suhu yang terlalu rendah pada perairan akan mengakibatkan membran protein dan lemak dalam rumput laut mengalami kerusakan sehingga terbentuk kristal dalam sel sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut.

b. Pengukuran Salinitas



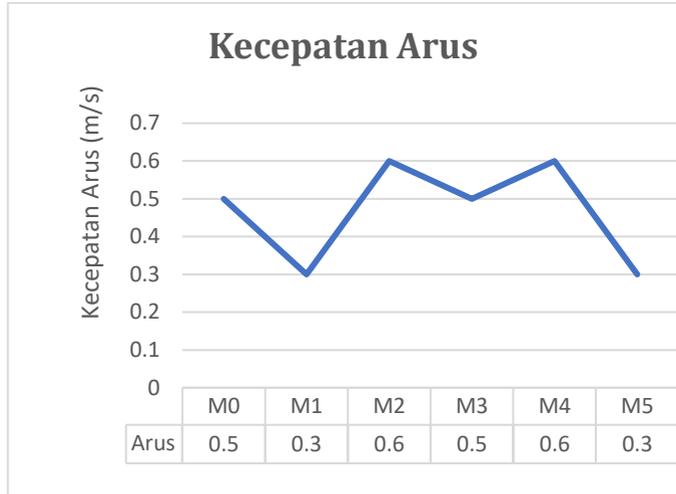
Grafik 4.6. Pengukuran Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.6. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* memerlukan salinitas berkisar antara 28-33 ppt. Pada minggu ke-0 hingga minggu ke-2, salinitas pada lokasi penelitian relatif tetap yaitu 30 ppt. Kemudian pada minggu ke-3 salinitas naik menjadi 31 ppt dan konstan hingga minggu terakhir. Salinitas pada lokasi penelitian cenderung normal dan optimal karena masih memenuhi standar SNI sehingga dapat disimpulkan bahwa salinitas pada laut BBPBAP Jepara mendukung kegiatan pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii*.

Salinitas sangat berperan dalam pertumbuhan rumput laut *K.alvarezii* (Anggadiredja, 2011). Menurut Hui et al. (2014), salinitas tinggi dapat berpengaruh terhadap fotosintesis makroalga, alga akan menonaktifkan pusat reaksi fotosistem dan menghambat terasfer elektron. Arisandi et al. (2011) menjelaskan 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.

c. Pengukuran Arus



Grafik 4.7. Pengukuran Kecepatan arus

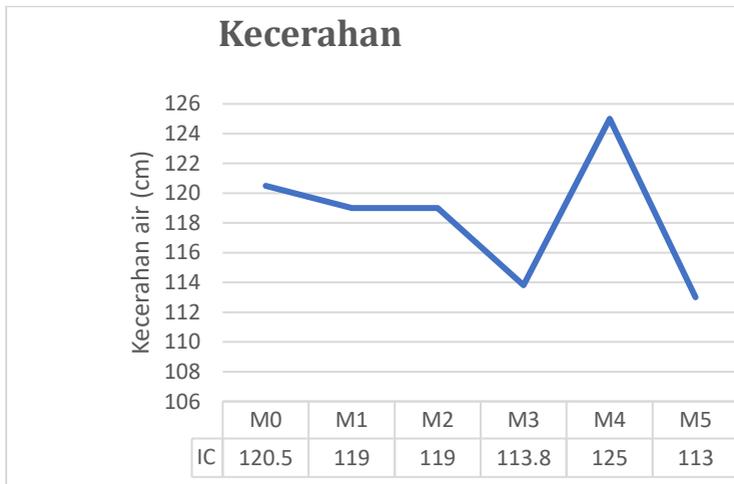
Hasil pengukuran kecepatan arus pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.6. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* membutuhkan arus dengan kecepatan rendah yaitu kisaran 0.2-0.4 m/s. Dapat dilihat pada Grafik, arus di lokasi penelitian cenderung kurang memenuhi standar SNI. Pada minggu ke-0 dan minggu ke-3 kecepatan arus pada lokasi penelitian sebesar 0.5 m/s. Kemudian pada minggu ke-2 dan ke-4, kecepatan arus

yang didapat sebesar 0.6 m/s. Kecepatan arus ini melebihi standar SNI yang ada. Hal ini disebabkan karena faktor cuaca yang tidak menentu. Sedangkan pada minggu ke-1 dan ke-5 merupakan normal dan optimal yaitu sebesar 0.3m/s. Meskipun terjadi kenaikan dan penurunan arus namun tidak terdapat perbedaan yang besar sehingga arus di laut BBPBAP Jepara mendukung kegiatan pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan perlakuan bobot dan kepadatan awal yang berbeda.

Arus mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan rumput laut. Arisandi (2012) menjelaskan jika arus terlalu pelan maka penyerapan zat hara di perairan pada rumput laut akan terganggu. Selain itu, rendahnya kecepatan arus dapat mengakibatkan rumput laut ditumbuhi epifit yang kemudian akan menjadi kompetitor dalam rumput laut mendapatkan nutrisi. Sedangkan arus yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyerapan unsur hara pada rumput laut menjadi kurang maksimal. Akib et.al., (2015) menjelaskan kecepatan arus

berperan penting dalam perairan seperti pencampuran massa air, pengangkutan unsur hara dan transportasi oksigen. Wibisono (2005) menyatakan bahwa arus dapat ditimbulkan melalui setiap aktivitas seperti proses pasang dan surut.

d. Pengukuran Kecerahan



Grafik 4.8. Pengukuran Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.8. Mengacu pada Puslitbangkan (1991) tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii*

akan tumbuh dengan optimal jika mendapat intensitas cahaya >1 meter. Anggadiredja et.al (2010) menambahkan kecerahan untuk budidaya rumput laut agar memiliki pertumbuhan yang baik harus mencapai 2-5 m. Pada lokasi penelitian dapat dilihat bahwa intensitas cahaya berkisar antara 113-125 cm yang mana tergolong kurang dari standar yang ada. Laut BBPBAP Jepara terlalu keruh sehingga kecerahannya hanya mencapai pada kedalaman 1 meter dari permukaan air laut. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa parameter kecerahan di laut BBPBAP Jepara belum mendukung proses pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan bobot dan kepadatan awal yang berbeda.

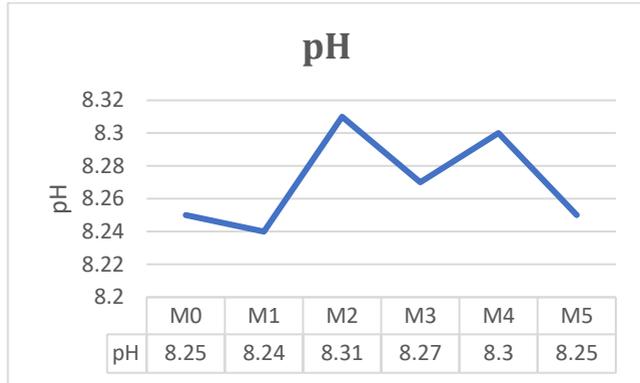
Dapat dilihat pada Tabel bahwa lokasi penelitian memiliki kecerahan paling rendah selama masa penelitian di BBPBAP Jepara terjadi pada minggu ke-5 sebesar 113 cm. Sedangkan data kecerahan tertinggi di lokasi penelitian terjadi pada minggu ke-4 sebesar 125 cm. Perubahan intensitas cahaya yang cukup cepat dalam satu minggu ini dikarenakan terjadinya perubahan cuaca. Air yang keruh

biasanya mengandung lumpur, dapat menghalangi tembusnya cahaya matahari ke dalam air sehingga dapat menghalangi proses fotosintesis. Dengan adanya matahari atau penetrasi cahaya yang masuk ke dalam air maka *Kappaphycus alvarezii* dapat tumbuh dan melakukan fotosintesis dengan baik.

Semakin cerah suatu perairan maka partikel-partikel yang ada pada air seperti lumpur dan lainnya pun semakin sedikit sehingga memungkinkan cahaya dapat masuk ke dalam perairan dengan optimal. Kecerahan yang optimal akan mempengaruhi intensitas cahaya menjadi tinggi sehingga proses fotosintesis pada rumput laut dapat ditunjang dengan baik. Kecerahan pada perairan berhubungan erat dengan penetrasi cahaya matahari. Kecerahan yang baik adalah lebih dari 1 meter. Kondisi air yang tidak keruh dengan tingkat tranparansi tidak kurang dari 5 meter dapat dianggap baik bagi pertumbuhan rumput laut (Puslitbangkan, 1991).

2. Parameter Kimia Kualitas Air Laut

a. Pengukuran pH



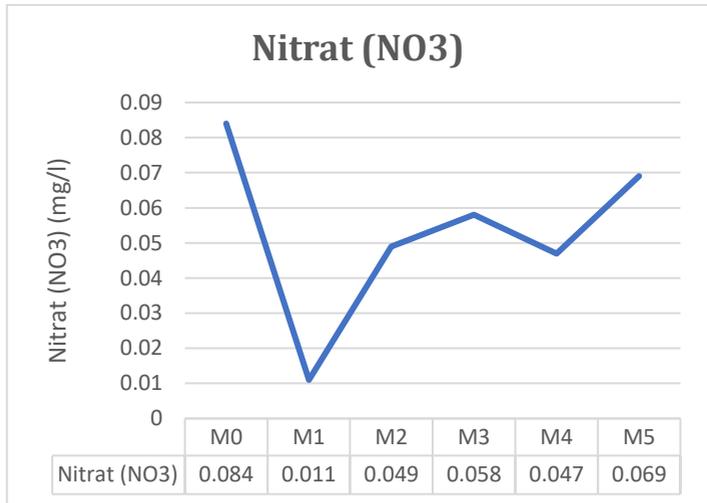
Grafik 4.9. Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.8. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* memiliki pH kisaran 7-8.5. pH air laut di lokasi penelitian berkisar antara 8.24-8.31 yang mana masih dalam kisaran normal sesuai dengan standar SNI. pH tertinggi terdapat pada minggu ke-2 yaitu sebesar 8.31 sedangkan pH terendah terdapat minggu ke-1 sebesar 8.24. Maka dapat dikatakan bahwa pH di perairan BBPBAP Jepara mendukung pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan beberapa

perlakuan bobot dan kepadatan awal yang berbeda.

pH atau derajat keasaman suatu perairan khususnya pada budidaya juga mempengaruhi terhadap kelangsungan hidup dan ekosistem disekitarnya. pH juga merupakan parameter kualitas yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*. Naiknya pH pada perairan laut akan mempengaruhi kehidupan rumput laut. Tingginya pH pada perairan laut cenderung disebabkan oleh masuknya limbah organik dalam jumlah yang besar (Luning, 1990). Rendahnya pH pada perairan laut juga dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan rumput laut. Penelitian yang dilakukan Gunawan tahun 2012 terkait pengaruh pH pada mikroalga kelas *chlorophyta* menghasilkan bahwa pH rendah atau asam (pH 3) menyebabkan mikroalga tersebut mengalami penurunan bobot dan mati.

b. Pengukuran Nitrat



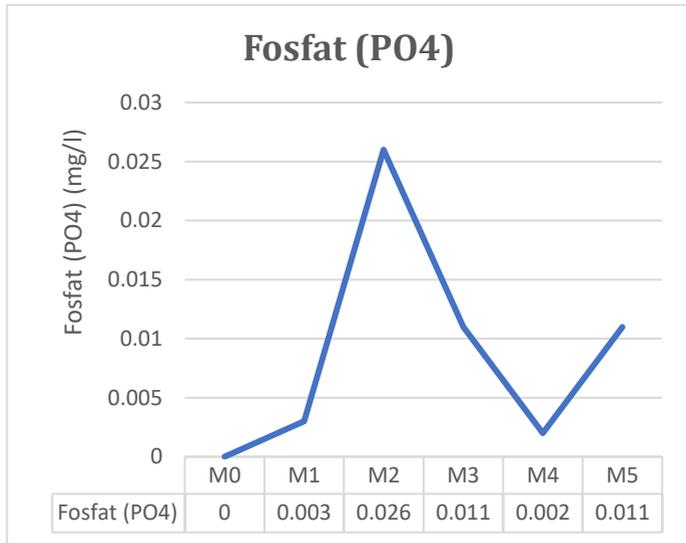
Grafik 4.10. Pengukuran Nitrat

Hasil pengukuran nitrat pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.9. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii*, perairan laut harus mengandung nitrat dengan kisaran >0.04 mg/l agar rumput laut dapat tumbuh secara optimal. Pada Grafik dapat dilihat bahwa kandungan nitrat di lokasi penelitian sudah >0.04 mg/l tiap minggunya kecuali pada minggu ke-1. Hal ini dikarenakan adanya perubahan cuaca. Namun demikian,

kandungan nitrat pada perairan laut BBPBAP Jepara masih dapat dikatakan normal dan mendukung kegiatan pemeliharaan *Kappaphycus alvarezii* dengan berbagai perlakuan bobot dan kepadatan berbeda.

(NH₄)NO₃ merupakan nitrogen dalam bentuk garam amonium nitrat yang berfungsi merangsang pertumbuhan organ vegetatif. Nugroho (2004) menyatakan bahwa senyawa nitrat berperan sebagai pemacu pembelahan sel serta menyusun asam amino. Sulistijo & Szeifoul (2006) menyatakan unsur nitrat dan nitrit berperan dalam proses pertumbuhan dan reproduksi rumput laut. Rijoly et.al., (2020) menambahkan bahwa nitrogen berfungsi untuk memelihara kesuburan rumput laut karena nitrogen pada rumput laut berguna dalam penyusunan pembentukan klorofil.

c. Pengukuran Fosfat



Grafik 4.11. Pengukuran Fosfat

Hasil pengukuran fosfat pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.11. Mengacu pada SNI nomor [7673.2:2011] tentang persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan planlet, *Kappaphycus alvarezii* memerlukan fosfat >0.1 mg/l agar dapat tumbuh dengan baik. Dapat dilihat pada lokasi penelitian, planlet *Kappaphycus alvarezii* mulai dari minggu ke-0 hingga minggu ke-5 hanya mendapatkan fosfat <0.1 mg/l. NaH_2PO_4 terdapat unsur fosfat yang berperan dalam

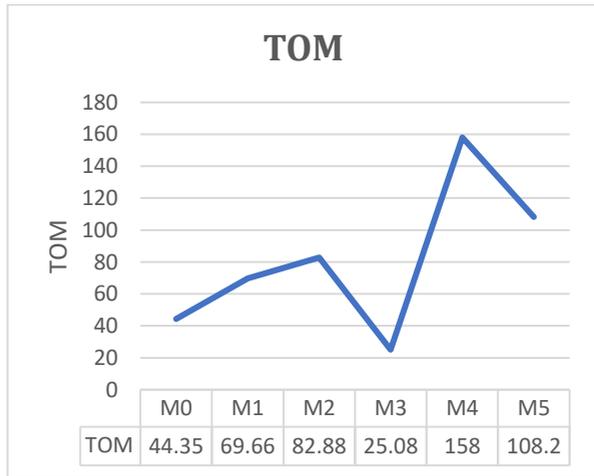
pembentukan membran sel dan transfer energi di dalam sel (Suryati et al., 2007). Pong-masak & Sarira, (2018) menyatakan unsur fosfat digunakan rumput laut untuk pendukung proses fotosintesis sehingga merangsang pertumbuhan rumput laut.

Laut BBPBAP Jepara memiliki kandungan fosfat yang cukup rendah bahkan tidak terdapat kandungan fosfat pada minggu ke-0. Selaras dengan penelitian Cahyanurani (2020) dan penelitian Fatmawati (2019) yang mengamati kadar fosfat di BBPBAP Jepara untuk pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa* menghasilkan kadar fosfat <0.1 mg/l. Rendahnya kandungan fosfat di laut BBPBAP Jepara ini tidak dapat mendukung pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* dengan bobot dan kepadatan awal yang berbeda. Namun, Cahyanurani (2020) menyatakan selama kandungan fosfat masih mencapai 0.01 mg/l, maka kebanyakan biota air masih dapat tumbuh.

Kushartono et.al., (2009) menyatakan jika rumput laut *Kappaphycus alvarezii* kekurangan fosfat maka lemak akan terkumpul

didalam sel dalam jumlah besar. Kekurangan fosfat juga mempengaruhi metabolisme tubuh rumput laut sehingga pertumbuhan akan terhambat. Terdapat beberapa pengaruh jika kandungan fosfat dalam perairan tinggi. Safia et al., (2020) menyatakan tingginya kadar fosfat dapat mengakibatkan *blooming algae*.

d. Pengukuran Total Organik Matter (TOM)



Grafik 4.12. Pengukuran TOM

Hasil pengukuran TOM pada perairan lokasi penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.11. Mengacu pada baku mutu mutu perairan menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 *Kappaphycus alvarezii* optimal pada

kandungan TOM antara 12.5 mg/l hingga 30 mg/l. Effendi (2003) membagi kadar bahan organik total (TOM) dalam 3 kategori, yaitu jika TOM 40 mg/L maka kualitas perairan dikatakan buruk. Menurut data yang ada, kandungan TOM tergolong sangat tinggi. Tingginya TOM diduga terjadi karena adanya peristiwa *downwelling* yang terjadi di laut Jawa Tengah pada bulan Desember-Februari. Fitri et al., (2019) menjelaskan bahwa peristiwa *downwelling* mengakibatkan curah hujan menjadi tinggi karena permukaan air laut lebih mudah berevaporasi. Tingginya curah hujan berpengaruh terhadap masukan bahan organik yang ada pada perairan. Bahan organik (TOM) tersebut berpengaruh terhadap organisme yang ada pada perairan.

Goldman dan Horne (1983) menyatakan bahwa kandungan bahan organik total (TOM) di perairan umumnya menyebar secara vertikal di permukaan laut dan akan meningkat secara bertahap di dasar laut. Marganof (2007) menambahkan bahwa kandungan bahan organik total (TOM) meningkat disebabkan oleh limbah organik

baik berbentuk padatan maupun berbentuk partikel di sekitar laut yang masuk ke dalam badan air. Akibat fatalnya jika kandungan bahan organik total (TOM) terlalu tinggi dapat mengakibatkan organisme di dalamnya mati dan terganggu laju pertumbuhannya. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kandungan TOM di BBPBAP Jepara tidak dapat mendukung kegiatan pemeliharaan *Kappaphycus alvarezii* dengan perlakuan bobot dan kepadatan awal yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Tidak terdapat pengaruh signifikan antara bobot dan kepadatan terhadap laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle* secara simultan. Bobot dan kepadatan secara simultan berkontribusi sebesar 44.3% dalam mempengaruhi laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle*.
2. Bobot dan kepadatan paling optimal dalam proses aklimatisasi planlet *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle* adalah 1 gr dengan kepadatan 3 individu dengan laju pertumbuhan sebesar 8.2%.

B. Saran

Disarankan bobot awal yang digunakan untuk melakukan pemeliharaan planlet aklimatisasi planlet *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle* adalah 1 gr dengan kepadatan 3 individu. Disarankan pula untuk uji lanjutan melakukan pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* pada musim kemarau sehingga dapat membandingkan hasil ketika pemeliharaan planlet dilakukan pada musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyati, R. W., Widowati, L. L., & Rejeki, S. (2016). Performa produksi rumput laut *Euchema cottonii* yang dibudidayakan menggunakan metode long-line vertikal dan horisontal. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 332–346. <http://eprints.undip.ac.id/51315/>
- Aslan, L. (1998). Budidaya rumput laut. Kanisius.
- Bast, F. (2013). Agronomy and cultivation methods for edible seaweeds. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*, 4(7), 661–666.
- Cai, J., Lovatelli, A., Aguilar-Manjarrez, J., Cornish, L., Dabbadie, L., Desrochers, A., Diffey, S., Garrido Gamarro, E., Geehan, J., Hurtado, A., Lucente, D., Mair, G., Miao, W., Potin, P., Przybyla, C., Reantaso, M., Roubach, R., Tauati, M., & Yuan, X. (2021). Seaweeds and microalgae: an overview for unlocking their potential in global aquaculture development. In *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* (Vol. 1229). FAO. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb5670en>
- Damayanti, T., Aryawati, R., & Hurun, T. (2019). Laju pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) dengan bobot bibit awal berbeda menggunakan metode rakit apung dan longline di perairan teluk hurun Lampung. *MASPARI JOURNAL*,

11(October 2017), 17–22.

- Fernando, Andiska, Wulandari, R., & Irawan, H. (2021). Budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode lepas dasar dan *longline*. In H. Irawan (Ed.), *UMRAH PRESS* (1st ed., Vol. 29, Issue 4). UMRAH PRESS.
- Fitri, R., Lazuardi, M. A., & Rejeki, H. A. (2019). Pengaruh fenomena *Upwelling-Downwelling* di perairan Utara dan Selatan Jawa Timur terhadap variabilitas curah hujan Jawa Timur. *Seminar Nasional Penginderaan, July*.
- G.Pattipeilohy, I., Suharno, & Samal, K. (2022). Aklimatisasi planlet rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode *floating bottle*. *Balai Perikanan Budidaya Laut Ambon*, 10(1), 1–52.
<https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Ghazali, M., Mardiana, Menip, & Bangun. (2018). Jenis-jenis makroalga epifit pada budidaya (*Kappaphycus alvarezii*) di Perairan Teluk Gerupuk Lombok Tengah. *Jurnal Biologi Tropis*, 18, 208–215.
- Gultom, R. C., Dirgayusaa, I. G. N. P., & Puspitha, N. L. P. R. (2016). Perbandingan laju pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan menggunakan Sistem Budidaya Ko-kultur dan Monokultur di Perairan Pantai Geger , Nusa Dua , Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 146–154.
- Hardan, Warsidah, & Nurdiansyah, S. I. (2020). Laju

- pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode penanaman yang berbeda di perairan laut desa sempang kabupaten Natuna. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(1), 14–22.
- Ikhsan, F., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Laju pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan coklat pada metode budidaya yang berbeda. *Intek Akuakultur*, 6, 82–91.
- Ijong, F.G. (2015). Mikrobiologi perikanan dan kelautan. Rineka Cipta: Jakarta
- Kasim, M., Balubi, A. M., Mustafa, A., Nurdin, R., Patadjai, R. S., & Jalil, W. (2020). Floating cage: A new innovation of seaweed culture. *Intech Open*, 11, 13. <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>
- Khaidir, Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Pengaruh bobot bibit awal yang berbeda terhadap laju pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode rakit apung. *Intek Akuakultur*, 5(June), 113–124.
- Kumar, K. S., Kumari, S., & Rao, P. V. S. (2022). Studies on nutritional composition of three colour forms of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 51(1), 18–25. <https://doi.org/10.56042/ijms.v51i01.45173>
- Mahagnyana, Limaran, G. D., & Fadlan, A. (2018). Pengaruh

monsun terhadap kesuburan perairan utara jawa dengan menggunakan satelit aqua modis. *Unnes Physics Journal*, 6(5), 37–40.

Mahdaliana, Salamah, Khalil, M., & Akmal, Y. (2023). Jurnal Sains Pertanian Efektivitas pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dengan metode long line menggunakan hormon auxin di Perairan Pulau Banyak Aceh Singkil Efektivitas pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dengan metode long line menggunakan. *Jurnal Sains Pertanian*, 7, 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.51179/jsp.v7i1.1780>
Efektivitas

Mau, M. E., Dahoklory, N., & Sunadji. (2020). Pengaruh Berat Awal Bibit Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Dalam Kantong Pelindung Terhadap Pertumbuhan Dengan Menggunakan Metode Long Line. *Jurnal Aquatik*, 3(November 2019), 36–41.

Novandi, M., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Pengaruh Bobot Bibit Awal yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Metode Lepas Dasar Bertingkat. *Intek Akuakultur*, June, 71–82.

Parenrengi, A., & Sulaeman. (2007). Mengenal Rumput Laut, *Kappaphycus alvarezii*. In *Media Akuakultur* (Vol. 2, Issue 1, pp. 142–146).

- Pong-masak, P. R., & Sarira, N. H. (2018). Penentuan Jarak Tanam Optimal Antar Rumpun Bibit pada Metode Vertikultur Rumput Laut. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20, 23–30.
- Putri, D. S., Cokrowati, N., Lestari, D. P., & Ahmad, A. (2022). Growth and Content of Seaweed Carrageenan *Kappaphycus alvarezii* Cultivated at Bottom-off method. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(2), 565–573. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i2.3539>
- Rismawati. (2013). Studi Laju Pengerinan Semi-Refined Carrageenan (SRC) yang Diproduksi dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Metode Pemanasan Konvensional dan Pemanasan Ohmic. *Hasanuddin University Repository*, 1–19.
- Risnawati, Kasim, M., & Haslianti. (2018). Studi Kualitas Air Kaitanya dengan Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Pada Rakit Jaring Apung Di Perairan Pantai Lakeba Kota Bau-Bau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2), 155–164.
- Safia, W., Budiyaniti, & Musrif. (2020). Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang dibudidayakan dengan teknik rakit gantung pada kedalaman berbeda. *JPHPI*, 23.
- Sapri. (2017). Studi pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode *longline* dan metode rakit

apuvg di perairan amal lama kota tarakan, [Skripsi]
Universitas Borneo Tarakan

Schoch, C. L., Ciufu, S., Domrachev, M., Hotton, C. L., Kannan, S., Khovanskaya, R., Leipe, D., McVeigh, R., O'Neill, K., Robbertse, B., Sharma, S., Soussov, V., Sullivan, J. P., Sun, L., Turner, S., & Karsch-Mizrachi, I. (2020). NCBI Taxonomy: A comprehensive update on curation, resources and tools. *Database*, 2020(2), 1–21. <https://doi.org/10.1093/database/baaa062>

Wijayanto, T., Hendri, M., & Aryawati, R. (2011). Studi pertumbuhan rumput laut *Eucheuma Cottonii* dengan berbagai metode penanaman yang berbeda di perairan Kalianda, Lampung Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 3(2), 51–57.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran Bobot (g) Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu Pemeliharaan

Perla kuan	Minggu ke-	Ulangan			Jumlah	Rata- rata	SD
		1	2	3			
A	0	1.07	1.01	1.01	3.09	1.03	0.03
	1	2.54	2.04	2.50	7.08	2.36	0.28
	2	4.72	4.10	4.63	13.45	4.48	0.34
	3	4.81	6.33	5.40	16.54	5.51	0.77
	4	8.50	11.00	8.00	27.50	9.17	1.61
	5	16.50	22.00	16.50	55.00	18.33	3.18
B	0	5.07	5.05	5.06	15.18	5.06	0.01
	1	8.14	9.15	8.43	25.72	8.57	0.52
	2	12.52	14.73	11.88	39.13	13.04	1.50
	3	14.50	25.20	16.18	55.88	18.63	5.75
	4	17.00	13.00	18.74	48.74	16.25	2.94
	5	29.00	20.00	17.14	66.14	22.05	6.19
C	0	10.04	10.00	10.06	30.10	10.03	0.03
	1	13.31	13.44	13.11	39.86	13.29	0.17
	2	20.20	21.69	20.06	61.95	20.65	0.90
	3	27.72	29.62	23.30	80.64	26.88	3.24
	4	39.00	41.00	29.50	109.50	36.50	6.14
	5	34.15	50.50	27.32	111.97	37.32	11.91

Lampiran 2. Pengukuran Jumlah Individu (Kepadatan) Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu Pemeliharaan

Perlakuan	Minggu ke-	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
		1	2	3			
A	0	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00	0.00
	1	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00	0.00
	2	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00	0.00
	3	7.00	4.00	4.00	15.00	5.00	1.73
	4	7.00	4.00	4.00	15.00	5.00	1.73
	5	7.00	7.00	4.00	18.00	6.00	1.73
B	0	12.00	12.00	12.00	36.00	12.00	0.00
	1	14.00	12.00	14.00	40.00	13.33	1.15
	2	14.00	13.00	15.00	42.00	14.00	1.00
	3	22.00	15.00	17.00	54.00	18.00	3.61
	4	25.00	17.00	18.00	60.00	20.00	4.36
	5	27.00	27.00	17.00	71.00	23.67	5.77
C	0	40.00	40.00	40.00	120.00	40.00	0.00
	1	41.00	43.00	42.00	126.00	42.00	1.00
	2	43.00	45.00	44.00	132.00	44.00	1.00
	3	46.00	53.00	47.00	146.00	48.67	3.79
	4	56.00	63.00	56.00	175.00	58.33	4.04
	5	50.00	65.00	53.00	168.00	56.00	7.94

Lampiran 3. Uji Normalitas dan Homogenitas Bobot Mutlak Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu Pemeliharaan

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bobot_Mutlak	Perlakuan 1 gr	.382	3	.	.758	3	.018
	Perlakuan 5 gr	.296	3	.	.919	3	.447
	Perlakuan 10 gr	.272	3	.	.947	3	.556

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Bobot_Mutlak

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Perlakuan 1 gr	3		
Perlakuan 5 gr	3	16.9867	6.18196	3.56916	1.6298	32.3435	12.08	23.93
Perlakuan 10 gr	3	27.2900	11.94189	6.89465	-2.3753	56.9553	17.26	40.50

Total	9	20.5 267	8.57345	2.857 82	13.9365	27.1168	12.08	40.50
-------	---	-------------	---------	-------------	---------	---------	-------	-------

Test of Homogeneity of Variances

Bobot_Mutlak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.799	2	6	.138

OUTPUT ; Data rata-rata bobot mutlak planlet *Kappaphycus alvarezii* selama pemeliharaan 6 minggu telah berdistribusi normal pada perlakuan 5 gr dan 10 gr karena pada Tabel Shapiro-Wilk nilai signifikansinya ($p > 0,05$), sedangkan rata-rata bobot mutlak planlet *Kappahycus alvarezii* pada perlakuan 1 gr tidak berdistribusi normal karena nilai sign. $p < 0.05$. Data bobot mutlak bersifat homogen dapat dilihat pada Tabel homogeneity test bagian sig ($p > 0,05$).

Lampiran 4. Uji Normalitas, Homogenitas Jumlah Mutlak Individu (Kepadatan) Planlet *Kappaphycus alvarezii* selama 6 Minggu Pemeliharaan

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Jumlah_Mutlak	Perlakuan 1 gr	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan 5 gr	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Perlakuan 10 gr	.353	3	.	.824	3	.174

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Jumlah_Mutlak

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Mini mum	Maxi mum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Perlakuan 1 gr	3		
Perlakuan 5 gr	3	15.00	10.000	5.774	-9.84	39.84	5	25
Perlakuan 10 gr	3	21.00	16.523	9.539	-20.04	62.04	10	40

Total	9	13.00	12.530	4.177	3.37	22.63	1	40
-------	---	-------	--------	-------	------	-------	---	----

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_Mutlak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.384	2	6	.067

OUTPUT ; Data rata-rata jumlah mutlak planlet *Kappaphycus alvarezii* selama pemeliharaan 6 minggu telah berdistribusi normal pada perlakuan 5 gr dan 10 gr karena pada Tabel *Shapiro-Wilk* nilai signifikansinya ($p > 0,05$), sedangkan rata-rata jumlah mutlak planlet *Kappahycus alvarezii* pada perlakuan 1 gr tidak berdistribusi normal karena nilai sign. ($p < 0.05$). Data jumlah mutlak bersifat homogen dapat dilihat pada Tabel homogeneity test bagian sign. ($p > 0,05$).

Lampiran 5. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mrata	Perlakuan 1 gr	.327	3	.	.871	3	.299
	Perlakuan 5 gr	.270	3	.	.949	3	.563
	Perlakuan 10 gr	.238	3	.	.976	3	.700

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Mrata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan 1 gr	3	8.2002	.52862	.30520	6.8870	9.5134	7.82	8.80
Perlakuan 5 gr	3	4.1337	.76846	.44367	2.2247	6.0426	3.49	4.98
Perlakuan 10 gr	3	3.6596	.89723	.51801	1.4308	5.8885	2.85	4.63

Total	9	5.33 12	2.25632	.7521 1	3.5968	7.0655	2.85	8.80
-------	---	------------	---------	------------	--------	--------	------	------

Test of Homogeneity of Variances

Mrata

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.421	2	6	.675

OUTPUT : Data laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* selama pemeliharaan 6 minggu telah berdistribusi normal karena pada Tabel Shapiro-Wilk nilai signifikansinya lebih dari 0.05 ($p > 0,05$). Data Laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* bersifat homogen dapat dilihat pada Tabel homogeneity test bagian sig ($p > 0,05$).

Lampiran 6. Uji Kruskal-wallis pada Bobot Mutlak *Kappaphycus alvarezii* selama 6 Minggu Pemeliharaan

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Bobot	9	20.5267	8.57345	12.08	40.50
Perlakuan	9	2.00	.866	1	3

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Bobot	Perlakuan 1 gr 3 individu	3	4.33
	Perlakuan 5 gr 12 individu	3	3.33
	Perlakuan 10 gr 40 individu	3	7.33
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	Bobot
Chi-Square	3.467
df	2
Asymp. Sig.	.177

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

OUTPUT: nilai assymp sig pada bobot sebesar 0.177 yang mana lebih dari nilai probabilitas 0.05 maka H0 diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara 3 perlakuan tersebut

Lampiran 7. Uji Kruskal-wallis pada Jumlah Mutlak Individu (Kepadatan) Planlet *Kappaphycus alvarezii* selama 6 Minggu Pemeliharaan

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Jumlah	9	13.00	12.530	1	40
Perlakuan	9	2.00	.866	1	3

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Jumlah	Perlakuan 1 gr 3 individu	3	2.00
	Perlakuan 5 gr 12 individu	3	6.33
	Perlakuan 10 gr 40 individu	3	6.67
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	Jumlah
Chi-Square	5.468
df	2
Asymp. Sig.	.065

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

OUTPUT: nilai assymp sig pada bobot sebesar 0.065 yang mana lebih dari nilai probabilitas 0.05 maka H0 diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara 3 perlakuan tersebut

Lampiran 8. Uji Kruskal-wallis Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Laju	9	5.3300	2.25652	2.85	8.80
Perlakuan	9	2.00	.866	1	3

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Laju	Perlakuan 1 gr 3 individu	3	8.00
	Perlakuan 5 gr 12 individu	3	4.00
	Perlakuan 10 gr 40 individu	3	3.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	Laju
Chi-Square	5.600
df	2
Asymp. Sig.	.061

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

OUTPUT: nilai assymp sig pada bobot sebesar 0.061 yang mana lebih dari nilai probabilitas 0.05 maka H0 diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara 3 perlakuan tersebut

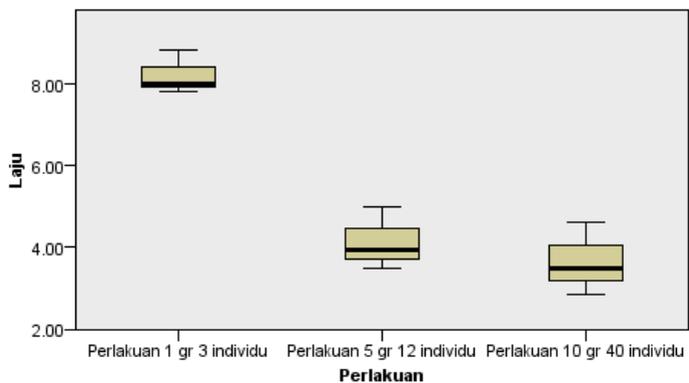
Lampiran 9. Uji Independent-Sample pada masing-masing Kruskal-wallis

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Laju is the same across categories of Perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.066	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Bobot_Mutlak is the same across categories of Perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.177	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Jumlah_Mutlak is the same across categories of Perlakuan.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.065	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	9
Test Statistic	5.600
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.061

1. The test statistic is adjusted for ties.
2. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

Lampiran 10. Regresi Linear Berganda

a. Uji Auto Korelasi Durbin Watson

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin - Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.666 ^a	.443	.258	2.04102	.443	2.390	2	6	.172	1.822

a. Predictors: (Constant), Bobot_Mutlak, Jumlah_Mutlak

b. Dependent Variable: Laju

OUTPUT :

- * Setelah melihat Tabel dapat dijabarkan;

T: 9

K: 3

dL: 0.62910

dU: 1.69926

d: 1.822

- * Deteksi autokorelasi positif menunjukkan $d > dU$ dengan interpretasi bahwa pengujian **tidak terdapat autokorelasi positif**.
- * Deteksi autokorelasi negatif menunjukkan $(4-d) > dU$ dengan interpretasi bahwa pengujian **tidak terdapat autokorelasi negatif**.

* Bobot mutlak dan Jumlah mutlak memiliki pengaruh sebesar 44.3% terhadap laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii*. Sedangkan pengaruh faktor lain sebesar 66.6%

b. Uji Regresi Linear Berganda/Uji F Simultan

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.909	2	9.955	2.390	.172 ^b
	Residual	24.995	6	4.166		
	Total	44.904	8			

a. Dependent Variable: Laju

b. Predictors: (Constant), Bobot_Mutlak, Jumlah_Mutlak

OUTPUT: Uji regresi linear berganda menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0.172 lebih besar dari nilai probabilitas 0.05 (sign > 0.05). Nilai f hitung sebesar 2.390 lebih kecil dari f Tabel sebesar 4.76 (f hitung < f Tabel). Sehingga dapat disimpulkan bahwa bobot mutlak dan jumlah mutlak tidak berpengaruh secara simultan terhadap laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii*.

c. Uji Multikolinearitas

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	3.763	2.021		1.862	.112		
Jumlah_Mutlak	-.187	.086	-.991	-2.179	.072	.449	2.229
Bobot_Mutlak	.189	.126	.683	1.502	.184	.449	2.229

a. Dependent Variable: Laju

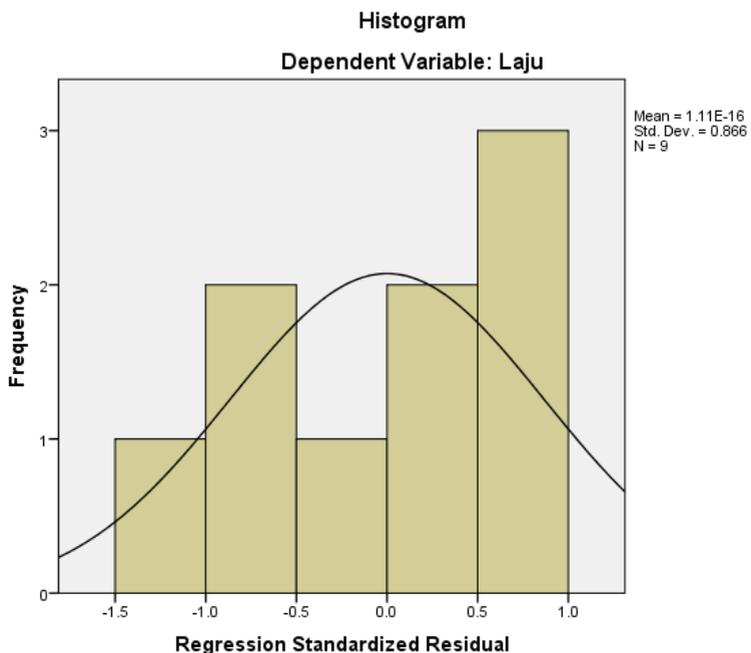
Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	Jumlah_Mutlak	Bobot_Mutlak
1	1	2.697	1.000	.01	.02	.01
	2	.265	3.192	.17	.45	.00
	3	.038	8.407	.82	.52	.99

a. Dependent Variable: Laju

OUTPUT : Nilai VIF < 10 yaitu sebesar 2.229 sedangkan nilai tolerance > 0.01 yaitu sebesar 0.449. Nilai eigenvalue > 0.01 sedangkan nilai condition index < 30. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas pada model regresi. Oleh karena itu data hasil uji regresi dinyatakan reliable/terpercaya.

d. Uji normalitas pada data regresi linear berganda



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.76757547
Most Extreme Differences	Absolute	.211
	Positive	.155
	Negative	-.211
Test Statistic		.211
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

OUTPUT : Data uji regresi berdistribusi normal dapat dilihat dari Grafik serta pada uji one-sample Kolmogorov-smirnov (asyp sig. > 0.05)

Lampiran 11. Uji Normalitas Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
M1	Perlakuan 1 gr	.312	3	.	.896	3	.374
	Perlakuan 5 gr	.266	3	.	.952	3	.579
	Perlakuan 10 gr	.196	3	.	.996	3	.878
M2	Perlakuan 1 gr	.372	3	.	.781	3	.070
	Perlakuan 5 gr	.248	3	.	.968	3	.657
	Perlakuan 10 gr	.340	3	.	.848	3	.235
M3	Perlakuan 1 gr	.257	3	.	.961	3	.619
	Perlakuan 5 gr	.211	3	.	.991	3	.814
	Perlakuan 10 gr	.376	3	.	.772	3	.049
M4	Perlakuan 1 gr	.354	3	.	.821	3	.165
	Perlakuan 5 gr	.380	3	.	.761	3	.025

	Perlakuan 10 gr	.332	3	.	.863	3	.275
M5	Perlakuan 1 gr	.176	3	.	1.000	3	.983
	Perlakuan 5 gr	.328	3	.	.870	3	.296
	Perlakuan 10 gr	.328	3	.	.869	3	.294

a. Lilliefors Significance Correction

OUTPUT ; Data laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* pada minggu ke-1, minggu ke-2, dan minggu ke-5 telah berdistribusi normal karena pada Tabel *Shapiro-Wilk* memiliki nilai sign. ($p > 0,05$). Sedangkan laju pertumbuhan planlet *Kappahycus alvarezii* pada minggu ke-3 perlakuan 10 gr dan minggu ke-4 perlakuan 5 gr tidak berdistribusi normal karena nilai sign. ($p < 0,05$). Data laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* minggu ke-3 pada perlakuan 1 gr dan 5 gr telah berdistribusi normal karena memiliki nilai sign ($p > 0,05$). Begitu pula pada minggu ke-4 perlakuan 1 gr dan 10 gr, karena memiliki nilai signifikansi lebih dari 0.05 ($p > 0,05$) maka data berdistribusi normal.

Lampiran 12. Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Harian Planlet *Kappaphycus alvarezii* Selama 6 Minggu

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
M1	4.519	2	6	.064
M2	.929	2	6	.445
M3	.826	2	6	.482
M4	10.627	2	6	.011
M5	6.309	2	6	.033

OUTPUT ; Data laju pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* bersifat homogen pada minggu ke-1, minggu ke-2 dan minggu ke-3 karena nilai signifikansinya lebih dari 0.05 ($p > 0.05$). Sedangkan pada minggu ke-4 dan minggu ke-5 memiliki nilai signifikansi kurang dari 0.05 ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa data belum homogen.

Lampiran 13. Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Planlet
Kappaphycus alvarezii Selama 6 Minggu Pemeliharaan

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
M1	Between Groups	90.821	2	45.410	42.769	.000
	Within Groups	6.371	6	1.062		
	Total	97.191	8			
M2	Between Groups	19.247	2	9.624	18.074	.003
	Within Groups	3.195	6	.532		
	Total	22.442	8			
M3	Between Groups	5.081	2	2.540	.404	.684
	Within Groups	37.685	6	6.281		
	Total	42.766	8			
M4	Between Groups	123.793	2	61.896	3.887	.083
	Within Groups	95.539	6	15.923		
	Total	219.332	8			
M5	Between Groups	148.592	2	74.296	7.480	.023
	Within Groups	59.594	6	9.932		

Total	208.186	8		
-------	---------	---	--	--

OUTPUT ; Uji *one-way* ANOVA laju pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada minggu ke-3 dan minggu ke-4. Hal tersebut dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Sedangkan data laju pertumbuhan planlet pada minggu ke-1, minggu ke-2 dan minggu ke-5 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan karena memiliki nilai signifikansi kurang dari 0.05 ($p < 0.05$).

- * Dikarenakan uji ANOVA terdapat beberapa data yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan, maka perlu dilakukan uji lanjut tukey.

M1

		N	Subset for alpha = 0.05		
	Perlakuan		1	2	3
Tukey HSD ^a	Perlakuan 10 gr	3	4.0114		
	Perlakuan 5 gr	3		7.5155	
	Perlakuan 1 gr	3			11.7802

Sig.		1.000	1.000	1.000
------	--	-------	-------	-------

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

M2

	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	Perlakuan 5 gr	3	5.9511	
	Perlakuan 10 gr	3	6.2911	
	Perlakuan 1 gr	3		9.2093
	Sig.		.840	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

M3

	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	Perlakuan 1 gr	3	2.8907
	Perlakuan 10 gr	3	3.7038
	Perlakuan 5 gr	3	4.7271
	Sig.		.661

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

M4

			Subset for alpha = 0.05	
	Perlakuan	N	1	
Tukey HSD ^a	Perlakuan 5 gr	3	-1.6950	
	Perlakuan 10 gr	3	4.2975	
	Perlakuan 1 gr	3	7.2143	
	Sig.		.076	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

M5

			Subset for alpha = 0.05	
	Perlakuan	N	1	2
Tukey HSD ^a	Perlakuan 10 gr	3	-0.0056	
	Perlakuan 5 gr	3	4.1696	4.1696
	Perlakuan 1 gr	3		9.9065
	Sig.		.308	.144

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 14. Kualitas air

a. Data Kualitas Perairan Laut selama 6 Minggu Penelitian

Parameter	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Minggu ke-5
Arus	0.5	0.3	0.6	0.5	0.6	0.3
Suhu	28	28	27	29	30	29
pH	8.25	8.24	8.31	8.27	8.3	8.25
Salinitas	30	30	30	31	30	31
Fosfat (PO ₄)	0	0.003	0.026	0.011	0.002	0.011
Nitrat (NO ₃)	0.084	0.011	0.049	0.058	0.047	0.069
TOM	44.35	69.66	82.88	25.08	158	108.19
DO	5.3	5.3	6.48	5.41	6.67	6.56
Intensitas Cahaya	120.5	119	119	113.8	125	113

- b. Standar Nasional Indonesia pada Kualitas Perairan Laut untuk budidaya rumput laut

No	Parameter	Satuan	Kisaran
1	Suhu	°C	26 – 32
2	Salinitas	mg/l	28 – 34
3	pH	-	7 – 8,5
4	Nitrat	mg/l	> 0,04
5	Phosphat	mg/l	> 0,1

Sumber: SNI 7673.2:2011

- c. Standar Nasional Indonesia pada pengukuran nitrat

3.5.5 Pembuatan kurva kalibrasi

- optimalkan alat uji spektrofotometer sesuai petunjuk penggunaan alat untuk pengujian kadar nitrat;
- kedalam masing-masing 25 mL larutan kerja tambahkan 75 mL larutan $\text{NH}_4\text{Cl-EDTA}$ pekat lalu kocok;
- lewatkan larutan di atas ke dalam kolom reduksi, atur kecepatan 7 - 10 mL/menit;
- buang 25 mL tampungan pertama;
- selanjutnya tampung dalam labu;
- ukur 50 mL larutan yang sudah direduksi dan masukkan ke dalam *erlenmeyer* 50 mL;
- tambahkan 2 mL larutan pewarna dan kocok;
- baca absorbansinya dalam kisaran waktu antara 10 menit sampai 2 jam setelah penambahan larutan pewarna;
- buat kurva kalibrasi dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 543 nm dan tentukan persamaan garis lurusnya;
- jika koefisien korelasi regresi linier (r) lebih kecil dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pembuatan kurva kalibrasi hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

Sumber: SNI 6989.79:2011

d. Standar Nasional Indonesia pada pengukuran fosfat

SNI 06-6989.31-2005

3.4.3 Pembuatan larutan kerja fosfat

- pipet 0 mL; 5 mL; 10 mL; 20 mL dan 25 mL larutan baku fosfat yang mengandung 10 mg P/L dan masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 250 mL;
- tambahkan air suling sampai tepat pada tanda tera kemudian dihomogenkan sehingga diperoleh kadar fosfat 0,0 mg P/L; 0,2 mg P/L; 0,4 mg P/L; 0,8 mg P/L dan 1,0 mg P/L.

3.4.4 Pembuatan kurva kalibrasi

- optimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian kadar fosfat;
- pipet 50 mL larutan kerja dan masukkan masing-masing ke dalam erlenmeyer;
- tambahkan 1 tetes indikator fenolftalin. Jika terbentuk warna merah muda, tambahkan tetes demi tetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang;
- tambahkan 8 mL larutan campuran dan dihomogenkan;
- masukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, baca dan catat serapannya pada panjang gelombang 880 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit sampai 30 menit;
- buat kurva kalibrasi dari data e) di atas atau tentukan persamaan garis lurusnya.

3.5 Prosedur

- pipet 50 mL contoh uji secara duplo dan masukkan masing-masing ke dalam erlenmeyer;
- tambahkan 1 tetes indikator fenolftalin. Jika terbentuk warna merah muda, tambahkan tetes demi tetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang;
- tambahkan 8 mL larutan campuran dan dihomogenkan;
- masukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, baca dan catat serapannya pada panjang gelombang 880 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit sampai 30 menit.

3.6 Perhitungan

Kadar fosfat (mg P/L) = $C \times fp$

dengan pengertian:

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L);

fp adalah faktor pengenceran.

Sumber: SNI 06-6989.31-2005

e. Standar Nasional Indonesia pada pengukuran TOM

SNI 06-6989.22-2004

3.4 Persiapan pengujian

Penetapan larutan kalium permanganat, KMnO_4 0,01 N dengan tahapan sebagai berikut:

- Pipet 100 mL air suling secara duplo dan masukkan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, panaskan hingga 70°C .
- Tambahkan 5 mL H_2SO_4 8 N yang bebas zat organik.
- Tambahkan 10 mL larutan baku asam oksalat 0,01 N menggunakan pipet volume.
- Titrasikan dengan larutan kalium permanganat 0,01 N sampai warna merah muda dan catat volume pemakaian.
- Hitung normalitas larutan baku kalium permanganat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_2 = \frac{V_1 \times N_1}{V_2}$$

dengan pengertian:

V_1 adalah mL larutan baku asam oksalat;

N_1 adalah normalitas larutan baku asam oksalat yang dipergunakan untuk titrasi;

V_2 adalah mL larutan baku kalium permanganat; dan

N_2 adalah normalitas larutan baku kalium permanganat yang tidak dicari.

3.5 Prosedur

Uji nilai permanganat dengan tahapan sebagai berikut:

- Pipet 100 mL contoh uji masukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL dan tambahkan 3 butir batu didih.
- Tambahkan KMnO_4 0,01 N beberapa tetes ke dalam contoh uji hingga terjadi warna merah muda.
- Tambahkan 5 mL asam sulfat 8 N bebas zat organik.
- Panaskan di atas pemanas listrik pada suhu $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, bila terdapat bau H_2S , pendidihan diteruskan beberapa menit.
- Pipet 10 mL larutan baku KMnO_4 0,01 N.
- Panaskan hingga mendidih selama 10 menit.
- Pipet 10 mL larutan baku asam oksalat 0,01 N.
- Titrasikan dengan kalium permanganat 0,01 N hingga warna merah muda.
- Catat volume pemakaian KMnO_4 .
- Apabila pemakaian larutan baku kalium permanganat 0,01 N lebih dari 7 mL, ulangi pengujian dengan cara mengencerkan contoh uji.

Sumber: SNI 06-6989.22-2004

Lampiran 15. Gambar Pengamatan

a. Persiapan alat dan bahan



Gambar 1. Aklimatisasi planlet *Kappaphycus alvarezii*



Gambar 2. Tali ris



Gambar 3. Pelubangan botol plastik



Gambar 4. Botol plastik yang telah dilubangi



Gambar 5. Grading planlet *Kappaphycus alvarezii* 1 gr, 5 gr dan 10 gr



Gambar 6. Sampel 1 gr,
3 individu



Gambar 7. Sampel 5 gr,
12 individu



Gambar 7. Sampel 10 gr,
40 individu



Gambar 8. Pemasangan
tali ris pada botol

b. Pemeliharaan planlet *Kappaphycus alvarezii* metode *floating bottle*

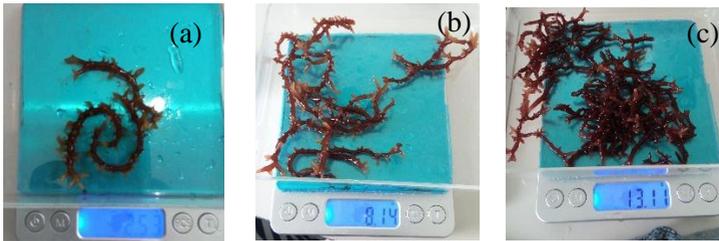


Gambar 9. Pemasangan botol bertali ris pada tali PE untuk dilakukan pemeliharaan planlet



Gambar 10. Lokasi Penelitian

c. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii*



Gambar 11. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* minggu ke-1

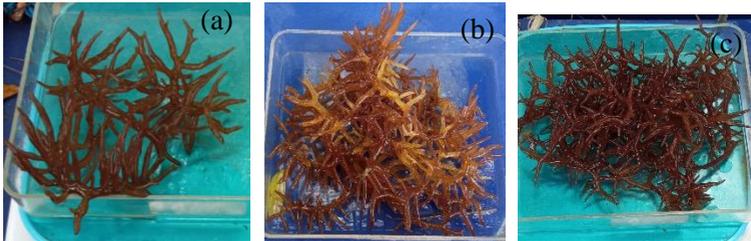


Gambar 12. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* minggu ke-2



Gambar 13. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus*

alvarezii minggu ke-3



Gambar 14. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* minggu ke-4



Gambar 15. Pertumbuhan planlet *Kappaphycus alvarezii* minggu ke-5

* Keterangan :

- (a) Perlakuan 1 gr, 3 individu
- (b) Perlakuan 5 gr, 12 individu
- (c) Perlakuan 10 gr, 40 individu

- d. Pemindahan planlet menjadi bibit *Kappaphycus alvarezii* pada keramba jaring apung



Gambar 16. Planlet yang siap dijadikan bibit



Gambar 17. Bibit ditali pada tali ris



Gambar 18. Bibit bertali ris ditali pada tali PE siap ditanam pada keranjang jaring apung

e. Pengukuran kualitas perairan laut



Gambar 19.
Pengukuran pH



Gambar 20.
Pengukuran suhu



Gambar 21.
Pengukuran salinitas



Gambar 22.
Pengukuran arus

f. Hama dan penyakit



Gambar 23. Hama dan penyakit pada planlet

Kappaphycus alvarezii

Keterangan: (a) lumut (b) kutu air (c) penyakit ice-ice

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Untsa Nuril Husna
2. Tempat, Tanggal Lahir : Jepara, 16 Mei 2001
3. Alamat Rumah : Krasak RT 03/RW 02
Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara
4. No. Handphone : 082136519798
5. E-mail : untsanurilhusna@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK Tunas Harapan
- b. SD Negeri 1 Krasak
- c. SMP Negeri 1 Pecangaan
- d. MAN 2 Kudus
- e. S1 UIN Walisongo

2. Pendidikan Non Formal

- a. TPQ Nurul Huda
- b. Madin Al-Falah Margoyoso
- c. PP. Daarun Najaah Life Skill
- d. Ma'had Al-Jami'ah Walisongo

C. Riwayat Organisasi

1. Anggota WEC periode 2019-2021
2. Anggota PMII Rayon Saintek periode 2020-2021
3. Hai'ah Tahkim Ma'had Al-Jami'ah Walisongo periode 2021-2022
4. Asisten Laboratorium Biologi periode 2021-2022
5. Musyrifah Ma'had Al-Jami'ah Walisongo periode 2022-2023