

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN BIBIT**  
***Kappaphycus alvarezii* (Doty) HASIL KULTUR**  
**JARINGAN DENGAN METODE KERAMBA**  
**JARING APUNG DI JEPARA**  
**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
dalam Ilmu Biologi



Oleh : **Devi Noor Rahmawati**

NIM : 1908016036

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**SEMARANG**  
**2023**

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN BIBIT**  
***Kappaphycus alvarezii* (Doty) HASIL KULTUR**  
**JARINGAN DENGAN METODE KERAMBA JARING**  
**APUNG DI JEPARA**  
**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
dalam Ilmu Biologi



Oleh : **Devi Noor Rahmawati**  
NIM : 1908016036

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Devi Noor Rahmawati

NIM : 1908016036

Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Optimalisasi Pertumbuhan Bibit *Kappaphycus alvarezii*  
(Doty) Hasil Kultur Jaringan dengan Menggunakan  
Metode Keramba Jaring Apung di Jepara**

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

Semarang, 17 april 2023



nyataan,

**Devi Noor Rahmawati**  
**NIM : 1908016036**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus 3 Ngaliyan Semarang  
(50185) Telp. (024) 76433366

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Optimalisasi Pertumbuhan Bibit *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Hasil Kultur Jaringan dengan Metode Keramba Jaring Apung di Jepara

Penulis : Devi Noor Rahmawati

NIM : 1908016036

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, 27 Juni 2023

Penguji I,

  
Eko Purmono, M.Si

NIP. 198604232019031006

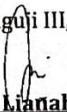
DEWAN PENGUJI

Penguji II,

  
Niken Kusumarini, M.Si

NIP. 198902232019032015

Penguji III,

  
Dr. Lianah, M.Pd.

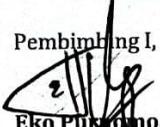
NIP. 195903131981032007

Penguji IV,

  
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032024

Pembimbing I,

  
Eko Purmono, M.Si

NIP. 198604232019031006

Pembimbing II,

  
Niken Kusumarini, M.Si

NIP. 198902232019032015

## NOTA DINAS

Semarang, 12 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 : Optimalisasi Pertumbuhan Bibit  
*Kappaphycus alvarezii* (Doty) Hasil Kultur Jaringan dengan Menggunakan Metode Keramba Jaring Apung di Jepara

**Nama : Devi Noor Rahmawati**

NIM : 1908016036

Jurusan : Biologi

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

*Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.*

Pembimbing I,



**Eko Purnomo, M.Si.**

NIP. 198604232019031006

## NOTA DINAS

Semarang, 17 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 : Optimalisasi Pertumbuhan Bibit *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Hasil Kultur Jaringan dengan Menggunakan Metode Keramba Jaring Apung di Jepara

**Nama : Devi Noor Rahmawati**

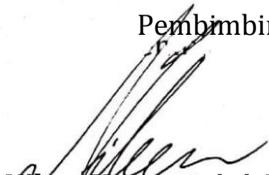
NIM : 1908016036

Jurusan : Biologi

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

*Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.*

Pembimbing II,

  
**Niken Kusumarini, M.Si.**

NIP. 198902232019032015

## MOTTO

*“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”*

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *succes storiesnya*.

Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ga ada yang tepuk tangan, kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi, tetap berjuang ya.”

*“Long story short, I survived”*

## ABSTRAK

Rumput laut merupakan salah satu komoditas yang sangat berpotensi untuk dikembangkan di perairan Indonesia. Budidaya *Kappaphycus alvarezii* mulai dikembangkan sejak permintaan bahan baku untuk karaginan di bidang industri meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara dan untuk mengetahui berat bibit *Kappaphycus alvarezii* yang optimal dalam budidaya rumput laut di Jepara. Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari pada tanggal 22 November-26 Desember 2022. Rancangan percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan, 3 ulangan dan 3 kelompok. P1 (berat awal 50 gr), P2 (berat awal 100 gr), dan P3 (berat awal 150 gr). Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan (berbeda nyata) pada setiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan LSD/BNT (Beda Nyata Terkecil). Berdasarkan uji lanjut LSD/BNT Perlakuan P2 memiliki persentase laju pertumbuhan tertinggi dengan presentase laju pertumbuhan harian sebesar 9,07%, sedangkan P3 memiliki persentase laju pertumbuhan harian terendah dengan persentase laju pertumbuhan harian sebesar 6,85%. Sedangkan berat bibit yang optimal untuk kegiatan budidaya *Kappaphycus alvarezii* adalah pada berat awal 100 gr dengan berat mutlak pada akhir penelitian sebesar 43,83 gr.

**Kata kunci** : Berat awal, Bibit hasil kultur jaringan, *Kappaphycus alvarezii*, Keramba jaring apung.

## ABSTRACT

Seaweed is a commodity that has the potential to be developed in Indonesian waters. The cultivation of *Kappaphycus alvarezii* began to be developed since the demand for raw materials for carrageenan in the industrial sector increased. The purpose of this study was to analyze the growth of *Kappaphycus alvarezii* resulting from tissue culture using the floating net cage method in Jepara and to determine the optimal weight of *Kappaphycus alvarezii* seeds in seaweed cultivation in Jepara. This research was conducted for 42 days from 22 November to 26 December 2022. This experimental design used a randomized block design (RBD) with 3 treatments, 3 replications and 3 groups. P1 (50 gram initial weight), P2 (100 gram initial weight), and P3 (150 gram initial weight). The data obtained was then analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). If there is a significant (significantly different) effect on each treatment, then a follow-up test is carried out using LSD/BNT (Lessest Significant Difference). Based on the LSD/BNT follow-up test, Treatment P2 had the highest percentage growth rate with a daily growth rate percentage of 9.07%, while P3 had the lowest daily growth rate percentage with a daily growth rate percentage of 6.85%. While the optimal seed weight for *Kappaphycus alvarezii* cultivation was at an initial weight of 50 grams with an absolute weight at the end of the study of 43.83 grams.

**Key words :** Initial weight, tissue culture seedlings, *Kappaphycus alvarezii*, floating net cages

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Optimalisasi Pertumbuhan Bibit *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Hasil Kultur Jaringan dengan Metode Keramba Jaring Apung di Jepara” yang dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Orang tua, Bapak H. Noor Rochis dan Ibu Hj. Noor Chasanah serta saudara-saudara saya yang senantiasa mendukung dan mendoakan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Dr. Baiq Farhatul Wahidah S.Si., M.Si. selaku ketua Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang;
3. Eko Purnomo, M.Si. dan Niken Kusumarini, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai;
4. Supito S.Pi, M.Si selaku kepala BBPBAP Jepara yang telah mengizinkan dan memfasilitasi dalam kegiatan penelitian ini;
5. Wiwien Mukti Andriyani, S.Pi, M.Si, Marlia Chandra Martta, S.Pi, M.Pi, Nur Akhmad Ghofur, Suyoto (Alm), Dewi Nur Febriani,

- S.Pi, dan Ahadta Anandya, S.T selaku peneliti BBPBAP Jepara yang telah memberikan arahan, petunjuk, materi, dan bimbingan selama penelitian;
6. Bapak Ibu Dosen Biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan kepada penulis;
  7. Vitdiya Fatmasari, Siti Maimunah, teman biologi angkatan 2019, kelompok 62 KKN MIT 14 Desa Wonoplumbon, KMKS 2019 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan, do'a dan semangat.

Penulis tidak mampu memberikan sesuatu melainkan ucapan terimakasih dan do'a semoga Allah SWT. selalu meridhoi dan membalas kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis. Penulis berharap melalui skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Program Studi S-1 Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang demi kemajuan dan perkembangan Ilmu Biologi

Semarang, 17 April 2023



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
B. Kajian Penelitian Terdahulu .....	19
C. Kerangka Berpikir.....	27
D. Hipotesis .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	30

C. Alat dan Bahan .....	31
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	32
E. Definisi Operasional Variabel .....	32
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	33
G. Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Pertumbuhan rumput laut .....	40
B. Analisis pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan ..	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
A. kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian relevan .....	20
Tabel 3.1 Kerangka percobaan Rancangan Acak Kelompok.....	30
Tabel 3.2 Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	31
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	32
Tabel 3.3 Tabel instrumen penelitian.....	33
Tabel 4.1 Data pertumbuhan <i>K. alvarezii</i> .....	40
Tabel 4.2 Analisis kualitas air .....	46
Tabel 4.3 Analisis pertumbuhan bobot mutlak <i>K. alvarezii</i> .....	52
Tabel 4.10 Analisis presentase laju pertumbuhan.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Kappaphycus alvarezii</i> hasil kultur jaringan .....	12
Gambar 2.2 Lokasi budidaya .....	15
Gambar 2.3 Keramba Jaring Apung (KJA).....	18
Gambar 2.4 Kerangka berpikir penelitian .....	27
Gambar 3.1 Peta penelitian.....	35
Gambar 3.2 Desain percobaan budidaya rumput laut.....	37
Gambar 4.1 Grafik pertumbuhan.....	41
Gambar 4.2 Hama ikan baronang.....	51
Gambar 4.3 Hama Teritip .....	51
Gambar 4.4 Hama bulu kucing .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia memiliki wilayah yang terdiri atas 70% perairan dengan pantai yang kaya akan sumber hayati. Indonesia terdapat daerah perairan yang cukup luas dengan panjang pantai  $\pm$  81000 km, merupakan pantai dengan wilayah yang subur dan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan budidaya rumput laut (Suniti NW dan Suada IK, 2012). Kondisi wilayah tersebut sangat potensial untuk menunjang keberhasilan budidaya rumput laut. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup terus dilakukan untuk keseimbangan alam dan untuk tercapainya lingkungan yang serasi (Aslan, 1998).

Pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia sudah dirintis sejak tahun 1980-an sebagai upaya merubah kebiasaan penduduk pesisir dari pengambilan sumber daya alam ke arah budidaya rumput laut yang lebih ramah lingkungan. Usaha budidaya ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat

pembudidaya dan dapat mempertahankan kelestarian lingkungan perairan pantai (Ditjenkan Budidaya, 2004). Budidaya rumput laut memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan, gizi, memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri, memperluas kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan kerja, meningkatkan kesejahteraan nelayan, serta dapat menjaga kelestarian sumber hayati perairan (Hidayat, 1994). Potensi Indonesia dalam memproduksi rumput laut mempunyai dampak yang positif terhadap perdagangan ekspornya. Permintaan dan nilai jual yang tinggi menjadi peluang Indonesia untuk menjadi negara penghasil utama rumput laut dunia (Adiguna dkk., 2022).

Salah satu jenis rumput laut yang dapat dikembangkan di perairan Indonesia adalah *Kappaphycus alvarezii*. Kegiatan budidaya *K. alvarezii* sudah dikembangkan sejak permintaan bahan baku untuk karaginan di bidang industri meningkat. Kandungan karaginan yang terdapat pada *K. alvarezii* banyak dimanfaatkan untuk bahan utama industri makanan, farmasi, kosmetik, dan pupuk organik (Aslan, 1998).

Budidaya rumput laut mempunyai banyak kendala yang terjadi diantaranya yaitu adanya serangan predator dan penyakit sehingga budidaya rumput laut *K. alvarezii* dilakukan dengan menggunakan metode keramba jaring apung (KJA). KJA mempunyai beberapa keunggulan diantaranya dapat melindungi rumput laut dari sampah dan predator yang dapat menghambat pertumbuhan rumput laut. Hal-hal tersebut menyebabkan budidaya dengan metode KJA mempunyai nilai pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya (Hardan dkk., 2020). Tujuan digunakannya pelindung (jaring) ketika budidaya adalah untuk mencegah dan melindungi dari masuknya sampah maupun hewan predator (Dewi & Suryaningtyas, 2020).

Salah satu wilayah di Indonesia yang menjadi tempat pengembangan budidaya *K. alvarezii* adalah di BBPBAP Jepara tepatnya di perairan pantai Bulu, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Di perairan pantai Bulu Jepara mempunyai potensi sebagai wilayah sumber daya perikanan khususnya untuk budidaya rumput

laut. Kadar salinitas pesisir pantai jepara berkisar sekitar 32% sedangkan temperatur pesisir pantai jepara berkisar antara 28–32 °C. Namun di beberapa tempat yang dekat dengan muara sungai mempunyai kadar salinitas yang tinggi dan hampir sama dengan kadar salinitas di laut lepas (Erlina A, dkk., 2007). Menurut Aslan (1991) salinitas yang sesuai untuk kegiatan budidaya *K. alvaezii* berkisar antara 30–37 ppt. Kondisi perairan pantai jepara masih tergolong baik untuk kegiatan budidaya, sehingga dapat memanfaatkan lahan tersebut untuk kegiatan budidaya perairan, salah satunya adalah kegiatan budidaya rumput laut yang dapat dilakukan di pesisir pantai Jepara.

Pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut adalah spesies, sumber bibit, dan umur. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut adalah berat bibit awal, perawatan tanaman, faktor lingkungan, dan jarak tanam (Kamlasi, 2008). Faktor terpenting yang menentukan keberhasilan dalam kegiatan budidaya rumput

laut adalah bibit yang berkualitas baik, karena bibit dengan kualitas yang baik dapat tumbuh dengan cepat, dapat mempunyai cabang yang banyak dan dapat terbebas dari serangan penyakit. Bibit rumput laut yang digunakan secara terus menerus akan mempengaruhi kualitasnya untuk tumbuh, untuk mengatasi hal tersebut dapat diatasi dengan penggunaan bibit rumput laut hasil kultur jaringan.

Perbandingan pertumbuhan rumput laut lokal dan rumput laut hasil kultur jaringan *Kappaphycus alvarezii* menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut hasil kultur jaringan mempunyai pertumbuhan mutlak lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut lokal yaitu sebesar 451,43 g (Cokrowati., dkk., 2020). Tingginya pertumbuhan tersebut dikarenakan bibit yang berasal dari kultur jaringan merupakan bagian talus muda pilihan, sehingga pertumbuhannya lebih cepat dan tahan terhadap penyakit, penambahan hormon pertumbuhan ketika proses kultur jaringan dapat memicu induksi kalus dan penebalan pigmen rumput laut sehingga rumput laut bisa terhindar dari penyakit.

Rumput laut hasil kultur jaringan mempunyai kandungan karaginan yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut lokal. Tingginya kadar karaginan tersebut dikarenakan bibit yang berasal dari hasil kultur jaringan mempunyai talus muda yang lebih banyak dibandingkan dengan rumput laut lokal.

Laju pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode penanaman yang berbeda menunjukkan bahwa metode KJA mempunyai penambahan berat paling tinggi dengan nilai rata-rata 241,87 gr (Hardan dkk, 2020). Budidaya rumput laut dengan metode KJA merupakan metode yang efektif untuk digunakan karena letaknya dekat dengan permukaan air sehingga dapat menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode yang lebih dekat dengan dasar perairan. Hal ini dikarenakan budidaya rumput laut yang lebih dekat dengan dasar perairan tidak mendapatkan intensitas yang memadai untuk pertumbuhan, sehingga pertumbuhannya sedikit terhambat (Damayanti dkk., 2019).

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di lokasi penelitian, para pembudidaya hanya menggunakan perkiraan dalam menentukan berat awal bibit, sehingga tidak mengetahui berat pasti yang baik untuk meningkatkan hasil budidaya. Hal tersebut dapat menyebabkan menurunnya produksi rumput laut (Hamid, 2009). Berat awal bibit merupakan faktor teknis yang dapat mempengaruhi penambahan berat dan laju pertumbuhan rumput laut (Ismariani B. S., dkk., 2019). Pengaruh berat bibit yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode rakit apung menunjukkan bahwa presentase laju pertumbuhan paling tinggi terdapat pada berat awal 50 gr, sedangkan pertumbuhan paling rendah terdapat pada berat awal 125 gr (Ismariani B. S., dkk., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian tentang optimalisasi pertumbuhan bibit *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode KJA dan bibit yang berasal dari hasil kultur jaringan belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang optimalisasi

pertumbuhan bibit *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan menggunakan metode keramba jaring apung (KJA) di perairan Bulu Jepara.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara?
2. Berapakah berat bibit *K. alvarezii* hasil kultur jaringan yang optimal dalam budidaya rumput laut di Jepara?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara
2. Untuk mengetahui berat bibit *K. alvarezii* yang optimal dalam budidaya rumput laut di Jepara.

## **D. Manfaat penelitian**

Adapun manfaat dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan peneliti dalam mengembangkan ilmu mengenai optimalisasi pertumbuhan bibit *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara.

b. Bagi pembaca

Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi masyarakat khususnya para petani rumput laut sebagai salah satu bahan untuk kegiatan budidaya *K. alvarezii* yang lebih optimal dan berkualitas.

c. Bagi prodi biologi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam penelitian yang lainnya yang berkaitan dengan optimalisasi pertumbuhan bibit *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara

## BAB II

### LANDASAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### a. Fenomena Kekayaan Laut dalam Al-Qur'an

Allah SWT. menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi ini bertujuan untuk memenuhi segala kebutuhan manusia yang termasuk di dalamnya yaitu rumput laut. Oleh karena itu, sebagai manusia harus dapat memanfaatkan nikmat yang diberikan oleh Allah swt. dengan sebaik-baiknya. Sebagaimana yang telah difirmankan Allah swt. didalam surat Al-Maidah ayat 96 yang berbunyi :

أَحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِلسَّيْرَةِ وَحُرْمَ عَلَيْكُمْ  
صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرْمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ

Artinya :*"Dihalalkan bagimu hewan buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) hewan darat, selama kamu sedang ihram. Dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nya kamu akan dikumpulkan (kembali)"*

Berdasarkan ayat tersebut dapat diketahui bahwa Allah swt. telah menghalalkan segala binatang laut dan termasuk didalamnya terdapat rumput laut (Abdul Hamid,2009). Rumput laut atau *Seaweed* merupakan salah satu jenis tumbuhan laut yang tergolong dalam makroalga yang hidup melekat di dasar perairan. Rumput laut ini tidak bisa dibedakan antara akar, batang, maupun daunnya. Seluruh bagian tumbuhan ini disebut dengan *thallus* sehingga dikelompokkan kedalam tumbuhan tingkat rendah (Surjani dkk., 2004). Wilayah perairan Indonesia yang cukup luas dengan panjang pantai  $\pm$  81000 km, merupakan wilayah pantai yang subur dan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan budidaya rumput laut (Suniti NW dan Suada IK, 2012).

**b. Klasifikasi dan Morfologi *Kappaphycus alvarezii***

*Eucheuma cottoi* merupakan salah satu jenis rumput laut merah (Rhodophyceae) yang mengalami perubahan nama menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena keragenan yang dihasilkan termasuk fraksi kappa-keragenan. Sehingga secara taksonomi disebut dengan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *K. alvarezii* umumnya dikenal oleh masyarakat

sebagai rumput laut “kotoni”. Menurut *ncbi.nlm.nih.gov* klasifikasi dari *K. alvarezii* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Eukaryota  
Phylum : Rhodophyta  
Subdivision : Eurhodophytina  
Class : Florideophyceae  
Ordo : Gigartinales  
Family : Solieriaceae  
Genus : *Kappaphycus*  
Species : *Kappaphycus alvarezii* (Doty)



Gambar 2.1 *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan (Dokumentasi penelitian, 2022)

Morfologi dari *K. alvarezii* yaitu *thallus* yang berbentuk silindris, berwarna hijau, kuning, abu-abu atau merah dengan permukaan yang licin, mempunyai bentuk *thallus* yang bervariasi, percabangan ke berbagai arah dengan cabang-cabang utama keluar saling berdekatan dengan daerah pangkal, dengan cabang pertama dan kedua tumbuh ke arah sinar matahari dengan membentuk rumpun (Zahroh, 2013). Sedangkan menurut Hitler (2011) morfologi dari *K. alvarezii* adalah mempunyai *thallus* yang berbentuk tegak lurus, silindris dengan lebar kedua sisi yang tidak sama, terdapat tonjolan-tonjolan 9 nodule dan duri (*spine*), *thallus* bercabang tidak teratur dan berbentuk silindris atau pipih.

**c. Laju Pertumbuhan Rumput Laut**

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran pada suatu organisme dapat berupa panjang maupun berat dalam waktu tertentu. Pertumbuhan pada rumput laut dikenal dengan “*The Apical Cell Theory*” yaitu tmbuhan yang banyak mengandung sel apical dengan sifatnya yang tersendiri. Pada ujung *thallus* terdapat sel initial yang dapat membelah untuk membentuk sel yang baru (Sutrian, 2004). Pertumbuhan pada rumput laut digolongkan dalam

pertumbuhan somatic dan pertumbuhan fisiologi. pertumbuhan somatic dikategorikan berdasarkan pertambahan berat atau panjang *thallus*, sedangkan pertumbuhan fisiologi dikategorikan berdasarkan kandungan koloid dan reproduksinya (Kamlasi, 2008).

Untuk menghitung Laju Pertumbuhan Spesifik ini menggunakan rumus yang telah dikemukakan oleh Elizabeth dan Maeve (2007) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_f - \ln W_i}{t} \times 100\%$$

Keterangan

SGR : Laju pertumbuhan harian tanaman uji (%)

W<sub>f</sub> : Bobot rata-rata akhir tanaman uji (g)

W<sub>i</sub> : Bobot rata-rata awal tanaman uji (g)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

#### **d. Budidaya *K. alvarezii***

Kegiatan budidaya laut merupakan salah satu alternatif dalam pengembangan budidaya yang dilakukan di wilayah pesisir pantai maupun di laut lepas. Budidaya rumput laut mempunyai peranan yang penting dalam peningkatan produksi kebutuhan pangan dan gizi, memperluas kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan para petani rumput laut, dan menjaga

kelestarian sumber hayati perairan (Aslan, 1998). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam kegiatan budidaya *K. alvarezii* diantaranya adalah pemilihan lokasi budidaya yang tepat, penggunaan metode dan teknik budidaya yang tepat dan pemilihan bibit yang baik (Hernanto A. D. Dkk., 2015).

Menurut Abdullah, A. A. (2011) Lokasi budidaya yang tepat adalah perairan yang mempunyai ombak yang relatif tenang dikarenakan terlindungi oleh pulau kecil dan karang disekitarnya, dan terbebas dari polusi, baik polusi dari limbah industri maupun dari limbah domestik. Hal tersebut sesuai dengan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu di perairan pantai bulu, Jepara yang mempunyai kuat arus yang kecil dikarenakan lokasinya terlindungi oleh pulau kecil berupa pulau panjang. Lokasi budidaya dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Lokasi budidaya (Dokumentasi penelitian, 2022)

Menurut Aslan (2003) suhu perairan yang tepat untuk kegiatan budidaya *K. alvarezii* berkisar antara 26-38°C, dengan kadar salinitas antara 15–38 ppt dan pH yang cenderung basa. Menurut Atmadja (1996) lokasi yang tepat adalah lokasi yang mempunyai tingkat kecerahan yang tinggi dan mempunyai kecepatan arus yang konstan berkisar antara 20-40 cm/detik.

Metode dan teknik yang tepat untuk budidaya rumput laut adalah metode KJA, metode KJA mempunyai nilai pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya dikarenakan metode ini dapat melindungi rumput laut dari sampah dan predator yang dapat menghambat pertumbuhan rumput laut (Hardan dkk., 2020).

Selain metode yang tepat, optimalisasi pertumbuhan juga dapat dilakukan dengan penggunaan bibit yang berasal dari kultur jaringan. Penggunaan bibit rumput laut yang berasal dari budidaya sebelumnya atau berasal dari bibit lokal dapat menurunkan laju pertumbuhan, karena penggunaan bibit yang berulang akan mengakibatkan penurunan keragaman genetik yang dapat menyebabkan menurunnya kecepatan tumbuh, kekuatan gel, dan rendemen keragenan. Peningkatan kualitas genetik rumput laut dapat dilakukan dengan cara teknik kultur jaringan (Pong-Masak dan satria, 2018). Bibit rumput laut yang berasal dari kultur jaringan mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah mempunyai kandungan keragenan yang tinggi (40,7%-44,1%) dibandingkan dengan bibit hasil pemotongan atau budidaya konvensional (33,0%-36,9%), *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dapat memperkuat vitalitas berupa ketahanan terhadap penyakit *ice-ice* (Daud dkk., 2013), selain itu penambahan hormon pertumbuhan ketika proses kultur jaringan dapat memicu induksi kalus dan penebalan pigmen rumput laut, serta pemilihan bibit rumput laut yang

berasal dari kultur jaringan merupakan cara untuk memilih strain terbaik dari *K. alvarezii* (Nico Runtuboy dkk., 2018).

**e. Metode Keramba Jaring Apung**



Gambar 2. 3 Keramba Jaring Apung (KJA)

(Dokumentasi penelitian, 2022)

Budidaya perairan dengan menggunakan metode Keramba Jaring Apung (KJA) merupakan salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan optimalisasi kegiatan budidaya perairan di laut lepas. Budidaya perairan dengan menggunakan KJA sudah dimulai sejak abad ke- 20. Di Indonesia metode KJA sudah dimulai sejak tahun 1976 kepulauan riau dan sekitarnya, dan pada tahun 1979 sudah berkembang hingga teluk banten (Atmojo, S. D., & Ariastita, P. G. 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hardan dkk., (2020) yang mengkaji tentang

pengaruh metode penanaman yang berbeda terhadap laju pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*, dapat disimpulkan bahwa metode budidaya dengan menggunakan KJA efektif digunakan untuk meningkatkan laju pertumbuhan rumput laut. Hal ini dikarenakan metode KJA dapat menghindarkan tanaman budidaya dari sampah dan predator perairan yang dapat menghambat laju pertumbuhan rumput laut. Dengan demikian, Metode KJA merupakan solusi dari permasalahan serangan predator pada tanaman budidaya perairan, jaring yang digunakan pada KJA ini dapat disesuaikan dengan ukuran predator yang berada di sekitar lokasi budidaya.

## **B. Kajian Penelitian Terdahulu**

Kajian penelitian terdahulu bertujuan untuk mengetahui hasil penelitian sebelumnya dan untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kajian penelitian terdahulu dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan sumber acuan dalam menganalisis hasil penelitian. Maka dalam kajian penelitian terdahulu ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Relevan

Author, Tahun	Judul	Metode	Hasil/Kesimpulan	Gap Research
Angga Dwi Hernanto, Sri Rejeki, Restiana Wisnu Ariyati (2015).	Pertumbuhan Budidaya Rumput Laut ( <i>Eucheuma cottoni</i> dan <i>Gracillaria sp.</i> ) Dengan Metode <i>Long Line</i> di Perairan Pantai Bulu Jepara	Metode <i>Long Line</i>	Pertumbuhan budidaya rumput laut ( <i>Eucheuma cottoni</i> dan <i>Gracillaria sp.</i> ) dengan menggunakan metode long line di perairan pantai Bulu Jepara. Menunjukkan bahwa rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dari pada rumput laut <i>Gracillaria sp.</i> .	Pada penelitian Hernanto A D dkk., 2015 penelitian menggunakan rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> yang berasal dari bibit lokal dan dibudidayakan dengan metode <i>long line</i> , sedangkan pada penelitian ini menggunakan rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i>

				hasil kultur jaringan yang dibudidayakan dengan metode keramba jaring apung
Ayuningsih Ria Sapitri, Nunik Cokrowati, Rusman (2016)	Pertumbuhan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> hasil kultur jaringan pada jarak tanam yang berbeda	Metode <i>Long Line</i>	Pertumbuhan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> hasil kultur jaringan dengan jarak tanam yang berbeda menunjukkan bahwa jarak tanam yang optimal untuk kegiatan budidaya <i>K. alvarezii</i> adalah 25 cm	Pada penelitian Sapitri A.R. dkk., 2016 jarak yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut dengan metode <i>long line</i> adalah pada jarak 25 cm, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode budidaya keramba jaring apung dan

				perlakuan berat awal yang berbeda menggunakan jarak tanam yang optimal.
Nico Runtuboy dan Slamet Riyadi (2018)	Pengaruh Kedalaman Terhadap Perkembangan Rumput Laut Kotoni ( <i>Kappaphycus alvarezii</i> ) Hasil Kultur Jaringan	Metode <i>Long Line</i>	Pertumbuhan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> hasil kultur jaringan dengan kedalaman tanam yang berbeda menunjukkan laju pertumbuhan rumput laut pada kedalaman 10 cm cenderung lebih baik dibandingkan pada kedalaman 30 cm dan 50 cm.	Pada penelitian Riyadi S., dkk., 2018 jarak yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut dengan metode long line adalah pada jarak 25 cm, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode budidaya keramba jaring apung dan

				perlakuan berat awal yang berbeda menggunakan kedalaman tanam yang optimal.
Ihwan Ilham, Andi Idrus, dan Patahiruddin (2021)	Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut <i>Eucheuma cottoni</i> Dengan Bobot Berbeda Menggunakan Jaring Trawl	Metode jaring trawl	Laju pertumbuhan rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> dengan menggunakan jaring trawl. Menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tertinggi terjadi pada berat awal 200 gr dengan nilai presentase 3,5% sedangkan laju pertumbuhan terendah terjadi pada berat awal 100	Pada penelitian Ilham ihwan dkk., 2021 budidaya rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> lokal dengan menggunakan jaring trawl, sedangkan pada penelitian ini menggunakan rumput laut hasil kultur jaringan dengan menggunakan

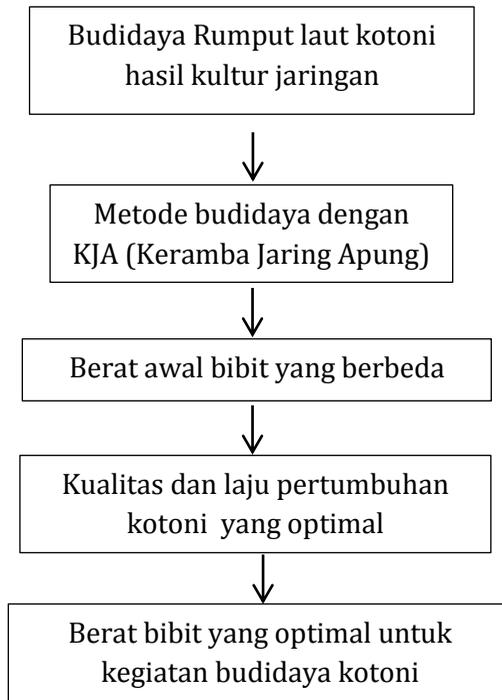
			gr dengan nilai presentase pertumbuhan 3,07%.	metode keramba jaring apung
Ni Pande Putu Suji Dian Antari, Ni Luh Watinasih, Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi (2021)	Pertumbuhan Rumput Laut ( <i>Eucheuma cottoni</i> ) Dengan Berat Bibit Awal Berbeda Di Pantai Pandawa, Bali	Metode <i>Long Line</i>	Pertumbuhan rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> di Pantai Pandawa, Bali. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pertumbuhan terbaik dihasilkan pada berat awal 50 gr.	Pada penelitian Antari dkk., 2021 menggunakan metode budidaya <i>Long Line</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode budidaya keramba jaring apung
Yusran, Henny Tribuana CP,	Laju Pertumbuhan Rumput Laut	Metode Jaring Trawl dan	laju pertumbuhan rumput laut <i>Eucheuma cottoni</i> dengan menggunakan	Pada penelitian yusran dkk., 2021 menggunakan rumput

Marhayana (2021)	Eucheuma cottoni Dengan Bobot Bibit Berbeda Menggunakan Jaring Trawl dan <i>Long Line</i>	<i>Long Line</i>	jaring trawl dan <i>long line</i> . menunjukkan bahwa laju pertumbuhan menggunakan metode long line dan trawl didapatkan rerata tertinggi terjadi pada perlakuan berat bibit awal 100 gr dengan presentase sebesar 4,5% dan 3,4%.	laut lokal dengan metode budidaya jaring trawl dan long line sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode budidaya keramba jaring apung dan bibit hasil kultur jaringan..
Ramadan, Henky Irawan, dan Rika Wulandari (2022)	Pengaruh Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut	Metode <i>Long Line</i>	Pertumbuhan rumput laut Kappaphycus alvarezii menggunakan metode <i>long line</i> dan dengan jarak tanam yang berbeda menunjukkan bahwa jarak	Pada penelitian Ramadan dkk., 2022 jarak yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut dengan metode <i>long line</i> adalah

	<p>Kappaphycus alvarezii</p> <p>Menggunakan Metode Long Line</p>		<p>tanam yang optimal terdapat pada jarak tanam 25 cm.</p>	<p>pada jarak 25 cm, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode budidaya keramba jaring apung dan perlakuan berat awal yang berbeda menggunakan jarak tanam yang optimal.</p>
--	--	--	--	---

### C. Kerangka Berpikir

Kegiatan budidaya rumput laut dengan berat awal bibit yang tepat dapat meningkatkan kualitas dan laju pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka berpikir penelitian

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berfikir di atas, didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut :

H0 : Berat awal 100 gr tidak memberikan pertumbuhan yang optimal dalam budidaya *K. alvarezii* di perairan bulu jepara

H1 : Berat awal 100 gr memberikan pertumbuhan yang optimal dalam budidaya *K. alvarezii* di perairan bulu jepara.

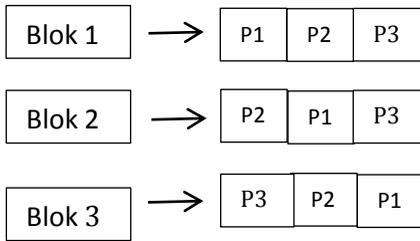
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen yang dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kelompok yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan dengan berat awal yang berbeda. Menurut (Hanafiah, K.A., 2014) Rancangan Acak Kelompok (RAK) merupakan suatu rancangan yang dilakukan dengan cara mengelompokkan percobaan yang akan dilakukan kedalam grup-grup yang homogen yang dinamakan kelompok, setelah itu perlakuan yang berada didalam kelompok dilakukan pengacakan kemudian dilakukan perhitungan analisis varians dengan menguji variabel yang diamati. Rancangan Acak Kelompok (RAK) umumnya dilakukan dalam percobaan lapangan (*field experiment*) seperti didalam bidang pertanian. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- P1 : Berat awal 50 gr
- P2 : Berat awal 100 gr
- P3 : Berat awal 150 gr



Dengan demikian data dapat ditabulasi sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kerangka percobaan Rancangan Acak Kelompok

Kelompok	Perlakuan			Total kelompok
	P1	P2	P3	
1	3	3	3	9
2	3	3	3	9
3	3	3	3	9
Total Perlakuan	9	9	9	27

P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2
P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari pada 22 November-26 Desember 2022. Lokasi penelitian di perairan Bulu Jepara, kemudian pengambilan sampel, pengamatan, dan pengukuran sampel dilakukan di

Laboratorium Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

### C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3.2 Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Nama Alat	Kegunaan
1.	Keramba	Tempat budidaya
2.	Tali ris	Pengikat rumput laut
3.	Pelampung	Mengapungkan keramba
4.	Timbangan digital	Menimbang Kotoni
5.	Kayu	Mengukur kedalaman
6.	Thermometer	Mengukur suhu di lokasi penelitian
7.	pH Meter	Mengukur pH di lokasi penelitian
8.	Lux Meter	Mengukur intensitas cahaya di lokasi penelitian
9.	Handrefraktometer	Mengukur salinitas di lokasi penelitian
10.	Current meter	Mengukur kuat arus di lokasi penelitian
11.	Label	Penanda perlakuan rumput laut
12.	Pisau/scalpel	Memotong rumput laut

Tabel 3.3 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Kotoni hasil kultur jaringan	Tanaman uji
2.	Aquades	Mensterilkan alat yang digunakan

#### **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut jenis Kotoni sebanyak 2,7 kg. Kriteria dari populasi yang digunakan yaitu rumput laut Kotoni hasil kultur jaringan dengan percabangan yang rimbun, ujung talus runcing, dan segar. Kemudian sampel diambil dengan menimbang berat sesuai dengan perlakuan yang digunakan, sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Kotoni dengan 3 berat awal yang berbeda sebanyak 3 kelompok dan 3 ulangan (P1 : 50 gr, P2 : 100 gr, P3 : 150 gr).

#### **E. Definisi Operasional Variabel**

Variabel penelitian ini terdiri dari :

1. Variabel bebas adalah berat bibit Kotoni hasil kultur jaringan, dengan perlakuan berat awal (P1 : 50 gr, P2 : 100 gr, P3 : 150 gr).
2. Variabel terikat adalah laju pertumbuhan Kotoni hasil kultur jaringan

## **F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung, yaitu melakukan pengamatan penambahan berat pada setiap minggunya menggunakan timbangan digital dengan keakuratan 0,1 g. Selain itu, dilakukan pengamatan faktor lingkungan berupa faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik meliputi hama yang didapatkan selama penelitian. Sedangkan faktor abiotik yang diamati pada penelitian ini berupa :

- a. Suhu perairan, pengambilan data suhu dilakukan dengan menggunakan alat termometer dan dilakukan langsung dilokasi penelitian dan diamati setiap 1 minggu sekali.
- b. Salinitas, pengambilan data salinitas dilakukan dengan alat refraktometer, pengambilan data salinitas dilakukan dengan cara pengambilan air di lokasi penelitian kemudian dimasukkan kedalam botol. Setelah itu, 2 tetes air sampel diletakkan diatas lensa prisma pada refraktrometer kemudian menutupnya. Kadar salinitas dapat terlihat pada skala batas warna. Pengambilan data salinitas diamati setiap 1 minggu sekali.
- c. pH air, pengambilan data pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, pengambilan data pH

dilakukan dengan membuka tutup pH meter dan menekan tombol power pada pH meter, setelah itu mencelupkan kedalam air selama 10 detik sampai terlihat angka digital pada pH meter. Pengambilan data pH diamati setiap 1 minggu sekali.

- d. Intensitas cahaya, pengambilan data intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan alat *luxmeter*, pengambilan data dilakukan dengan meletakkan *luxmeter* di tempat terbuka pada lokasi penelitian. Pengambilan data intensitas cahaya diamati setiap 1 minggu sekali.
- e. Kuat arus, pengambilan data kuat arus menggunakan alat *currentmeter*, pengambilan data dengan cara meletakkan baling-baling *currentmeter* pada erairan sampai muncul angka digital pada *currentmeter*. Pengambilan data kuat arus diamati setiap 1 minggu sekali.

Tahap penelitian yang dilakukan pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi budidaya

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara yang beralamat di Jalan Cik Lanang Bulu Kecamatan Jepara Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Lokasi penelitian yang digunakan

merupakan lokasi dengan kadar salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan Kotoni yaitu berkisar antara 30 – 37 ppt. Lokasi penelitian juga terhindar dari limbah industri maupun limbah rumah tangga yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan Kotoni. Selain itu ombak perairan dilokasi tidak terlalu besar dikarenakan terlindungi oleh pulau kecil dan batu-batu karang disekitarnya. Lokasi penelitian sampel dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta penelitian (1) Peta Indonesia; (2) Peta Jawa Tengah; (3) Peta Perairan pantai Bulu lokasi budidaya rumput laut kotoni

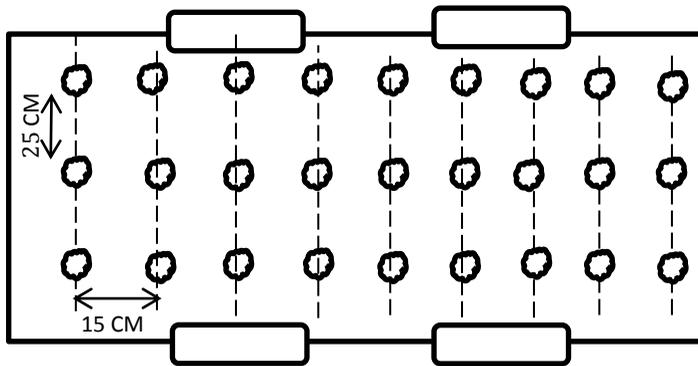
(Google Maps, 2023)

## 2. Memilih bibit tanaman

Bibit yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari kultur jaringan yang sudah di kultur selama 4 bulan di laboratorium BBPBAP Jepara, kemudian diaklimatisasi selama  $\pm 1$  bulan dengan metode *floating botl* di perairan pantai. Bibit yang digunakan adalah bibit yang mempunyai ujung talus runcing, segar, dan mempunyai percabangan banyak. Kemudian bibit ditimbang sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

## 3. Persiapan tempat budidaya

Bibit rumput laut yang telah dipilih kemudian diletakkan di tali ris pada keramba jaring apung dengan desain peletakkan seperti pada gambar 3.2. kemudian kerangka percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dapat dilihat pada gambar 3.1. Penggunaan keramba pada penelitian ini bertujuan untuk melindungi rumput laut dari serangan hama sehingga berat yang dihasilkan dapat optimal.



Gambar 3.2 Desain budidaya rumput laut Kotoni dengan berat awal yang berbeda (tampak atas)

Keterangan :

————— : Keramba Jaring Apung

⊙ : Rumput laut

----- : Tali ris

▭ : Pelampung utama

#### 4. Pemeliharaan tanaman budidaya

Pemeliharaan rumput laut dilakukan dengan membersihkan bibit secara teratur, karena endapan yang menempel pada rumput laut dapat menghambat pertumbuhan sehingga hasil yang didapatkan kurang optimal. Selain itu dilakukan uji kualitas air selama 1 minggu sekali yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air pada lokasi budidaya. Uji kualitas air yang

dilakukan meliputi : uji salinitas, suhu, pH, dan kedalaman.

Instrumen pengumpulan data mengacu pada teknik penelitian yang dilakukan pada saat eksperimen, sehingga data yang diperoleh bersifat alamiah. Instrumen penelitian untuk penambahan berat pada Lampiran 1.

## **G. Teknik Analisis Data**

### **1. Pertumbuhan Mutlak (PM)**

Pertumbuhan mutlak rumput laut ini dianalisis berdasarkan berat bibit awal dan bibit akhir pada penelitian. Untuk menghitung Pertumbuhan Mutlak ini menggunakan rumus yang telah dikemukakan oleh Effendie (2007) sebagai berikut :

$$G = W_t - W_s$$

G = Pertumbuhan Mutlak Rata-Rata

$W_t$  = Bibit bibit pada akhir penelitian (g)

$W_s$  = Bibit bibit pada awal penelitian (g)

### **2. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)**

Laju pertumbuhan spesifik diukur setiap 7 hari sekali selama 42 hari dengan periode pemeliharaan sebanyak 6 kali penimbangan bibit rumput laut hingga akhir penelitian. Untuk menghitung Laju Pertumbuhan Spesifik ini menggunakan rumus yang

telah dikemukakan oleh Elizabeth dan Maeve (2007) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_f - \ln W_i}{t} \times 100\%$$

Keterangan

SGR : Laju pertumbuhan harian tanaman uji (%)

W<sub>f</sub> : Bibit rata-rata akhir tanaman uji (g)

W<sub>i</sub> : Bibit rata-rata awal tanaman uji (g)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

### 3. *Analysis of Variance* (ANOVA)

Data yang dihasilkan kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan (berbeda nyata) pada setiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan LSD/BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui berat awal Kottoni yang optimal dalam pertumbuhan pada budidaya dengan menggunakan metode keramba jaring apung di perairan Bulu Jepara.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara

Pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung dan berat awal yang berbeda memberikan pertumbuhan yang relatif baik pada setiap minggunya. Pertumbuhan setiap minggu pada masing-masing kelompok dan perlakuannya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pada P1 menunjukkan berat awal 50 gr, P2 menunjukkan berat awal 100 gr, dan P3 menunjukkan berat awal 150 gr.

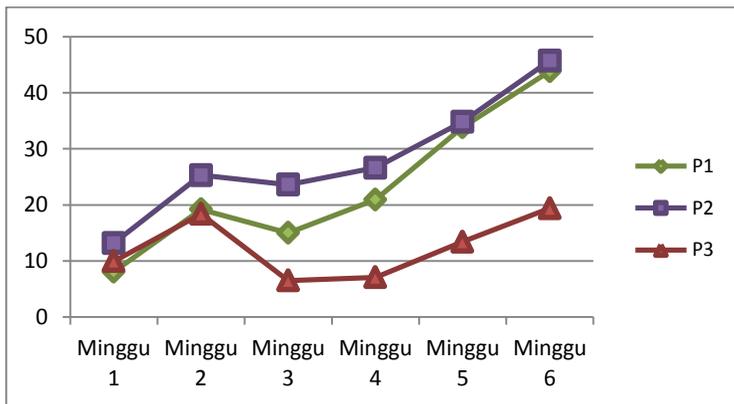
Tabel 4.1 Data pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara

Minggu ke-	Perlakuan	Pertumbuhan <i>K. alvarezii</i> hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung (gr)								
		Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	P1	55	65	54	60	54	63	62	55	55
	P2	121	109	115	111	114	109	114	116	110
	P3	158	165	163	167	162	153	166	150	157
2	P1	63	79	57	80	72	71	76	65	60
	P2	140	119	126	132	132	125	185	169	172
	P3	170	169	170	170	168	172	103	149	165
3	P1	56	79	60	76	57	68	78	57	54
	P2	142	115	119	132	115	117	119	128	121
	P3	178	143	173	153	178	154	170	107	153
4	P1	60	90	66	82	75	74	80	61	56
	P2	157	122	127	146	110	108	127	114	126
	P3	179	128	177	180	158	160	160	118	154
5	P1	66	106	89	87	95	94	85	71	62
	P2	163	131	137	158	123	111	134	121	136

Minggu ke-	Perlakuan	Pertumbuhan <i>K. alvarezii</i> hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung (gr)								
		Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
6	P3	186	138	183	180	161	172	168	123	160
	P1	76	116	95	95	115	104	93	82	69
	P2	173	143	148	167	137	121	146	131	146
	P3	191	143	191	172	184	165	178	128	173

Data pertumbuhan *K. alvarezii* hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara yang didapatkan selama penelitian kemudian disajikan dalam Gambar 4.1.

Gambar 4.1 Grafik pertumbuhan selama 6 minggu penelitian



Pertumbuhan pada minggu ke-1 mengalami penambahan berat yang relatif kecil dibandingkan pada minggu ke-2, dikarenakan pada minggu ke-1 rumput laut masih mengalami penyesuaian dengan keadaan lingkungan sekitar dan masih dalam tahap penyembuhan luka akibat potongan ketika rumput laut akan digunakan.

Hal tersebut sesuai dengan Riris dkk (2019) yang menyatakan bahwa pada lama penanaman 7 hari rumput laut masih berada di tahap aklimatisasi, adanya aklimatisasi ini menyebabkan talus pada rumput laut tidak dapat beradaptasi dengan baik, sehingga pertumbuhan sedikit lambat.

Rumput laut dapat tumbuh dengan optimal dan mengalami penambahan berat yang relatif baik pada minggu ke-2. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan berupa suhu, salinitas, pH, intensitas cahaya, kedalaman tanam, dan kuat arus yang didapatkan dilokasi budidaya mempunyai kisaran yang tepat untuk kegiatan budidaya (Tabel 4.2). Hal tersebut sesuai dengan Aldoni (2011) yang menyatakan bahwa setelah mengalami fase adaptasi yang baik dan didukung dengan kondisi lingkungan yang baik rumput laut akan mengalami peningkatan pertumbuhan yang optimal. Selain faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan pada minggu ke-2 hama yang didapatkan juga masih dalam intensitas yang rendah.

Pada minggu ke-3 rumput laut mengalami penurunan berat, diduga akibat kuat arus pada lokasi penelitian mencapai 0,5 m/s sehingga rumput laut mengalami kerontokan dan pertumbuhan talus yang terhambat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mudeng dkk., (2015)

kuat arus yang melebihi 0,5 m/s dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan kekeruhan sehingga dapat menghalangi proses fotosintesis. Menurut Hardan dkk., (2020) kuat arus yang optimal untuk kegiatan budidaya rumput laut berkisar antara 0,2 sampai 0,4 m/s. Kecepatan arus yang optimal diperlukan rumput laut dalam memperoleh makanan dan proses pertumbuhan (Hardan dkk., 2020).

Pada minggu ke-4 sampai minggu ke-6 mengalami penambahan berat yang relatif baik dikarenakan faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan. Pada fase ini rumput laut telah mengalami fase adaptasi yang baik, sehingga pertumbuhan pada setiap minggunya mengalami peningkatan. Menurut Akbar dkk., (2020) menyatakan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 rumput laut telah melewati fase adaptasi yang baik terhadap lingkungannya, kemudian pada minggu ke-5 dan minggu ke-6 laju pertumbuhannya mengalami fase pertumbuhan yang cepat.

Lama pemeliharaan rumput laut mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Lama pertumbuhan yang optimal akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan rumput laut yang baik. Menurut Widowati dkk., (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*

mempunyai pertumbuhan yang optimal pada rentang waktu 45 hari, dikarenakan pada rentang waktu tersebut rumput laut dapat memanfaatkan nutrisi yang ada di perairan dengan maksimal, sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan rumput laut yang optimal.

Peningkatan berat rumput laut pada setiap minggunya tidak terlepas dari bibit rumput laut dan metode budidaya yang digunakan. Bibit rumput laut yang digunakan merupakan bibit yang berasal dari hasil kultur jaringan, sehingga selama penelitian tidak ditemukan penyakit *ice-ice* pada rumput laut *K. alvarezii*. Menurut Ria Sapitri A. dkk., (2016) menyatakan bahwa bibit hasil kultur jaringan mempunyai keunggulan daripada bibit lokal, diantaranya yaitu mempunyai pertumbuhan yang relatif lebih cepat, tahan terhadap hama dan penyakit, dan mempunyai talus yang bercabang banyak dan kuat.

Selain itu, metode budidaya keramba jaring apung yang digunakan juga mendukung peningkatan berat pada setiap minggunya, hal ini dikarenakan keramba jaring apung mendapatkan intensitas cahaya yang memadai untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Hardan dkk., (2020) Budidaya menggunakan metode keramba jaring apung lebih efektif digunakan dibandingkan metode longline karena pergerakan air yang didapatkan rumput

laut lebih baik sehingga dapat mendukung pengambilan nutrisi untuk pertumbuhan, selain itu letaknya yang berada dipermukaan laut dapat mendukung rumput laut dalam memperoleh intensitas cahaya yang cukup memadai untuk pertumbuhan. Selain itu, metode keramba jaring apung dapat meminimalisir adanya hama dan predator yang menyerang. Menurut Dewi dan Suryanigtyas (2020) menyatakan bahwa fungsi dari penggunaan kantong atau jaring dalam kegiatan budidaya adalah untuk melindungi rumput laut dari serangan predator, dan meminimalisir terjadinya fragmentasi pada talus rumput laut. Selain itu rumput laut yang dibudidayakan dengan menggunakan kantong mempunyai laju pertumbuhan 4 kali lebih tinggi dibandingkan budidaya tanpa kantong.

Kondisi lingkungan pada lokasi budidaya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengamatan kualitas air yang diamati setiap 1 minggu sekali selama 6 minggu penelitian. Parameter yang diamati diantaranya yaitu : Suhu, Salinitas, pH, Kedalaman, Intensitas Cahaya, dan Kuat Arus. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian terdapat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Analisis kualitas air selama penelitian

Minggu ke-	Parameter kualitas air				
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	Intensitas Cahaya	Kuat arus (m/s)
1	28	27	8,18	1516	0,3
2	29	29	8,51	1433	0,4
3	31	28	8,29	1991	0,5
4	31	28	8,32	1471	0,3
5	32	28	8,5	1872	0,4
6	26	26	8,24	1270	0,8

Parameter kualitas air yang pertama yaitu suhu. Hasil pengamatan suhu dilokasi penelitian didapatkan suhu yang paling rendah yaitu 26°C terdapat pada minggu ke-6, hal ini dikarenakan curah hujan pada minggu ke-6 semakin tinggi yang menyebabkan suhu diperairan semakin rendah. Suhu yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 26-32°C. Kisaran suhu yang didapatkan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6 sudah sesuai dengan standar nasional SNI 7673-3:2022 dalam budidaya rumput laut yang menyatakan bahwa suhu yang tepat untuk budidaya *K. alvarezii* berkisar antara 26-32 °C sehingga pertumbuhan rumput laut dapat berjalan dengan optimal (BSNI,2022). Suhu yang terlalu tinggi maupun yang terlalu rendah akan berdampak pada laju pertumbuhan rumput laut dan dapat menyebabkan kematian pada rumput laut (Hardan dkk., 2020).

Parameter kualitas air selanjutnya yaitu salinitas, Salinitas merupakan jumlah garam-garam yang terkandung di dalam lautan yang dinyatakan sebagai gram/kg air laut. Kadar salinitas yang didapatkan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-5 berkisar antara 28-29 ppt, sedangkan pada minggu ke-6 kadar salinitas yang didapatkan mengalami penurunan sebesar 26 ppt dikarenakan curah hujan yang semakin meningkat. Menurut Umam dan Arisandi (2021) *K. alvarezii* dapat tumbuh dengan baik pada kisaran salinitas 28-34 ppt. Kadar salinitas pada minggu ke-1 sampai minggu ke-5 sudah sesuai dengan standar nasional SNI 7673-3:2022 dalam budidaya rumput laut yang menyatakan bahwa salinitas yang tepat untuk budidaya *K. alvarezii* berkisar antara 28-34 ppt, sehingga pertumbuhan rumput laut dapat berjalan dengan optimal (BSNI,2022), sedangkan kadar salinitas yang didapatkan pada minggu ke-6 belum sesuai dengan standar nasional SNI 7673-3:2022 dalam budidaya rumput laut sehingga pertumbuhan rumput laut sedikit terhambat. Menurut Yuliana dkk., (2015) kadar salinitas yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan rumput laut, dikarenakan salinitas akan berpengaruh terhadap proses osmoregulasi pada rumput laut.

Parameter kualitas air selanjutnya yaitu derajat keasaman atau pH adalah jumlah ion H<sup>+</sup> yang terdapat di dalam sistem perairan atau yang biasa dikenal dengan tingkat keasaman. Kadar pH yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 8,2-8,5. Kadar pH yang didapatkan selama penelitian sudah sesuai dengan standar nasional SNI 7673-3:2022 yang menyatakan bahwa pH yang tepat untuk budidaya *K. alvarezii* berkisar antara 7-8,5, sehingga pertumbuhan rumput laut dapat berjalan dengan optimal (BSNI,2022). Nilai pH perairan sangat tergantung dengan keberadaan ion hidrogen, dimana nilai kenaikan pH akan bertambah seiring dengan bertambahnya ion hidrogen dalam perairan (Zulfia dan Aisyah, 2013).

Parameter kualitas air selanjutnya yaitu intensitas cahaya dan kedalaman, Intensitas cahaya dengan kedalaman merupakan 2 faktor yang saling berhubungan dalam keberhasilan kegiatan budidaya rumput laut *K. alvarezii* karena proses fotosintesis berhubungan dengan hasil bahan makanan untuk pertumbuhannya (Aslan 1998). Kisaran intensitas cahaya yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 1270-1991 sedangkan kisaran kedalaman laut yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 82-98 cm. Kedalaman tanam yang

digunakan pada penelitian ini pada jarak 20-30 cm dari permukaan air. Hal tersebut mengacu pada penelitian Runtuboy, N., & Riyadi, S. (2018) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan rumput laut optimal pada kedalaman tanam 10-30 cm karena posisi rumput laut dengan jarak tanam tersebut lebih dekat dengan permukaan air, sehingga intensitas cahaya yang diterima rumput laut semakin banyak.

Parameter kualitas air selanjutnya yaitu kuat arus, Kuat arus mempunyai peranan yang penting dalam proses pertumbuhan rumput laut. Pada kegiatan budidaya rumput laut dibutuhkan kuat arus yang tepat, karena kuat arus yang terlalu rendah menyebabkan penyerapan zat hara yang ada diperairan terganggu dan dapat meningkatkan pertumbuhan epifit-epifit yang menempel pada rumput laut (Arisandi,2012). Selain itu, kuat arus yang terlalu tinggi juga menyebabkan penyerapan zat hara yang tidak optimal (Atmanisa A., dkk ,2020). Kisaran kuat arus yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 0,3-0,8 m/s, kuat arus pada minggu ke-3 mencapai 0,5 m/s yang berdampak pada menurunnya beberapa sampling berat rumput laut, selain itu kuat arus paling tinggi didapatkan pada minggu ke-6 dikarenakan curah hujan yang semakin meningkat namun tidak berdampak

pada berat rumput laut dikarenakan minggu terakhir sampling. Menurut Mudeng dkk., (2015) menyatakan bahwa kuat arus yang ideal untuk kegiatan budidaya berkisar antara 20-40 cm/detik, karena pada kisaran tersebut rumput laut dapat mendapatkan nutrisi yang cukup melalui kecepatan aliran yang tepat. Gerakan air yang tepat akan membawa nutrisi yang cukup dan dapat membersihkan kotoran yang menempel pada talus rumput laut (Tri Damayanti dkk., 2019). Menurut Burdames Yanis dkk., (2014) menyatakan bahwa kecepatan arus yang melebihi batas optimum akan merusak rumput laut dan dapat mematahkan percabangan rumput laut.

Selain faktor abiotik, selama penelitian didapatkan beberapa hama yang menyerang rumput laut *K. alvarezii* seperti : ikan baronang, tritip, dan bulu kucing (Gambar 4.1). Namun, hama yang didapatkan selama penelitian tergolong sedikit dikarenakan pada kegiatan budidaya, rumput laut dilindungi oleh keramba yang dapat meminimalisir serangan hama dan dilakukan monitoring setiap 1 minggu sekali. Menurut Maryunus (2018) langkah preventif untuk meminimalisir dampak kerusakan rumput laut dapat dilakukan dengan

pembersihan rutin kotoran berupa lumut dan *biofouling* yang menempel pada rumput laut.



Gambar 4.1 Ikan baronang yang menjadi hama rumput laut (Dokumentasi penelitian, 2022)



Gambar 4.2 Teritip yang menjadi hama rumput laut (Dokumentasi penelitian, 2022)



Gambar 4.3 Bulu kucing yang menjadi hama rumput laut (Dokumentasi penelitian, 2022)

## B. Analisis pertumbuhan bobot mutlak dan persentase laju pertumbuhan harian

Pertumbuhan bobot mutlak didapatkan dari hasil berat akhir pada penelitian dikurangi berat awal pada penelitian. Hasil pertumbuhan bobot mutlak serta pengaruh berat bibit awal yang digunakan terhadap pertumbuhan bobot mutlak *K. alvarezii* pada setiap minggunya terdapat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Analisis pertumbuhan bobot mutlak *Kappaphycus alvarezii* selama 6 minggu

Minggu ke-	Perlakuan	Bobot mutlak pada kelompok ke- (gr)			Rata-rata	Notasi LSD
		1	2	3		
1	P1	8	9	7,3	8,1	a
	P2	15	11,3	13,3	13,2	b
	P3	12	10,3	7,6	9,96	ab
2	P1	16,3	24,3	17	19,2	a
	P2	28,3	22,6	25	25,3	b
	P3	19,6	20	15,6	18,4	a
3	P1	15	17	13	15	a
	P2	25,3	21,3	22,6	23,06	b
	P3	14,6	11,6	-6,6	6,53	a
4	P1	22	25,3	15,6	20,96	ab
	P2	35,3	21,3	23,3	26,63	b
	P3	11,3	16	-6	7,1	a
5	P1	37	42	22,6	33,86	b
	P2	43,6	30,6	30,3	34,83	b
	P3	19	21	0,3	13,43	a
6	P1	45,6	54,6	31,3	43,83	b
	P2	54,6	41,6	41	45,73	b

Minggu ke-	Perlakuan	Bobot mutlak pada kelompok ke- (gr)			Rata-rata	Notasi LSD
		1	2	3		
	P3	25	23,6	9,6	19,4	a

Berdasarkan hasil uji analisis of varian (ANOVA) dengan rancangan acak kelompok (RAK) Non Faktorial, menyatakan bahwa perlakuan berat awal yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak rumput laut pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6 yang dinyatakan dengan nilai  $p < 0.05$  ( $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima) data selengkapnya terdapat pada lampiran 2. untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuan kemudian dilakukan *post hoc test* menggunakan uji LSD/BNT 0,05 pada tiap minggunya untuk mengetahui pengaruh pada setiap perlakuan yang digunakan.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-1 data selengkapnya pada lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-1. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P1 berbeda nyata terhadap P2. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak pada lama penanaman 1 minggu, bobot mutlak yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak sebesar 13,22 gr, sedangkan

perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P1 dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak sebesar 8,11 gr.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-2 data selengkapnya pada lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-2. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P1 berbeda nyata terhadap P2, P2 berbeda nyata terhadap P3. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak pada lama penanaman 2 minggu, bobot mutlak yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 25,3 gr, sedangkan perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P3 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 18,4 gr.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-3 data selengkapnya terdapat pada lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-3. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P1 berbeda nyata terhadap P2, P2 berbeda nyata terhadap P3. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak minggu ke-3, bobot mutlak

yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 23,06 gr, sedangkan perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P3 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 6,55 gr.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-4 data selengkapnya terdapat pada lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-4. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P2 berbeda nyata terhadap P3. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak pada minggu ke-4, bobot mutlak yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 26,33 gr, sedangkan perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P3 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 7,11 gr.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-5 data selengkapnya terdapat pada Lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-5. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P1 berbeda nyata terhadap P2, P2 berbeda nyata terhadap P3. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak pada minggu ke-5, bobot

mutlak yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 34,83 gr, sedangkan perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P3 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 13,43 gr.

Berdasarkan hasil uji LSD 0,05 pada minggu ke-6 data selengkapnya terdapat pada Lampiran 2. menunjukkan bahwa berat bibit awal yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada minggu ke-6. Dari hasil diatas (Tabel 4.3) tercantum bahwa P1 berbeda nyata terhadap P2, P2 berbeda nyata terhadap P3. Perbedaan berat awal yang digunakan mempengaruhi bobot mutlak pada minggu ke-6, bobot mutlak yang paling cepat tumbuh terdapat pada P2 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 45,73 gr, sedangkan perlakuan yang paling lambat tumbuh terdapat pada P3 dengan rata-rata bobot mutlak sebesar 19,44 gr.

Berdasarkan hasil penelitian pada minggu ke-1 sampai pada minggu ke-6 penggunaan perlakuan berat awal yang berbeda pada penelitian berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *K. alvarezii*. Pada penelitian ini didapatkan hasil pertumbuhan bobot mutlak optimum terdapat pada P2 dengan berat awal

yang digunakan 100 gr, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak paling lambat terdapat pada P3 dengan berat awal yang digunakan 150 gr. Rata-rata akhir bobot mutlak pada P2 sebesar 45,73 gr, sedangkan rata-rata bobot mutlak pada P3 sebesar 19,44 gr.

Tingginya pertumbuhan bobot mutlak pada P2 dikarenakan tingkat kepadatan yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah, sehingga pertumbuhan rumput laut dapat maksimal. Menurut Novandi M. dkk., (2022) kepadatan yang tidak terlalu tinggi dapat mempermudah rumput laut untuk memperoleh nutrisi. Pada perlakuan P2 pertumbuhan bobot mutlak hampir sama dengan P1, namun pertumbuhan bobot mutlak pada P2 lebih tinggi dibandingkan dengan P2. Sedangkan pada perlakuan P3 mengalami penambahan berat mutlak paling rendah dikarenakan tingginya tingkat kepadatan pada P3. Menurut Azizah I. dkk., (2018) menyatakan bahwa tingginya tingkat kepadatan rumput laut yang digunakan menyebabkan sempitnya ruang gerak rumput laut, sehingga rumput laut sulit untuk berkembang. Menurut Ismariansi (2019) menyatakan bahwa penggunaan berat awal yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak rumput laut, semakin besar berat bibit rumput laut yang digunakan maka akan semakin tinggi

pertumbuhannya. Semakin besar jumlah bibit yang digunakan, maka semakin banyak talus yang menyerap cahaya dan nutrisi. Selain itu, menurut Mamang (2008) tingginya berat awal yang digunakan dapat mempengaruhi ruang tumbuh, intensitas cahaya yang diterima, dan tingkat kompetisi dalam memperoleh zat makanan.

Persentase laju pertumbuhan harian rumput laut *K. alvarezii* yang dilakukan dengan lama penanaman 42 hari terdapat pada Tabel 4.10

Tabel 4.4 Data persentase laju pertumbuhan harian *K. alvarezii*

Perlakuan	Analisis persentase laju pertumbuhan harian kelompok ke- (%)			Rata-rata	Notasi LSD
	1	2	3		
	P1	9,1	9,52		
P2	9,52	8,87	8,84	9,07	b
P3	7,66	7,52	5,38	6,85	a

Persentase laju pertumbuhan spesifik yang dihasilkan dalam penelitian ini pada P1 berkisar antara 8,19% sampai 9,1%, pada P2 berkisar antara 8,84% sampai 9,52%, sedangkan pada P3 berkisar antara 5,38% sampai 7,66%. Berdasarkan hasil uji analisis of varian (ANOVA) dengan rancangan acak kelompok (RAK) Non Faktorial, menyatakan bahwa perlakuan berat awal yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap presenatse laju pertumbuhan harian rumput laut pada

minggu ke-1 sampai minggu ke-6 yang dinyatakan dengan nilai  $p < 0.05$  ( $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima) data selengkapnya terdapat pada Lampiran 2. Selanjutnya dilakukan post hoc test menggunakan uji LSD/BNT 0,05 untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuannya. Berdasarkan hasil uji LSD tersebut didapatkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap persentase laju pertumbuhan spesifik harian pada tiap perlakuannya.

Persentase pertumbuhan yang didapatkan selama penelitian termasuk dalam kategori pertumbuhan yang baik. Menurut Anggadiredja dkk., (2008) menyatakan bahwa nilai persentase yang baik untuk pertumbuhan tanaman mempunyai nilai persentase lebih dari 3%. Berdasarkan hasil analisis pertumbuhan bobot mutlak dan persentase laju pertumbuhan harian rumput laut dapat disimpulkan bahwa kisaran berat awal yang optimal untuk kegiatan budidaya rumput laut adalah pada P2, tetapi pada uji lanjut LSD laju pertumbuhan harian didapatkan hasil yang tidak signifikan antara P1 dan P2 dengan nilai persentase laju pertumbuhan harian yang hampir sama. P1 (berat awal 50 gr) dan P2 (berat awal 100 gr) masih dalam kisaran kepadatan yang optimal untuk pertumbuhan *K. alvarezii*. Hal ini sesuai dengan

penelitian yusran dkk., (2021) yang menyatakan bahwa berat awal 100 gr memberikan laju pertumbuhan terbaik dengan menggunakan metode trawl dengan rata-rata laju pertumbuhan 4,5 %.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “optimalisasi pertumbuhan bibit Kotoni hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung di Jepara” dapat disimpulkan bahwa :

- a. Budidaya rumput laut Kotoni dengan metode keramba jaring apung menunjukkan pertumbuhan relatif baik yang ditandai dengan bertambahnya berat rumput laut pada setiap minggunya. Berat awal 100 gr menunjukkan laju pertumbuhan paling tinggi dengan persentase laju pertumbuhan harian sebesar 9,07 % dan laju pertumbuhan paling rendah terdapat pada perlakuan berat awal 150 gr dengan persentase laju pertumbuhan harian sebesar 6,85 %.
- b. Berat awal bibit yang optimal dalam kegiatan budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode kermaba jaring apung di jepara terdapat pada berat awal 50 gr.

## B. Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh berat awal yang digunakan terhadap kandungan karaginan, algin, maupun agar yang terdapat pada rumput laut Kotoni hasil kultur jaringan.

## Daftar Pustaka

- Abdullah, A. A. 2011. Teknik Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Metode Rakit Apung di Desa Tanjung, Kecamatan Saronggi, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 3(1), 21–26.
- Akbar, Watiniasih, N. L., & Dewi, A. P. W. K. (2020). Efektifitas Metode Penanaman Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Sistem Kantong Di Perairan Pantai Pandawa, Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(3), 108–115.
- Anggadiredja, J. T., A. Zatnika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2008. *Rumput Laut*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Aslan, L. M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius.
- Atmanisa, A., Mustarin, A., & Taufieq, N. A. S. (2020). Analisis Kualitas Air pada Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1), 11–22.
- Azizah, I., Rejeki, S., & Ariyati, R. W. (2018). Performa Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Yang Dibudidayakan Bersama Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dengan Padat Tebar Yang Berbeda Menerapkan Sistem Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2(2), 1–11.
- BSNI [Standar Nasional Indonesia]. 2022. Produksi Rumput Laut Kotoni (*Kappaphycus alvarezii*), Sakol (*Kappaphycus striatus*), dan Spinosum (*E. spinosum*) – Bagian 3: Metode Rakit Bambu Apung. BSNI 7673.3 2022.
- Cokrowati, N., Diniarti, N., Nur'aeni Setyowati, D., & Mukhlis, A. (2020). Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan pada jarak tanam yang berbeda. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 62–65. <http://jfmr.ub.ac.id>

- Damayanti, T., Aryawati, R., Fauziyah, dan, Jurusan Ilmu Kelautan, M., Sriwijaya, U., & Selatan, S. (2019). THE GROWTH RATE OF SEAWEED *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) WITH DIFFERENT EARLY SEEDS WEIGHT USING FLOATING RAFT METHOD AND LONG LINE IN HURUN BAY, LAMPUNG. *MASPARI JOURNAL*, 11(1), 17–22.
- Dewi, A. P. W. K., & Suryaningtyas, E. W. 2020. Pola Pertumbuhan Rumput Laut Yang Menggunakan Kantong Dan Tanpa Kantong Di Perairan Pantai Kutuh, Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), 147–151.
- Erlina, A., & Hartoko, A. 2007. KUALITAS PERAIRAN DI SEKITAR BBPBAP JEPARA DITINJAU DARI ASPEK PRODUKTIVITAS PRIMER SEBAGAI LANDASAN OPERASIONAL PENGEMBANGAN BUDIDAYA UDANG DAN IKAN. *Jurnal Pasir Laut*, 2(2), 1–17.
- Hardan, Warsidah, & Irwan Nurdiansyah, S. 2020. Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode Penanaman yang Berbeda di Perairan Laut Desa Sepempang Kabupaten Natuna. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(1), 14. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk>
- Hernanto, A. D., Rejeki, S., & Ariyati, R. W. 2015. Growth of Seaweed Culture (*Eucheuma cottonii* and *Gracilaria* sp.) with Long Line Method in Bulu Sea Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 60–66.
- Hitler S. 2011. *Pengaruh Berat Bibit Awal Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Keragenan Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii) Varietas Cokelat Menggunakan Metode Vertikultur*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo. Kendari.
- Ilham, I., Idrus, A., & Patahiruddin. 2021. Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Dengan Bobot Berbeda Menggunakan Jaring Trawl. *Fisheries of Wallacea Journal*, 2(1), 2021.

- Lakhsmi Widowati, L., Rejeki, S., Yuniarti, T., Restiana Wisnu Ariyati Soedarto, U., (2015). EFISIENSI PRODUKSI RUMPUT LAUT *E. cottonii* DENGAN METODE BUDIDAYA LONG LINE VERTIKAL SEBAGAI ALTERNATIF PEMANFAATAN KOLOM AIR. Available Online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Jurnal Saintek Perikanan, 11(1), 47–56. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Mamang, N. 2008. Laju Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Eucheuma Cattonii* dengan Perlakuan Asal Thallus terhadap Bobot Bibit di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 121 hlm.
- Maryunus, R. P., & Hussein, R. (2018). Performansi Pertumbuhan Bibit Kultur Jaringan Rumput Laut Kotoni (*Kappaphycus alvarezii*) di Perairan Teluk Vid Bangir. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 91–95.
- Mudeng, J. D., Kolopita, M. E. F., Rahman, A., Pengajar, S., Program, P., Budidaya, S., Fpik, P., & Manado, U. (2015). Kondisi Lingkungan Perairan Pada Lahan Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Di Desa Jayakarsa Kabupaten Minahasa Utara (Waters Environment Condition in Culture Area of Seaweed *Kappaphycus alvarezii* at Jayakarsa Village North Minahasa). *Jurnal Budidaya Perairan Januari*, 3(1), 172–186.
- Novandi, M., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Pengaruh Bobot Bibit Awal yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode Lepas Dasar. *Intek Akuakultur*, 6(1), 71–82. <https://doi.org/10.31629/intek.v6i1.4052>
- Pande Putu Suji Dian Antari, N., Luh Watiniasih, N., & Putu Wiweka Krisna Dewi, A. 2021. Pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan berat bibit awal berbeda di Pantai Pandawa, Bali. *JURNAL BIOLOGI UDAYANA*, 25(2), 122–129.

- Pong-Masak, P. R., & Sarira, N. H. 2019. Seaweed Selection to Supply Superior Seeds for Cultivation. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(2), 79–85. <https://doi.org/10.22146/jfs.36109>
- Ramadan, Irawan, H. I., & Wulandari, R. 2022. Pengaruh Jarak Tanam yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Menggunakan Metode Longline. *Intek Akuakultur*, 6(2), 92–102.
- Ria Sapitri, A., Cokrowati, N., & Rusman. 2016. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan pada jarak tanam yang berbeda. *DEPIK*, 5(1), 12–18. <https://doi.org/10.13170/depik.5.1.3843>
- Runtuboy, N., & Riyadi, S. 2018. Influence Of Depth On The Development Of Seaweed Kotoni (*Kappaphycus alvarezii*) Products Of Tissue Culture. *Biospecies*, 11(2), 83–88.
- Sri Ismariani, B., Nikmatullah, A., & Cokrowati, N. 2019. THE GROWTH OF SEAWEED (*Kappaphycus alvarezii*) FROM TISSUE CULTURE CULTIVATED WITH DIFFERENT SEEDLING WEIGHT. *Jurnal Perikanan*, 9(1), 93–100. <https://doi.org/10.29303/jp.v8i2.145>
- Suniti, N. W., & Suada, I. K. 2012. Kultur In-vitro Anggur Laut (*Caulerpa lentilifera*) dan Identifikasi Jenis Mikroba yang Berasosiasi. *AGROTROP*, 2(1), 85–89.
- Umam, K., dan A, Arisandi. 2021. Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Jarak Pantai yang Berbeda di Desa Aengdake, Kabupaten Sumenep. *Remaja*, 2 (2), 115–24.
- Yusran, CP, H. T., & Marhayana. 2021. Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Dengan Bobot Bibit Berbeda Menggunakan Jaring Trawl Dan Long Line. *Fisheries of Wallacea Journal*, 2(1), 10–19.
- Zulfia, N., dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO<sub>3</sub> dan PO<sub>4</sub>) Serta Klorofil-a. *BAWAL* 5(3): 189-199.

## Lampiran

Lampiran 1. Tabel instrumen penelitian pertumbuhan *K. alvarezii*

No.	Perlakuan	Minggu ke-	Berat pada ulangan ke- (gr)			Rata-rata (gr)
			1	2	3	
1.	P1	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
2.	P2	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
3.	P3	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				

Lampiran 2. Berat rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty) hasil kultur jaringan dengan metode keramba jaring apung dengan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6

Minggu ke-1

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	55	65	54	60	54	63	62	55	55
100 gr	121	109	115	111	114	109	114	116	110
150 gr	158	165	163	167	162	153	166	150	157

Minggu ke-2

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	63	79	57	80	72	71	76	65	60
100 gr	140	119	126	132	132	125	185	169	172
150 gr	170	169	170	170	168	172	103	149	165

Minggu ke-3

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	56	79	60	76	57	68	78	57	54
100 gr	142	115	119	132	115	117	119	128	121
150 gr	178	143	173	153	178	154	170	107	153

Minggu ke-4

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	60	90	66	82	75	74	80	61	56
100 gr	157	122	127	146	110	108	127	114	126
150 gr	179	128	177	180	158	160	160	118	154

Minggu ke-5

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	66	106	89	87	95	94	85	71	62
100 gr	163	131	137	158	123	111	134	121	136
150 gr	186	138	183	180	161	172	168	123	160

Minggu ke-6

Berat Awal	Kelompok 1			Kelompok 2			Kelompok 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50 gr	76	116	95	95	115	104	93	82	69
100 gr	173	143	148	167	137	121	146	131	146
150 gr	191	143	191	172	184	165	178	128	173

Lampiran 3. Hasil Analisis of Varian (ANOVA) dan Post Hoc Test berat mutlak pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6

A. Berat mutlak pada minggu ke-1

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	47,878 <sup>a</sup>	4	11,969	4,677	,082
Intercept	977,604	1	977,604	381,960	,000
Perlakuan	39,949	2	19,974	7,804	,042
Kelompok	7,929	2	3,964	1,549	,318
Error	10,238	4	2,559		
Total	1035,720	9			
Corrected Total	58,116	8			

a. R Squared = ,824 (Adjusted R Squared = ,648)

*Post Hoc Test*

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-5,1000*	1,30625	,017	-8,7267	-1,4733
	150 gr	-1,8667	1,30625	,226	-5,4934	1,7601
100 gr	50 gr	5,1000*	1,30625	,017	1,4733	8,7267
	150 gr	3,2333	1,30625	,069	-,3934	6,8601
150 gr	50 gr	1,8667	1,30625	,226	-1,7601	5,4934
	100 gr	-3,2333	1,30625	,069	-6,8601	,3934

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,559.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## B. Berat mutlak pada minggu ke-2

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	201,831 <sup>a</sup>	4	50,458	11,513	,018
Intercept	4255,388	1	4255,388	970,934	,000
Perlakuan	157,016	2	78,508	17,913	,010
Kelompok	44,816	2	22,408	5,113	,079
Error	17,531	4	4,383		
Total	4474,750	9			
Corrected Total	219,362	8			

a. R Squared = ,920 (Adjusted R Squared = ,840)

### Post Hoc Test

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-8,4333	1,70934	,008	-13,1792	-3,6874
	150 gr	,8000	1,70934	,664	-3,9459	5,5459
100 gr	50 gr	8,4333	1,70934	,008	3,6874	13,1792
	150 gr	9,2333	1,70934	,006	4,4874	13,9792
150 gr	50 gr	-,8000	1,70934	,664	-5,5459	3,9459
	100 gr	-9,2333	1,70934	,006	-13,9792	-4,4874

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 4,383.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## C. Berat mutlak pada minggu ke-3

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	332,377 <sup>a</sup>	4	83,094	6,842	,045
Intercept	2259,101	1	2259,101	186,017	,000
Perlakuan	280,776	2	140,388	11,560	,022
Kelompok	51,600	2	25,800	2,124	,235
Error	48,578	4	12,145		
Total	2640,056	9			
Corrected Total	380,955	8			

a. R Squared = ,872 (Adjusted R Squared = ,745)

### Post Hoc Test

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-8,0667*	2,84541	,047	-15,9668	-,1665
	150 gr	5,5367	2,84541	,124	-2,3635	13,4368
100 gr	50 gr	8,0667	2,84541	,047	,1665	15,9668
	150 gr	13,6033*	2,84541	,009	5,7032	21,5035
150 gr	50 gr	-5,5367	2,84541	,124	-13,4368	2,3635
	100 gr	-13,6033*	2,84541	,009	-21,5035	-5,7032

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 12,145.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

#### D. Berat mutlak pada minggu ke-4

##### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	579,168 <sup>a</sup>	4	144,792	4,724	,081
Intercept	3296,674	1	3296,674	107,566	,000
Kelompok	139,934	2	69,967	2,283	,218
Perlakuan	439,234	2	219,617	7,166	,048
Error	122,591	4	30,648		
Total	3998,433	9			
Corrected Total	701,759	8			

a. R Squared = ,825 (Adjusted R Squared = ,651)

#### Post Hoc Test

##### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-5,6667	4,52016	,278	-18,2166	6,8833
	150 gr	11,1500	4,52016	,069	-1,4000	23,7000
100 gr	50 gr	5,6667	4,52016	,278	-6,8833	18,2166
	150 gr	16,8167 <sup>*</sup>	4,52016	,020	4,2667	29,3666
150 gr	50 gr	-11,1500	4,52016	,069	-23,7000	1,4000
	100 gr	-16,8167 <sup>*</sup>	4,52016	,020	-29,3666	-4,2667

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 30,648.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## E. Berat mutlak pada minggu ke-5

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1300,984 <sup>a</sup>	4	325,246	8,427	,031
Intercept	6745,884	1	6745,884	174,774	,000
Perlakuan	876,416	2	438,208	11,353	,022
Kelompok	424,569	2	212,284	5,500	,071
Error	154,391	4	38,598		
Total	8201,260	9			
Corrected Total	1455,376	8			

a. R Squared = ,894 (Adjusted R Squared = ,788)

### Post Hoc Test

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-,9667	5,07266	,858	-15,0506	13,1173
	150 gr	20,4333 <sup>*</sup>	5,07266	,016	6,3494	34,5173
100 gr	50 gr	,9667	5,07266	,858	-13,1173	15,0506
	150 gr	21,4000 <sup>*</sup>	5,07266	,013	7,3160	35,4840
150 gr	50 gr	-20,4333	5,07266	,016	-34,5173	-6,3494
	100 gr	-21,4000 <sup>*</sup>	5,07266	,013	-35,4840	-7,3160

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 38,598.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## F. Berat mutlak pada minggu ke-6

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1665,204 <sup>a</sup>	4	416,301	9,905	,024
Intercept	11873,734	1	11873,734	282,521	,000
Perlakuan	1294,042	2	647,021	15,395	,013
Kelompok	371,162	2	185,581	4,416	,097
Error	168,111	4	42,028		
Total	13707,050	9			
Corrected Total	1833,316	8			

a. R Squared = ,908 (Adjusted R Squared = ,817)

### Post Hoc Test

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berat Mutlak (gr)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-1,9000	5,29325	,738	-16,5964	12,7964
	150 gr	24,4333 <sup>*</sup>	5,29325	,010	9,7369	39,1298
100 gr	50 gr	1,9000	5,29325	,738	-12,7964	16,5964
	150 gr	26,3333 <sup>*</sup>	5,29325	,008	11,6369	41,0298
150 gr	50 gr	-24,4333	5,29325	,010	-39,1298	-9,7369
	100 gr	-26,3333 <sup>*</sup>	5,29325	,008	-41,0298	-11,6369

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 42,028.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Lampiran 4. Hasil Analisis of Varian (ANOVA) dan Post Hoc Test presentase laju pertumbuhan harian rumput laut

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,344 <sup>a</sup>	4	3,086	8,541	,031
Intercept	618,351	1	618,351	1711,488	,000
Kelompok	3,040	2	1,520	4,208	,104
Perlakuan	9,303	2	4,652	12,875	,018
Error	1,445	4	,361		
Total	632,140	9			
Corrected Total	13,789	8			

a. R Squared = ,895 (Adjusted R Squared = ,790)

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

LSD

(I) Berat Awal (gr)	(J) Berat Awal (gr)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50 gr	100 gr	-,1400	,49078	,790	-1,5026	1,2226
	150 gr	2,0833*	,49078	,013	,7207	3,4460
100 gr	50 gr	,1400	,49078	,790	-1,2226	1,5026
	150 gr	2,2233*	,49078	,011	,8607	3,5860
150 gr	50 gr	-2,0833*	,49078	,013	-3,4460	-,7207
	100 gr	-2,2233*	,49078	,011	-3,5860	-,8607

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,361.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 5. Dokumentasi penelitian

		
Penimbangan berat awal 50 gr	Penimbangan berat awal 100 gr	Penimbangan berat awal 150 gr
		
Minggu 1	Minggu 1	Minggu 1
		
Minggu 1	Minggu 1	Minggu 1
		
Minggu 1	Minggu 1	Minggu 1

		
Minggu 2	Minggu 2	Minggu 2
		
Minggu 2	Minggu 2	Minggu 2
		
Minggu 2	Minggu 2	Minggu 2
		
Minggu 3	Minggu 3	Minggu 3
		
Minggu 3	Minggu 3	Minggu 3

		
Minggu 3	Minggu 3	Minggu 3
		
Minggu 4	Minggu 4	Minggu 4
		
Minggu 4	Minggu 4	Minggu 4
		
Minggu 4	Minggu 4	Minggu 4
		
Minggu 5	Minggu 5	Minggu 5

		
Minggu 5	Minggu 5	Minggu 5
		
Minggu 5	Minggu 5	Minggu 5
		
Minggu 6	Minggu 6	Minggu 6
		
Minggu 6	Minggu 6	Minggu 6
		
Minggu 6	Minggu 6	Minggu 6

		
Keramba jaring apung (KJA)	Pengikatan rumput laut ( <i>K. alvarezii</i> )	Pemasangan pelampung di KJA
		
Penanaman rumput laut ( <i>K. alvarezii</i> ) di lokasi penelitian	Monitoring setiap 1 minggu sekali	Pembersihan KJA
		
Uji kualitas air (Kedalaman)	Uji kualitas air (Intensitas cahaya)	Uji kualitas air (Suhu)
		
Uji kualitas air (Salinitas)	Uji kualitas air (Arus)	Uji kualitas air (pH)

		
<p>Hama (Ikan baronang)</p>	<p>Hama (Bulu kucing)</p>	<p>Hama (Teritip)</p>

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Devi Noor Rahmawati  
Tempat &Tgl. Lahir : Kudus, 21 Desember 2000  
Alamat Rumah : Tanjung Karang 4/4 Jati,  
Kudus  
HP : 082226120185  
E-mail :  
[deviinoorrahmawati@gmail.com](mailto:deviinoorrahmawati@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal  
MI NU Banat Kudus  
MTs NU Banat Kudus  
MA NU Banat Kudus  
S1 UIN Walisongo Semarang

### C. Karya Ilmiah

Rahmawati, D. N., Zahro, L., & Hidayatullah, A. F. (2021). Pembelajaran Praktikum pada Mahasiswa Prodi Biologi dan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang di Masa Pandemi Covid19. *INDONESIAN JOURNAL OF SCIENCE LEARNING*, 2(2), 109–116.

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Devi Noor Rahmawati  
Tempat &Tgl. Lahir : Kudus, 21 Desember 2000  
Alamat Rumah : Tanjung Karang 4/4 Jati,  
Kudus  
HP : 082226120185  
E-mail :  
[deviinoorrahmawati@gmail.com](mailto:deviinoorrahmawati@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal  
RA NU Banat Kudus  
MI NU Banat Kudus  
Mts NU Banat Kudus  
MA NU Banat Kudus  
S1 UIN Walisongo Semarang

### C. Karya Ilmiah

Rahmawati, D. N., Zahro, L., & Hidayatullah, A. F. (2021). Pembelajaran Praktikum pada Mahasiswa Prodi Biologi dan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang di Masa Pandemi Covid19. *INDONESIAN JOURNAL OF SCIENCE LEARNING*, 2(2), 109–116.

Semarang, 17 April 2023

  
Penulis