

**PENGARUH JARAK TINGKATAN BERBEDA TERHADAP
LAJU PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
DENGAN METODE RAKIT APUNG BERTINGKAT**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul Kombinasi Maggot pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) adalah benar karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir dari Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, Agustus 2022



Nurul Hidayat
NIM 160254243026





© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2022
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

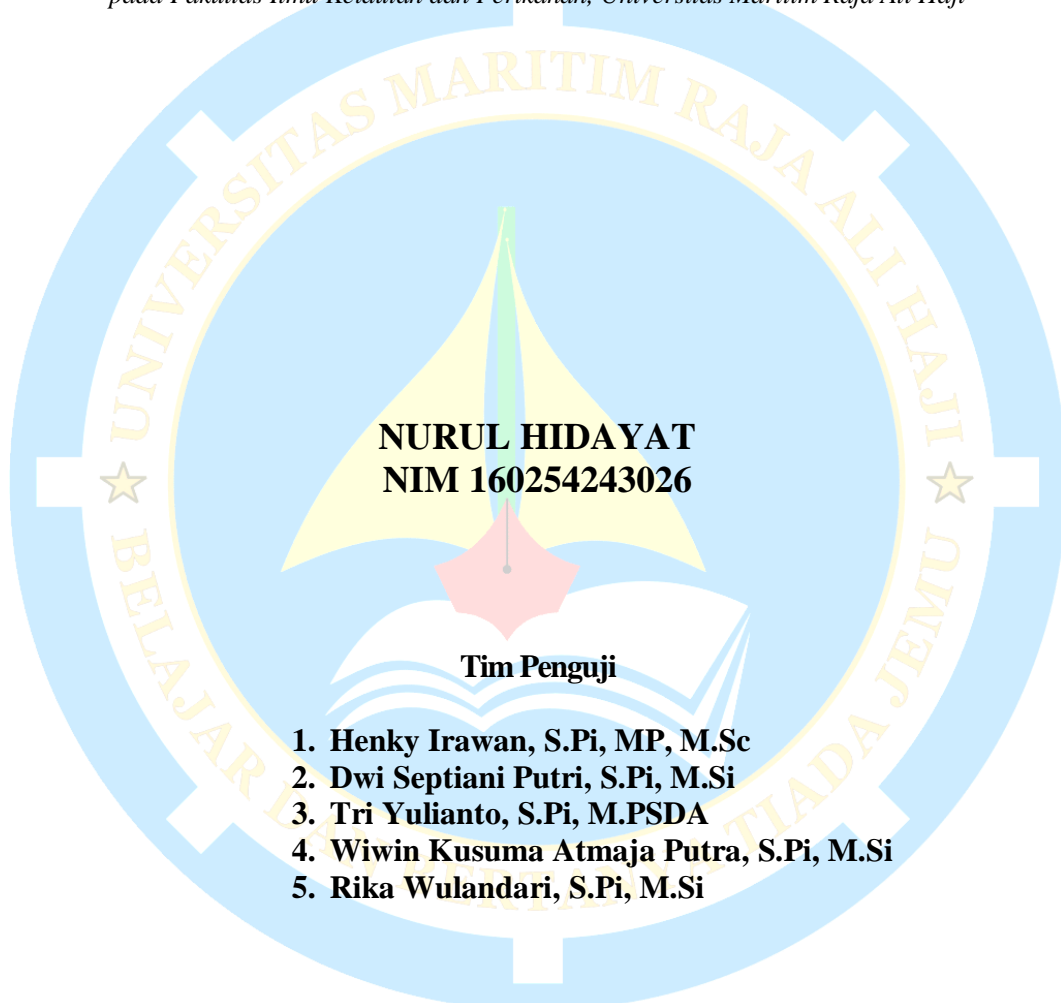
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**PENGARUH JARAK TINGKATAN BERBEDA TERHADAP
LAJU PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*
DENGAN METODE RAKIT APUNG BERTINGKAT**

**SKRIPSI
DALAM BIDANG BUDIDAYA PERAIRAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*



**NURUL HIDAYAT
NIM 160254243026**

Tim Penguji

- 1. Henky Irawan, S.Pi, MP, M.Sc**
- 2. Dwi Septiani Putri, S.Pi, M.Si**
- 3. Tri Yulianto, S.Pi, M.PSDA**
- 4. Wiwin Kusuma Atmaja Putra, S.Pi, M.Si**
- 5. Rika Wulandari, S.Pi, M.Si**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

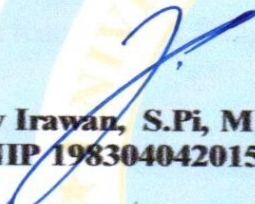
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Jarak Tingkatan Berbeda terhadap Laju
Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*
dengan Metode Rakit Apung Bertingkat
Nama : Nurul Hidayat
NIM : 160254243026
Program Studi : Budidaya Perairan

Disetujui oleh

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing



Henky Irawan, S.Pi, MP, M.Sc
NIP 198304042015041001


Dwi Septiani Putri S.Pi, M.Si
NIP 199009102019032016

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si
NIP 197107141998022001


Shavika Miranti, S.Pi, M.Si
NIP 198905292019032012

Tanggal Ujian: Juli 2022

Tanggal Lulus: 05 - 08 - 22

RINGKASAN

NURUL HIDAYAT. Pengaruh Jarak Tingkatan Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat. Dibimbing oleh Henky Irawan dan Dwi Septiani Putri.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jarak tingkatan terbaik dalam budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan berat bibit awal 100 g menggunakan metode rakit apung bertingkat. Penelitian ini dilakukan selama 42 hari, terhitung pada bulan April sampai Mei 2021, di Desa Tembeling Kepulauan Riau. Metode yang digunakan ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, di mana Perlakuan A (Jarak Tingkatan 25 cm), Perlakuan B (Jarak Tingkatan 30 cm) dan Perlakuan C (Jarak Tingkatan 35 cm). Setelah data di analisis uji ANOVA didapatkan hasil perbandingan pada tingkatan 1 dan tingkatan 2 setiap perlakuan A, B dan C menunjukkan hasil, Perlakuan A dan B berbeda nyata di mana ($p < 0,05$), perlakuan A dan C berbeda nyata di mana ($p < 0,05$), dan perlakuan A dan C tidak berbeda nyata dimana ($p > 0,05$).

Kata Kunci: Jarak Tingkatan, Rumput Laut , Rakit Apung Bertingkat

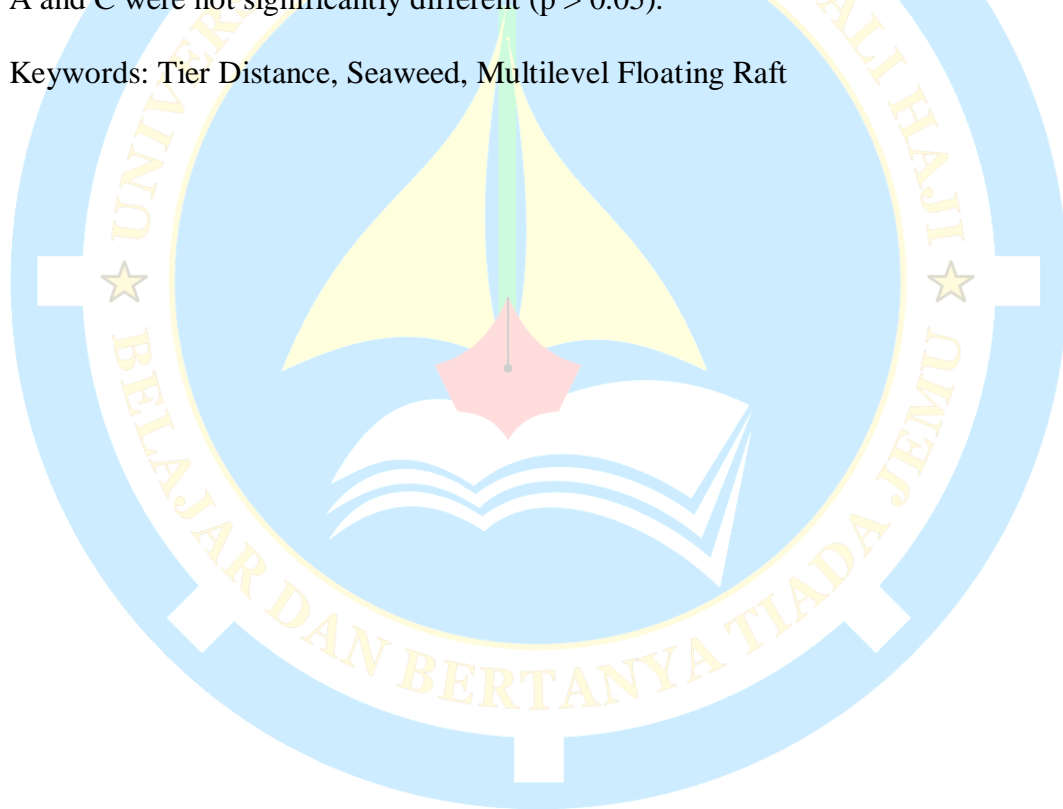


SUMMARY

NURUL HIDAYAT. The effect of different grade distances on the growth rate of *Kappaphycus alvarezii* seaweed using the floating raft method. Supervised by Henky Irawan dan Dwi Septiani Putri.

This study aims to determine the best tier distance in *Kappaphycus alvarezii* seaweed cultivation with an initial seed weight of 100 g using the floating raft method. This research was conducted for 42 days, starting from April to May 2021, in Tembeling Village, Riau Islands. The method used was Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 3 replications, where Treatment A (Level Distance 25 cm), Treatment B (Level Distance 30 cm) and Treatment C (Level Distance 35 cm). After the data in the ANOVA test analysis, the comparison results at level 1 and level 2 each treatment A, B and C showed results, treatments A and B were significantly different where ($p < 0.05$), treatments A and C were significantly different where ($p < 0.05$), and treatments A and C were not significantly different ($p > 0.05$).

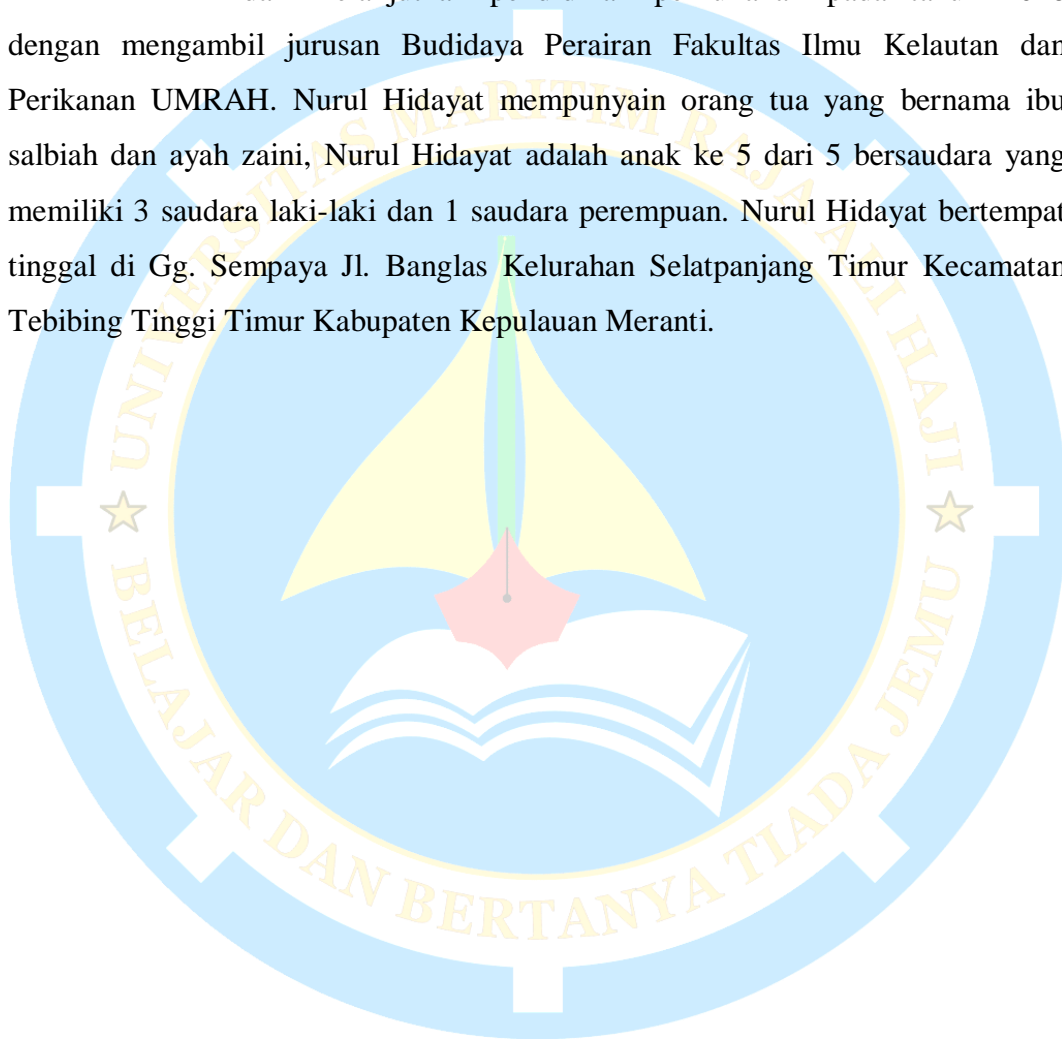
Keywords: Tier Distance, Seaweed, Multilevel Floating Raft



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nurul Hidayat lahir pada tahun 1998 Januari 01 di Selatpanjang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Nurul Hidayat memasuki Pendidikan Sekolah SDN 003 pada tahun 2004 serta melanjutkan SMPN 001 pada tahun 2010. Melanjutkan SMAN 001 dengan jurusan IPS pada tahun 2013 dan melanjutkan pendidikan perkuliahan pada tahun 2016 dengan mengambil jurusan Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UMRAH. Nurul Hidayat mempunyai orang tua yang bernama ibu salbiah dan ayah zaini, Nurul Hidayat adalah anak ke 5 dari 5 bersaudara yang memiliki 3 saudara laki-laki dan 1 saudara perempuan. Nurul Hidayat bertempat tinggal di Gg. Sempaya Jl. Banglas Kelurahan Selatpanjang Timur Kecamatan Tebibing Tinggi Timur Kabupaten Kepulauan Meranti.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah mengizinkan serta memberi kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Jarak Tingkatan Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana pada Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu, kepada:

1. Bapak Henky Irawan, S.Pi, MP, M.Sc selaku Dosen pembimbing I yang telah membimbing memberikan motivasi dan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dwi Septiani Putri S.Pi, M.Si, selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing memberikan motivasi dan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Tri Yulianto S.Pi, M.PSDA, Wiwin Kusuma Atmaja Putra S.Pi, M.Si, Ibu Rika Wulandari S.Pi, M.Si selaku Dosen Penguji.
4. Ibu Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
5. Kepada Ibu dan Alm. Ayah saya yang sangat saya sayangi atas doa dan perjuangannya sehingga saya berada diposisi saat ini.
6. Team Squad Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan semuanya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, waktu, nasehat, perhatian, kerjasama dan kebersamaannya.
7. Kepada banglas km3, team exparago, serta Nadiyah atika putri selaku mensupport.

Penulis menyadari bahwa sebagai manusia biasa, masih banyak memiliki kelemahan dan kekurangan baik dari segi teknik penulisan maupun tata bahasa. Penulis berusaha sebisa mungkin menyelesaikan skripsi ini meskipun tersusun sangat sederhana. Oleh karena itu penulis memohon maaf kepada pembaca karena

belum sempurnanya penyusunan skripsi ini seperti yang diharapkan. Disamping itu penulis sangat mengharap masukan dari pembaca baik itu kritik maupun saran bersifat membangun yang dapat membuat penyusunan skripsi ini menjadi lebih sempurna dan akan berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan generasi yang akan datang.

Tanjungpinang, Juli 2022

Nurul Hidayat



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Rumput Laut Hijau <i>K. alvarezii</i>	4
2.2. Klasifikasi Rumput Laut <i>K. alvarezii</i>	4
2.3. Metode Budidaya Rumput Laut	6
2.3.1. Metode Dasar	6
2.3.2. Metode Rakit Apung	7
2.3.3. Metode <i>Longline</i>	7
2.3.4. Metode Lepas Dasar	8
2.4. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Laju Pertumbuhan	8
2.5. Parameter Kualitas Air	9
BAB III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Rancangan Penelitian	11
3.4. Prosedur Penelitian	12
3.4.1. Persiapan Wadah Penelitian	12
3.4.2. Persiapan Bibit	13
3.4.3. Pemeliharaan	13
3.5. Parameter Penelitian	13
3.5.1. Pertumbuhan Mutlak	14
3.5.2. Laju Pertumbuhan Harian	14
3.5.3. Tingkat Kelangsungan Hidup	14
3.5.4. Kualitas Air	15
3.6. Analisis Data	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil	16
4.1.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak	16
4.1.2. Laju Pertumbuhan Harian	18
4.1.3. Tingkat Kelangsungan Hidup	21
4.1.4. Kualitas Air	23
4.2. Pembahasan	23
4.2.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak	23
4.2.2. Laju Pertumbuhan Harian	24
4.2.3. Tingkat Kelangsungan Hidup	25
4.2.4. Kualitas Air	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	27

5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30



DAFTAR TABEL

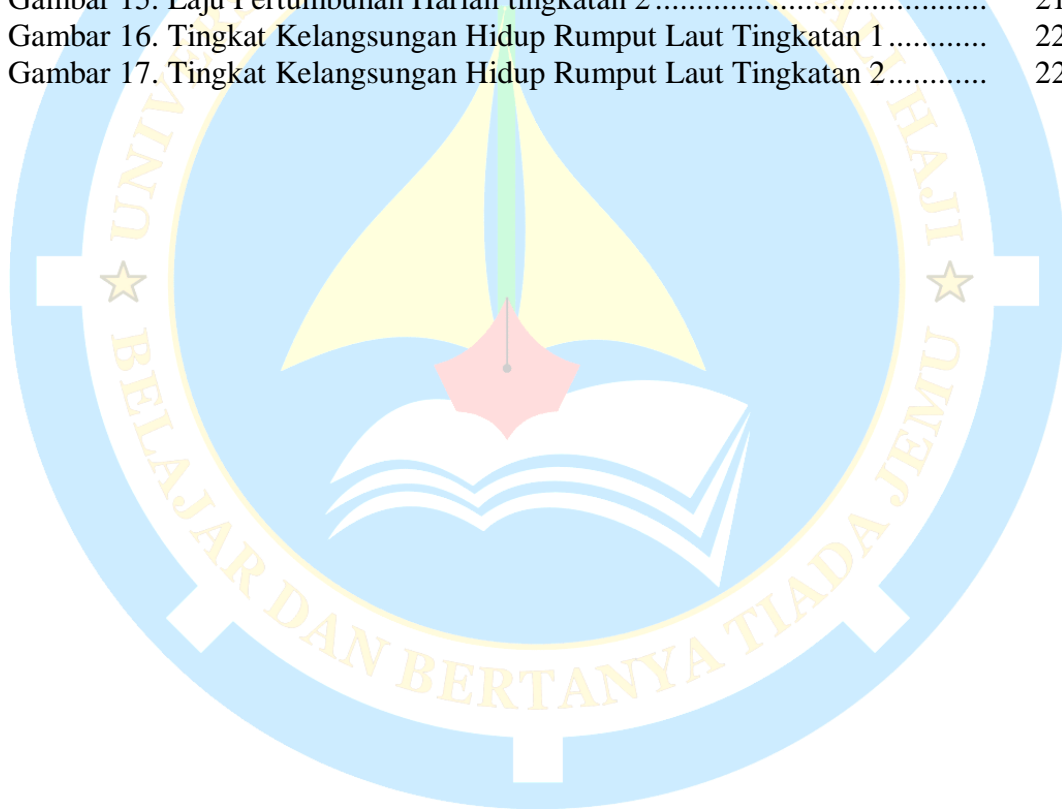
Tabel 1. Parameter Kualitas Air Budidaya Rumput Laut	9
Tabel 2. Alat yang digunakan.....	10
Tabel 3. Bahan yang digunakan	11
Tabel 4. Pengkodean rancangan penelitian	12
Tabel 5. Data rata-rata parameter kualitas air	23

Tabel



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumput Laut <i>K. alvarezii</i>	5
Gambar 2. Jenis Rumput Laut Hijau <i>Kappaphycus alvarezii</i>	6
Gambar 3. Metode Rakit Apung.....	7
Gambar 4. Metode Longline	8
Gambar 5. Lokasi Penelitian	10
Gambar 6. Rancangan Penelitian.....	12
Gambar 7. Skematik Wadah Penelitian	13
Gambar 8. Pertumbuhan Bobot Mutlak perlakuan A	16
Gambar 9. Pertumbuhan Bobot Mutlak perlakuan B	17
Gambar 10. Pertumbuhan Bobot Mutlak perlakuan C.....	17
Gambar 11. Pertumbuhan Bobot Mutlak tingkatan 2	18
Gambar 12. Laju Pertumbuhan Harian Perlakuan A	19
Gambar 13. Laju Pertumbuhan Harian Perlakuan B	19
Gambar 14. Laju Pertumbuhan Harian Perlakuan C	20
Gambar 15. Laju Pertumbuhan Harian tingkatan 2	21
Gambar 16. Tingkat Kelangsungan Hidup Rumput Laut Tingkatan 1	22
Gambar 17. Tingkat Kelangsungan Hidup Rumput Laut Tingkatan 2.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. T-Tes Pertumbuhan Mutlak.....	31
Lampiran 2. T-Tes Laju Pertumbuhan Harian/Spesifik.....	32
Lampiran 3. Anova Pertumbuhan Mutlak tingkatan 2.....	34
Lampiran 4. Anova Petumbuhan Harian/Spesifik.....	36
Lampiran 5. Perhitungan tingkat kelangsungan hidup	38
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	39



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumput laut merupakan beberapa komoditas unggulan pada kegiatan budidaya perikanan yang prospektif. Tahun 2018, produksi rumput laut di daerah provinsi kepri sekitar 3.504 ton serta pada tahun 2019 mencapai 4.811 ton (KKP,2019). Hasil data memperlihatkan kenaikan yg sangat signifikan yaitu 1.307 ton. Dengan tidak langsung minat budidaya rumput laut di provinsi kepri masih cukup tinggi, dengan memperlihatkan data tersebut perlu dilakukan pengoptimalisasi produktivitas budidaya rumput laut di wilayah pesisir Provinsi Kepri, Di daerah Kepulauan Riau budidaya rumput laut paling besar terjadi di wilayah Pulau Jang Kabupaten Karimun.

Keberhasilan produksi rumput laut bisa didapatkan dengan mengoptimalkan beberapa faktor pendukung salah satunya ialah, metode dalam penanaman rumput laut tersebut (Pongarrang *et all.*, 2013)._Beberapa faktor yang sangat penting ialah tata letak penanaman yang benar pada saat rumput laut ditanam. Tata letak penanaman rumput laut yang sangat perlu diperhatikan karena bisa mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Dalam penanaman rumput laut yang agak dalam bisa mengakibatkan kesulitan dalam pemeliharaannya serta jika terlalu diatas perairan maka mengakibatkan rumput laut bisa terkena cahaya matahari secara langsung. Kedalaman ialah salah satu faktor yang sangat mempengaruhi penyerapan cahaya oleh rumput laut. Karena proses fotosintesis berkaitan dengan hasil bahan makanan untuk pertumbuhannya (Aslan, 1998). Pada tingkatan kedalaman penanaman yang berhubung dengan besarnya kegiatan potensi cahaya matahari yang sangat berpengaruh aktif dalam terjadinya fotosintesis. semakin besar intensitas sinar cahaya maka lebih besar pula prokduktivitas primer pada satuan batasan tertentu (Sunarto, 2008). Menurut Serdiati dan Widiastuti (2010) pertumbuhan dan produksi *Euchema cottonii* tertinggi terjadi pada kedalaman 30cm.

Sistem metode rakit apung bertingkat ialah antara teknik budidaya rumput laut yang menggunakan rakit apung serta vertikultur, adapun tujuan metode ini

untuk manfaat kolom perairan sebagai tempat yang dimanfaatkan dalam budidaya rumput laut. Sistem budidaya rakit apung bertingkat memiliki keuntungan baik dalam meningkatkan produksi rumput laut maupun pemanfaatan efisiensi penggunaan lahan. Penggunaan metode budidaya rakit apung bertingkat belum pernah digunakan oleh para pembudidaya terutama di wilayah provinsi kepri, mengingat adanya potensi dari sistem metode rakit apung bertingkat bisa mempermudah serta meningkatkan jumlah produksi yang lebih baik dari pada metode biasanya.

Adapun permasalahan yang didapat dalam penelitian ini ialah belum mengetahui penggunaan jarak tingkatan yang optimal untuk meningkatkan laju pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*, sehingga pentingnya melakukan penelitian mengenai jarak tingkatan yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut *K.alvarezii* dengan sistem metode rakit apung bertingkat. Adapun dilakukan Penelitian dengan Penggunaan metode jarak tingkatan yang berbeda terhadap metode rakit apung supaya mengetahui pengaruh dan jarak yang baik untuk budidaya rumput laut, guna memaksimalkan pemanfaatan wadah budidaya dengan cara memanfaatkan luas lokasi budidaya, sehingga nantinya bisa dapat mendukung pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) khususnya di daerah pesisir Kepri.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat di buat dalam budidaya rumput laut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Apakah jarak tingkatan yang berbeda dengan metode rakit apung bertingkat berpengaruh pada pertumbuhan budidaya rumput laut *K.alvarezii* ?
2. Berapakah jarak tingkatan yang optimal dalam budidaya rumput laut *K.alvarezii* dengan metode rakit apung bertingkat ?

Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah dengan cara melakukan penelitian Pengaruh Jarak Tingkatan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat, sebagai studi pengamatan, rumusan masalah, dari latar belakang tersebut yaitu : Apakah dengan jarak tingkatan yang berbeda metode

rakit apung bertingkat bisa mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*, serta jarak yang optimal bisa mendapatkan hasil yang cukup tinggi dan produksi yang besar dengan penggunaan lahan secara intensif atau seminimal mungkin ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui Pengaruh Jarak Tingkatan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat.
2. Mengetahui Jarak Tingkatan Optimal dalam Budidaya Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai Pengaruh Jarak Tingkatan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat. Harapan dari penelitian ini adalah dapat menjadi salah satu solusi para pembudidaya untuk mengetahui jarak tingkatan yang optimal serta pemanfaatan lahan yang digunakan dalam budidaya rumput laut *K. alvarizii* dengan metode rakit apung bertingkat.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumput Laut Hijau *K. alvarezii*

Rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) adalah salah satu komoditas yang ada dibudidayakan di Perairan Pantai provinsi kepulauan riau. Rumput laut merupakan mikroalga yang mempunyai talus berbentuk silindris atau pipih, percabangan talus tidak teratur, berujung runcing atau tumpul, cabangnya bersifat sistem percabangan dua-dua (*dikhotomus*) atau sistem percabangan tiga-tiga (*trichotomus*), berwarna merah, coklat, hijau, kuning, serta memiliki nodula dan spin (Meiyana *et al.*, 2001). Rumput laut tergolong dalam divisi Thallophyta karena hanya memiliki kerangka tubuh berupa thallus dan termasuk tumbuhan primitif yang berarti tidak memiliki akar yang sebenarnya, ranting atau cabang, serta daun (Aslan, 1998; Ghufron dan Kordi, 2010).

2.2. Klasifikasi Rumput Laut *K. alvarezii*

Klasifikasi *K. alvarezii* (Doty) ex P.C Silva, 1996. Sumber World register of marine species.

<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=551397>

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Biliphyta
Phylum : Rhodophyta
Subphylum : Eurhodophyta
Class : Florideophyceae
Subclass : Rhodymeniophycidae
Order : Gigartinales
Family : Solieriaceae
Genus : *Kappaphycus*
Species : *Kappaphycus alvarezii*



Gambar 1. Rumput Laut *K. alvarezii*
(Sumber: S. Muslimin *et al.*, 2018)

Berdasarkan hasil identifikasi fraksi keraginan dihasilkan oleh *Eucheuma cottonii* adalah tipe kappa karaginan, maka jenis ini secara taksonomi di ubah namanya dari *Eucheuma alvarezii* menjadi *Kappaphycus alvarezii*. Nama "alvarezii" yang diberikan pada *Kappaphycus alvarezii* berasal dari nama almarhum Vicente (Vic) alvarez. Vic adalah seorang pengemuka dalam metode budidaya cottoni (Patadjai, 2007).

Adapun Morfologi rumput laut *K. alvarezii* meliputi batang silindris, permukaan licin, berpigmen hijau, hijau kekuningan, abu-abu, coklat, atau merah. Sama halnya dengan *E. denticulatum*, terdiri dari duri-duri pada batang tetapi bersusun melingkari thalus. Hidup melekat di substrat dengan alat pelekat menggunakan cakram. Talus pertama serta kedua membentuk rumpun yg rimbun dengan bentuk khas mengarah ke arah datangnya cahaya matahari.

Cabang talus tampak ada yg memanjang atau melengkung berbentuk tanduk. Biasanya pembudidaya rumput laut mengenal dua jenis varian warna *K. alvarezii* yaitu warna hijau serta coklat. Perbedaan varian warna rumput laut tersebut bisa didapati pada beberapa lokasi budidaya.



Gambar 2. Jenis Rumput Laut Hijau *Kappaphycus alvarezii*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Sistem metode yang digunakan oleh beberapa pembudidaya rumput laut menghasilkan produk yang kurang maksimal. Adapun faktor yang mempengaruhi kualitas rumput laut, yaitu adanya hama serta rumput laut yang ditebar akan langsung jatuh ke dasar lumpur sehingga kualitasnya kurang baik (Widiastuti, 2011).

2.3. Metode Budidaya Rumput Laut

Sistem Budidaya Rumput Laut Secara menyeluruh terdapat beraneka ragam metode budidaya rumput laut, yaitu menurut (Sugiarto, 2011):

2.3.1. Metode Dasar

Sistem ini terdiri dari dua metode yaitu metode tebar dan metode berkebun. Metode tebar adalah metode yang sangat tradisional. Metode tebar dilakukan dengan cara pemotongan bibit sesuai ukuran (100 gram), lalu ditebar di dasar perairan yang telah ditentukan, umumnya di daerah yang pasang surutnya kecil. Metode berkebun adalah mengikat bibit rumput laut di batu karang atau tali pengikat sehingga mirip kebun di dasar laut.

Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan metode dasar adalah :

1. Biaya persiapan material sangat murah.
2. Penanaman mudah dan tidak banyak waktu.
3. Biaya pemeliharaan sangat sedikit atau bahkan tidak diperlukan sama sekali.
4. Baik untuk perairan yang keras (rocky atau dead coral).

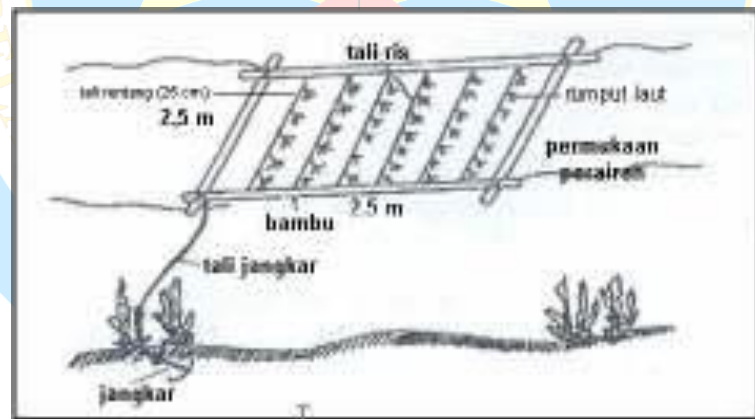
Kerugian yang didapat adalah:

1. Bibit banyak yang hilang terbawa arus laut dan ombak.
2. Tanaman dapat dimakan hewan ikan dan hewan predator seperti bulu babi.
3. Produksi yang dihasilkan sangat rendah.
4. Kurang cocok di perairan berpasir.

2.3.2. Metode Rakit Apung

Rakit yang digunakan berukuran 2,5 x 2,5 meter, terbuat dari bahan bambu ukuran diameter 8 – 10 cm. Untuk membuat satu buah rakit memerlukan 4 buah bambu ukuran panjang 3 meter, untuk membentuk persegi empat (rangka utama), dan 4 buah kayu bulat berukuran diameter 3 cm dan berukuran panjang 50 cm, untuk kaki – kaki pengikat (patok) pada kedua sudut rakit yang behadapan.

Sesuai dengan metode, pada kedua sisi rakit sepanjang 2,5 m diikatkan tali ris sepanjang 2,5 m sebanyak 10 tali ris, dengan jarak antara tali ris yang satu dengan yang lain 25 cm. kemudian pada setiap tali ris diikatkan tali anak sebanyak 10 titik sehingga jumlah total nya 100 titik. Pada tali anak itu akan diikatkan bibit rumput laut dengan ikatan simpul hidup yang bertujuan agar mempermudah dalam monitoring dan evaluasi pertumbuhan rumput laut.

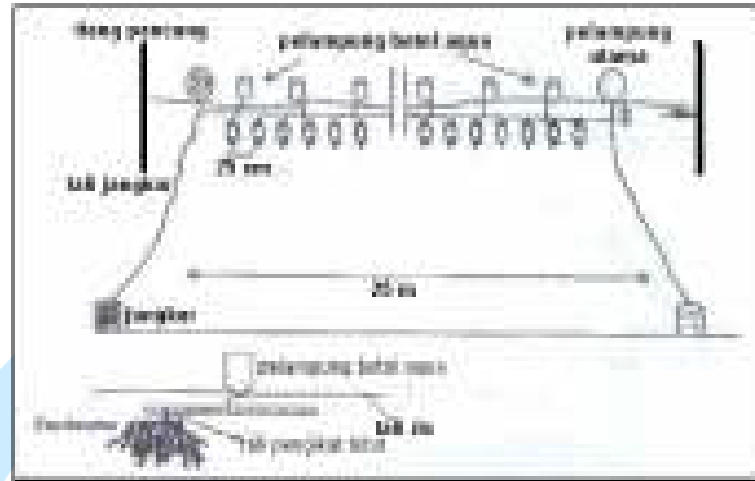


Gambar 3. Metode Rakit Apung (*Floating Raft Method*)
(Sumber: eprints.umg.ac.id)

2.3.3. Metode Longline

Bibit ditanam pada media tali panjang (tali ris) dengan panjang tali 25 meter dengan 2 batang kayu pancang sebagai patok dan pengganti jangkar, sebagai pelampung botol plastik 500 ml. pada tali ris diikatkan tali anak sebanyak 100 titik dengan jarak antara tali anak satu dengan yang lain berjarak 25 cm. botol

pelampung diikatkan pada tali ris sepanjang setiap 2,5 meter. Jadi pada tali sepanjang 25 meter digunakan botol pelampung sebanyak 10 botol pelampung.



Gambar 4. Metode *Longline*
(Sumber: Peatix, 2022)

2.3.4. Metode Lepas Dasar

Adapun metode lepas dasar ditempatkan didasar perairan dengan menggunakan tali tunggal sepanjang 25 meter. sistem tali tunggal lepas dasar digunakan dengan metode mengikat bibit rumput laut pada tali yg telah dikaitkan pada tali ris, yg kemudian ditebarkan dekat dasar perairan (± 30 cm dari dasar perairan) dengan sistem tali ris direntang lalu diikat pada bagian yg telah disiapkan. Adapun jarak pengikatan bibit rumput laut yg satu dengan yg lain berkisaran 25 cm. Metode lepas dasar ini secara teknis hampir sama dengan metode *longline*, hanya kolom penempatan yg berbeda.

2.4. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Laju Pertumbuhan

Keberhasilan produksi rumput laut dapat dicapai dengan mengoptimalkan faktor-faktor pendukung dalam budidaya laut. Faktor-faktor pendukung tersebut antara lain pemilihan lokasi budidaya yang tepat, penggunaan jenis yang bermutu baik, teknik atau metode budidaya yang tepat, serta panen dan pasca panen. Salah satu faktor yang sangat penting adalah jarak tanam yang tepat pada saat rumput laut ditanam.

Jarak tanam berhubungan dengan persatuan luas lahan. Jarak tanam yang digunakan selain mempengaruhi lalu lintas pergerakan air juga akan menghindari terkumpulnya kotoran pada talus yang akan membantu pengudaraan sehingga proses fotosintesis yang diperlukan untuk pertumbuhan rumput laut dapat berlangsung serta mencegah adanya fluktuasi yang besar terhadap salinitas maupun suhu air. Abdan *et al.*, (2013) menambahkan bahwa persaingan antara talus dalam hal kebutuhan matahari, zat hara dan ruang gerak sangat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut.

2.5. Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang telah diukur pada penelitian ini meliputi salinitas, suhu, dan pH. Kualitas perairan yang baik untuk melakukan budidaya rumput laut berdasarkan SNI 7572.2 (2010) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Budidaya Rumput Laut.

No	Parameter	Jumlah (Satuan)
1	Salinitas	28-34 (ppt)
2	Suhu	26-32 (°C)
3	pH	7,0-8,5
4	DO	6.6-7.4 ppm

Adapun parameter kualitas air berdasarkan SNI 7572.2 serta didukung oleh beberapa penelitian, sejalan dengan pendapat Wibowo *et al.* (2020), salinitas yang optimal untuk melakukan budidaya rumput laut ialah 30 – 33 ppt. Pendapat Wijayanto *et al.*, (2011), suhu yang optimal melakukan budidaya rumput laut ialah 30°C. S Muslimin *et al.*, (2018) berpendapat, pertumbuhan rumput laut yg optimal pada pH normal air laut yaitu berkisaran 7,5 – 8,0. kisanan arus yang baik menurut Kordi (2011) adalah 0,2-0,4 m/detik. Anggadiredja (2001) menjelaskan bahwa keadaan perairan sebaiknya relatif jernih dengan tingkat kecerahan tinggi, dan tampakan (jarak pandang kedalaman) dengan alat sechidisk mencapai 2-5 m, kondisi seperti ini dibutuhkan agar cahaya matahari dapat mencapai tanaman untuk proses fotosintesis.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan pada bulan April sampai Mei 2021, selama 42 hari. Dalam pengambilan sample, pengamatan dan pengukuran sampel di lakukan di Perairan Tembeling.



Gambar 5. Lokasi Penelitian
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Nama Alat yang Digunakan dalam Penelitian

Nama Alat	Jumlah	Fungsi
Kayu	36	Kerangka prototype
Multitester	1	Mengukur Suhu, DO, Salinitas
Refraktometer	2	Mengukur salinitas
Kabel ties	810	Pengait bibit rumput laut dengan tali PE
Tali 4mm	80	Pengikat rumput laut
Elbow	36	Sambungan paralon

Lem paralon	1	Perekat paralon
Kain pengering	135	Alat pengering rumput laut
Timbangan	1	Penimbang berat bobot rumput laut
Sarung tangan	1	Alas tangan
Alat tulis	1	Pengambilan data
Kamera	1	Alat dokumentasi kegiatan

Adapun bahan yang digunakan selama penelitian ini dapat di lihat pada tabel 3 di bawah ini :

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Nama Bahan	Jumlah	Fungsi
Rumpu Laut	16,2Kg	Bahan dalam penelitian

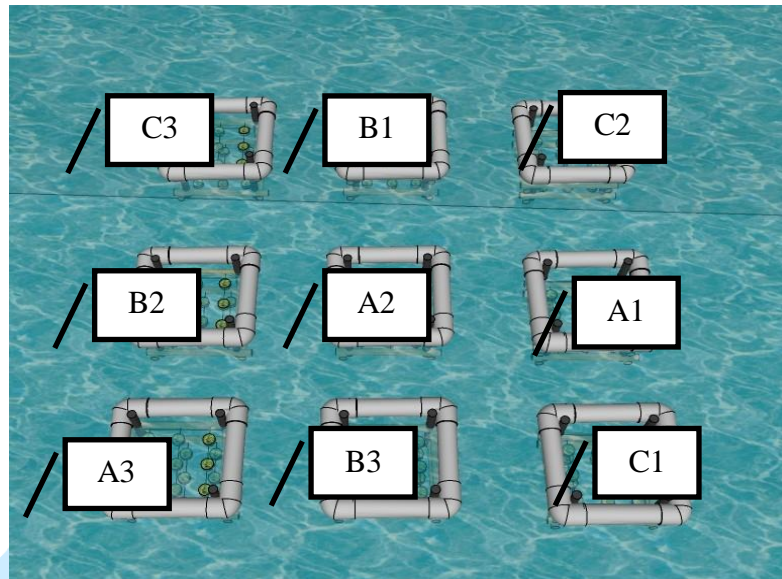
3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan jarak tingkatan yang berbeda metode rakit apung bertingkat. Berdasarkan rancangan penelitian, maka dalam metode ini diterapkan 3 ulangan untuk 3 perlakuan.

Sapitri (2016) mengutarakan jarak tanam bibit tidak kurang dari 20 cm, serta jarak tanam yg optimal untuk metode rakit apung ialah 20-25 cm, mengacu pada hasil penelitian Rahmadi (2008) Kedalaman yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,3-0,6 m (Ditjenkanbud, 2008). Sejalan dengan Sulistidjo (2002), menyatakan bahwa kedalaman yang ideal bagi pertumbuhan rumput laut adalah berada 30-50 cm dari permukaan air. Serta jarak tanam yg baik bervariasi menurut jenis rumput laut. Bibit rumput laut dipelihara selama 6 minggu (42 hari) sejak masa penanaman. Pengambilan data dilakukan 7 hari sekali meliputi pengamatan terhadap parameter air, dan penimbangan berat basah. Serta perhitungan laju pertumbuhan spesifik menggunakan rumus (Atmadja *et al.*, 1996 dalam Wibowo *et al.*, 2020). Hasil data yg berupa laju pertumbuhan spesifik dianalisa menggunakan pengujian statistik analisis sidik ragam (ANOVA) (Steel and Torrie, 1993 dalam Wibowo *et al.*, 2020).

Adapun rancangan pada penelitian ini di antaranya adalah :

- Perlakuan A : Jarak tingkatan 25 cm dengan 3 ulangan
- Perlakuan B : Jarak tingkatan 30 cm dengan 3 ulangan
- Perlakuan C : Jarak tingkatan 35 cm dengan 3 ulangan



Gambar 6. Rancangan Penelitian menggunakan Metode Rakit Apung Tampak dari Atas.

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Adapun pengkodean rancangan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 3. Kode Rancangan Penelitian

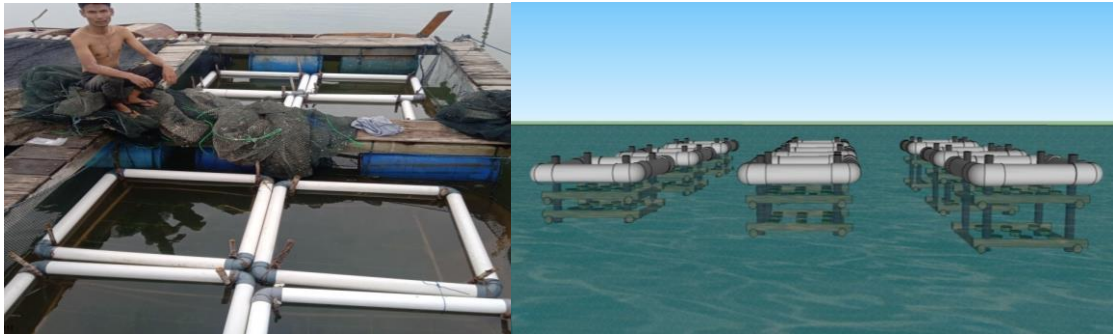
No	★ Perlakuan	Ulangan	Kode ulangan★
1	Perlakuan A (25cm)	25	A1
		25	A2
		25	A3
2	Perlakuan B (30cm)	30	B1
		30	B2
		30	B3
3	Perlakuan C (35cm)	35	C1
		35	C2
		35	C3

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah penelitian ini dirancang menggunakan paralon 3 inci, setiap pemotongan paralon di potong dengan ukuran 1 cm, kemudian dibentuk persegi empat dengan menggunakan sambungan elbow, setelah jadi rakit apung maka dikasi tali untuk mengikat wadah yang berbentuk persegi empat yang terbuat dari kayu untuk mengikat tali yang akan diletakan bobot rumput laut seberat 100 g

dengan setiap jarak tingkatan 25cm, 30cm, 35cm. serta rumput laut yang digunakan sebanyak 16,2 kg. Bibit diikat menggunakan menggunakan kabel ties lalu diletakan pada tali pe 4 mm yang sudah disiapkan, kemudian diletakan pada \pm 2 m dari permukaan perairan. Skema wadah penelitian dapat lihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 7. Skematik Wadah Penelitian dengan Metode Rakit Apung
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

3.4.2. Persiapan Bibit

Bibit rumput laut yang sudah didapatkan dari pulau jaga kabupaten karimun sebanyak 16,2 kg dibersihkan lalu dipilih bibit segar yang layak digunakan untuk penelitian, serta bibit ditimbang dengan berat 100g/titik dengan masing masing perlakuan jarak tingkatan 25 cm, 30 cm dan 35 cm. Penanaman dilakukan pada waktu pagi hari.

3.4.3. Pemeliharaan

Pemeliharaan atau pengontrolan rumput laut dilakukan setiap hari dengan meliputi kegiatan pembersihan rumput laut serta alat-alat lainnya, serta melakukan kontrol kualitas air dengan melakukan sampling sebanyak satu kali dalam 7hari/seminggu mulai dari M0 sampai M6. Melakukan pemanenan rumput laut pada hari ke 42 sesuai dengan percobaan penelitian

3.5. Parameter Penelitian

Adapun data yang didapat selama masa penelitian kemudian diolah meliputi hasil laju pertumbuhan spesifik/harian dan data kualitas air yang meliputi salinitas, suhu, pH, DO.

3.5.1. Pertumbuhan Mutlak

Adapun pengukuran pertumbuhan mutlak didapatkan dari awal-akhir perlakuan A, B, dan C selama masa penelitian 42 hari dengan rumus :

$$G = W_t - W_0$$

Keterangan :

G : Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)

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

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

3.5.2. Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian diambil dari data mingguan selama masa penelitian 42 hari, terhitung 6 minggu pengambilan data hingga akhir penelitian. Persamaan rumus yang digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan harian menurut Zonneveld *et al.* (1991).

$$LPS = [(W_t/W_0)^{1/t} - 1] \times 100\%$$

Keterangan :

LPS : Laju pertumbuhan spesifik (g)

W_t : Bobot pada waktu t (g)

W_0 : Bobot pada awal penelitian (g)

t : Jumlah hari pengamatan (hari)

3.5.3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Perhitungan kelangsungan hidup diperoleh dengan menghitung rumput laut yang hidup pada awal penelitian (N_0) serta rumput laut yang hidup pada akhir penelitian (N_t). Perhitungan diperoleh pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus :

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah rumput laut yang hidup selama pemeliharaan pada waktu akhir

No = Jumlah rumput laut pada awal pemeliharaan

3.5.4. Kualitas Air

Kualitas air yg diamati selama masa penelitian adalah salinitas, suhu, pH, DO yg diukur menggunakan multitester serta refraktometer selama 7 hari sekali sebanyak 6 minggu. Menurut SNI 7572.2 (2010), pemeliharaan rumput laut meliputi parameter kualitas air yaitu bibit salinitas 30-33 ppt, suhu 28-32 °C, pH 7,5-8,5, Arus 0,2-0,4 m/detik, kecerahan 2-5 m.

3.6. Analisis Data

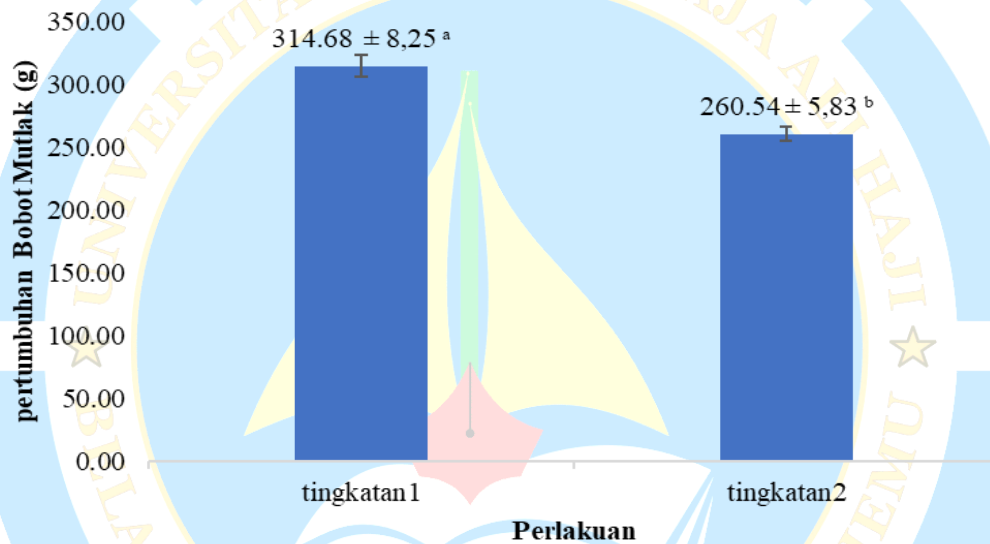
Hasil data selama masa penelitian diolah menggunakan Microsoft excel kemudian hasil pengamatan data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dilanjutkan dengan melakukan uji T-tes untuk mengetahui perbandingan antaran tingkatan 1 dan 2 pada setiap perlakuan berbeda signifikan atau tidak, serta dilakukan analisis sidik ragam uji F (ANOVA) untuk setiap perlakuan A, B dan C tingkatan 2, untuk analisis kelangsungan hidup menggunakan Descriptive Statistics, T-tes, Anova dan descriptive statistics menggunakan program aplikasi JASP dengan tingkat kepercayaan 95%, Sedangkan parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

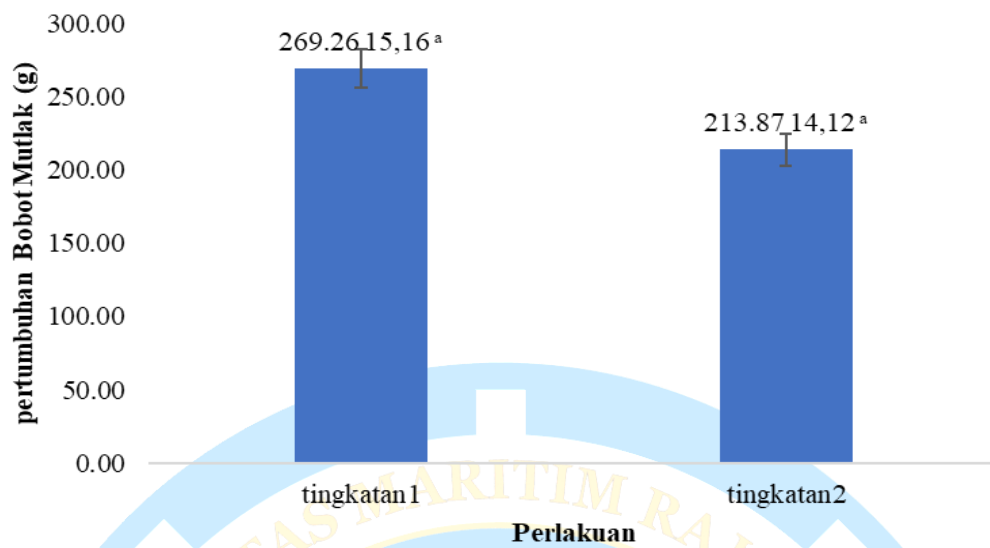
4.1.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak (*Absolut Weight Growth/AWG*)

Pertumbuhan bobot mutlak didapat dari hasil berat akhir rumput laut selama masa penelitian dikurang bobot awal pada masa penelitian serta ditambah bobot rumput laut yang mati. Hasil pertumbuhan bobot mutlak selama masa penelitian rumput laut dengan perlakuan A, B, dan C serta perbandingan bobot mutlak perlakuan tingkatan 2 dapat dilihat pada Gambar 8, 9, 10 dan 11 dibawah ini :



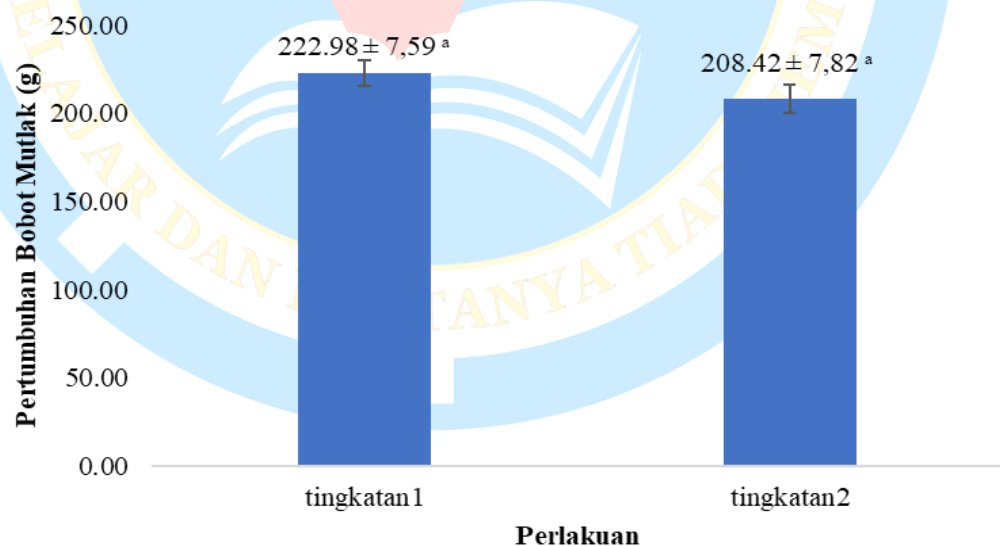
Gambar 8. Pertumbuhan Bobot Mutlak Perlakuan A jarak tingkatan 25cm Rumput Laut. (Keterangan: (314.68 g) hasil rata-rata tingkatan 1, (260.54 g) hasil rata-rata tingkatan 2).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan A tingkatan 1 dan tingkatan 2 berbeda nyata dimana ($p < 0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingan tingkatan 1 (314.68 g) dan tingkatan 2 (260.54 g).



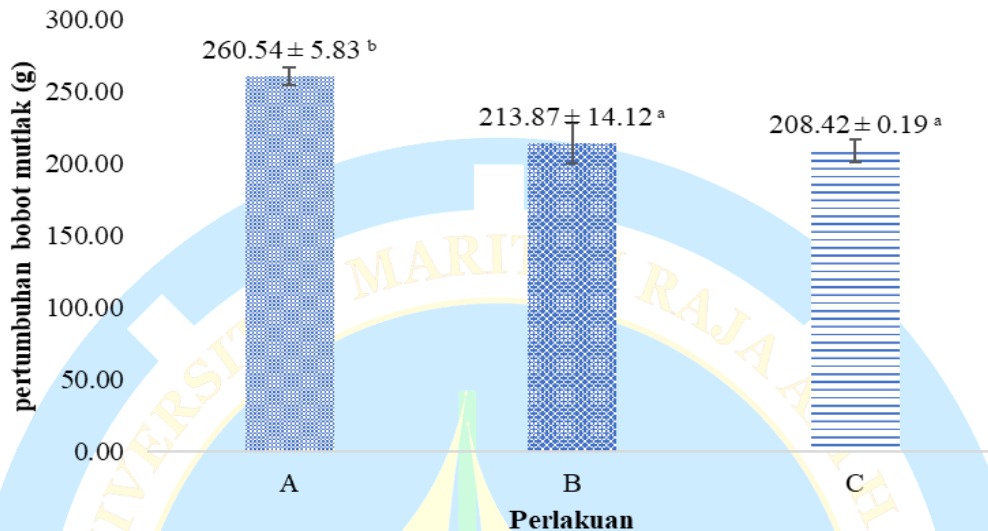
Gambar 9. Pertumbuhan Bobot Mutlak Perlakuan B jarak tingkatan 30cm Rumput Laut. (Keterangan: (269.26 g) hasil rata-rata tingkatan 1, (213.87 g) hasil rata-rata tingkatan 2).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan B tingkatan 1 dan tingkatan 2 tidak berbeda nyata dimana ($p > 0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingan tingkatan 1 (269.26 g) dan tingkatan 2 (213.87 g).



Gambar 10. Pertumbuhan Bobot Mutlak Perlakuan C jarak tingkatan 35cm Rumput Laut. (Keterangan: (222.98 g) hasil rata-rata tingkatan 1, (208.42 g) hasil rata-rata tingkatan 2).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan C tingkatan 1 dan tingkatan 2 tidak berbeda nyata dimana ($p>0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingan tingkatan 1 (222.98 g) dan tingkatan 2 (208.42 g).

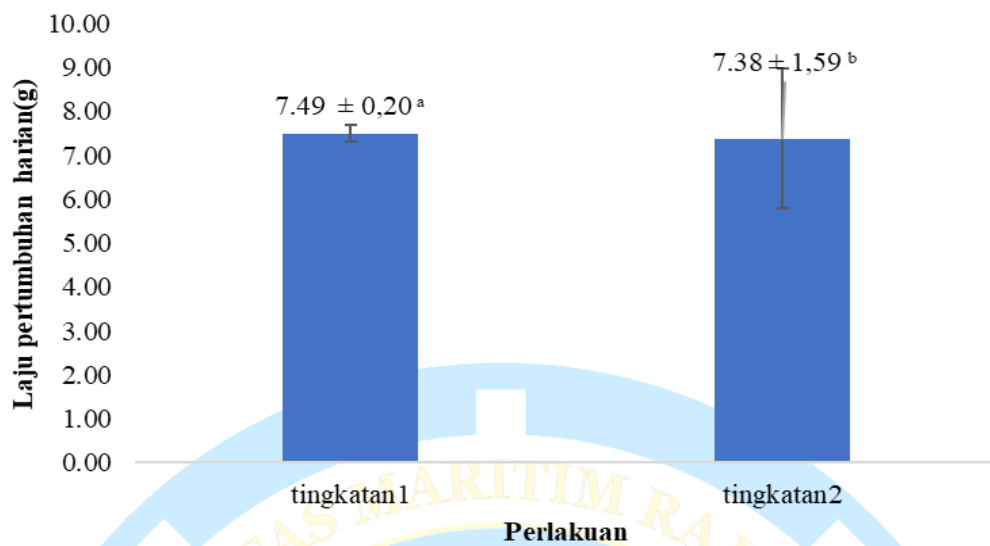


Gambar 11. Pertumbuhan Bobot Mutlak Tingkatan 2 Rumput Laut. (Keterangan: jarak tingkatan 25 cm (perlakuan A), jarak tingkatan 30 cm (perlakuan B), jarak tingkatan 35 cm (perlakuan C) dan angka merupakan nilai rata-rata \pm standar error).

Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p<0.05$) dimana setelah uji lanjut didapatkan bahwa perlakuan A pertumbuhan bobot mutlak lebih tinggi berbeda nyata dibanding perlakuan B dan perlakuan C.

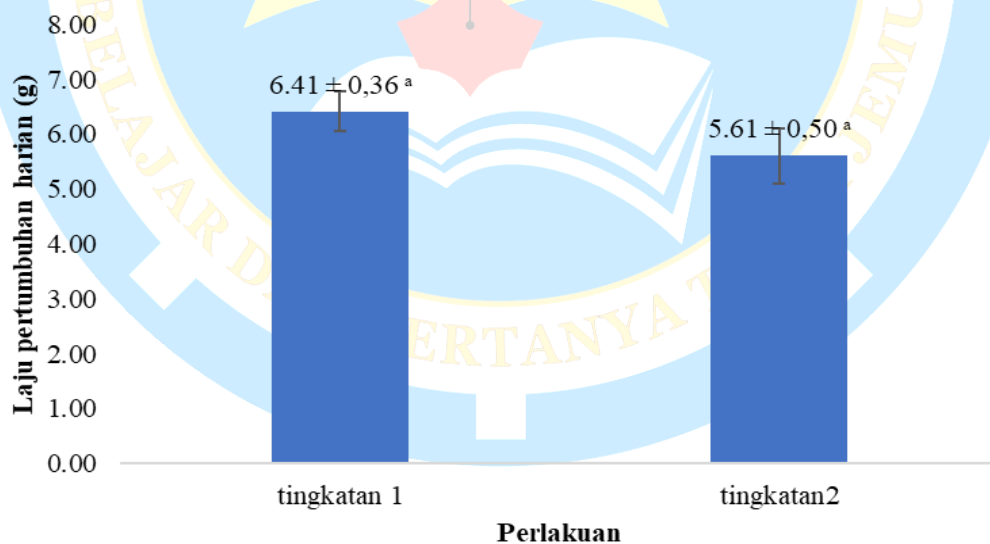
4.1.2. Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate /SGR*)

Pertumbuhan bobot harian didapat dari hasil berat akhir rumput laut selama masa penelitian dikurang bobot awal pada masa penelitian serta ditambah bobot rumput laut yang mati kemudian dibagi dengan lama waktu pemeliharaan dikali 100%. Hasil pertumbuhan bobot harian selama masa penelitian rumput laut dengan perlakuan A, B, dan C dapat dilihat pada Gambar 12, 13, 14 dan 15 dibawah ini :



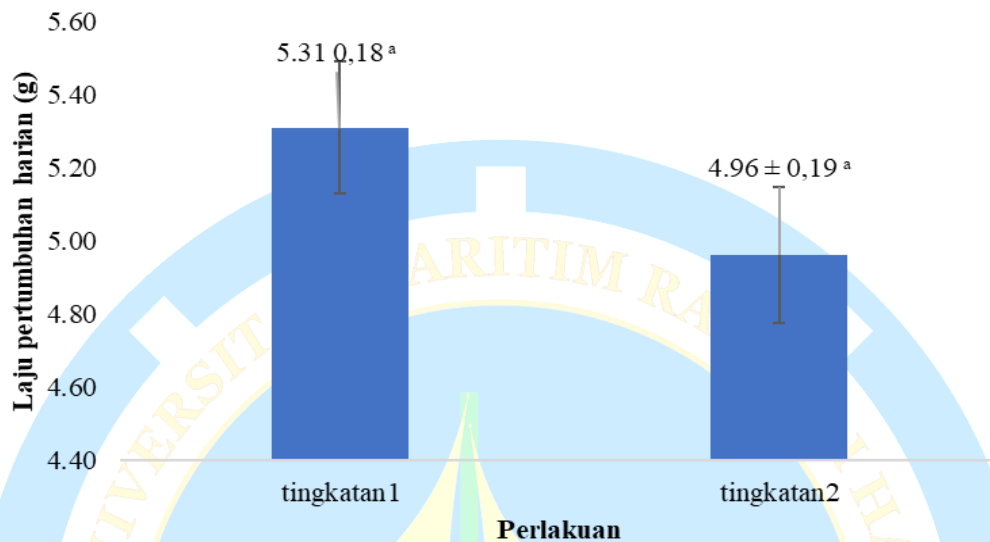
Gambar 12. Laju Pertumbuhan perlakuan A jarak tingkatan 25cm Rumput Laut (Keterangan: (7.49 g) hasil rata-rata tingkatan 1, (7.38 g) hasil rata-rata tingkatan 2 dan nilai rata-rata \pm standar error).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan A tingkatan 1 dan tingkatan 2 berbeda nyata dimana ($p < 0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingan tingkatan 1 (7.49 g) dan tingkatan 2 (7.38 g).



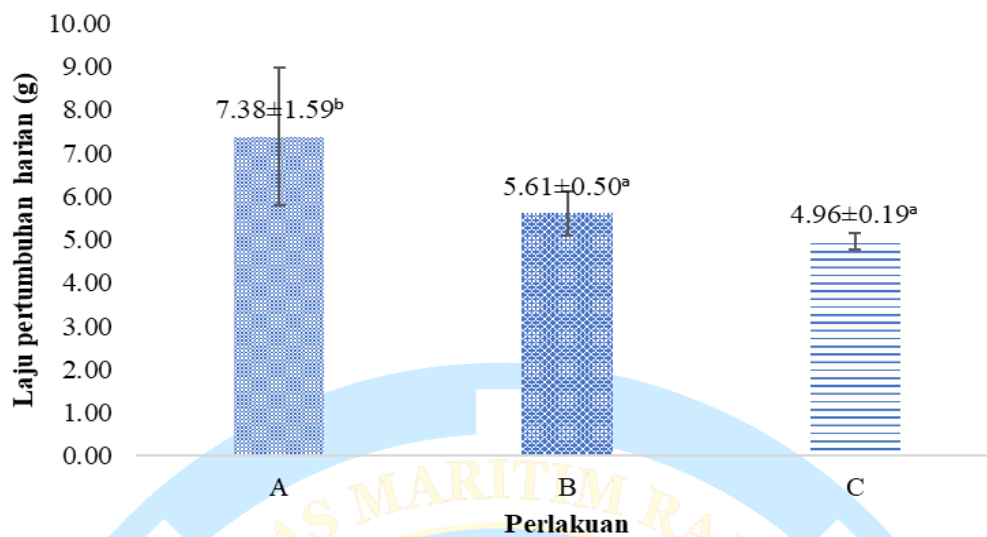
Gambar 13. Laju Pertumbuhan perlakuan B jarak tingkatan 30cm Rumput Laut (Keterangan: (6.41 g) Hasil rata-rata tingkatan 1, (5.61 g) Hasil rata-rata tingkatan 2 dan nilai rata-rata \pm standar error).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan B tingkatan 1 dan tingkatan 2 tidak berbeda nyata dimana ($p>0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingantingkatan 1 (6.41 g) dan tingkatan 2 (5.61 g).



Gambar 14. Laju Pertumbuhan perlakuan C jarak tingkatan 35cm Rumput Laut. (Keterangan: (5.31 g) hasil rata-rata tingkatan 1, (4.96 g) hasil rata-rata tingkatan 2 dan nilai rata-rata ± standar error).

Adapun data yang telah dianalisis uji ANOVA mendapatkan hasil perbandingan perlakuan C tingkatan 1 dan tingkatan 2 tidak berbeda nyata dimana ($p>0.05$), dapat dilihat dari gambar yang diatas dimana perbandingantingkatan 1 (5.31g) dan tingkatan 2 (4.96 g).

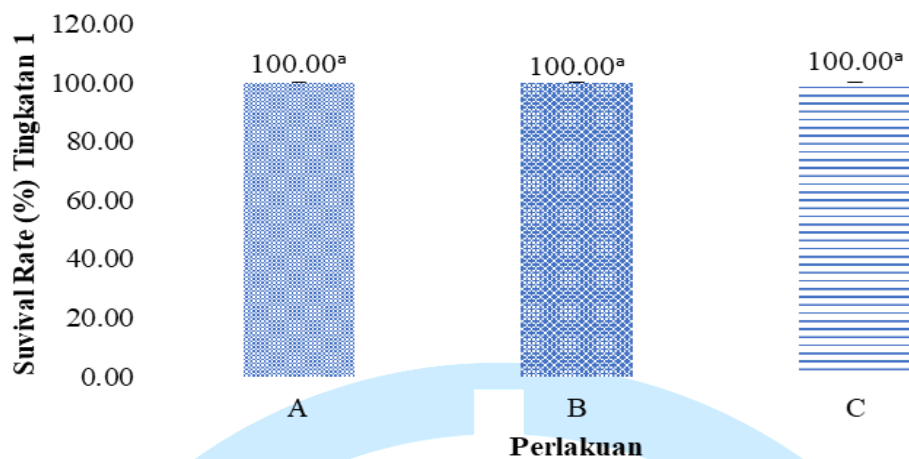


Gambar 15. Laju Pertumbuhan Harian Tingkatan 2 Rumput Laut. (Keterangan: jarak tingkatan 25 cm (perlakuan A), jarak tingkatan 30 cm (perlakuan B), jarak tingkatan 35 cm (perlakuan C) dan angka merupakan nilai rata-rata ± standar error).

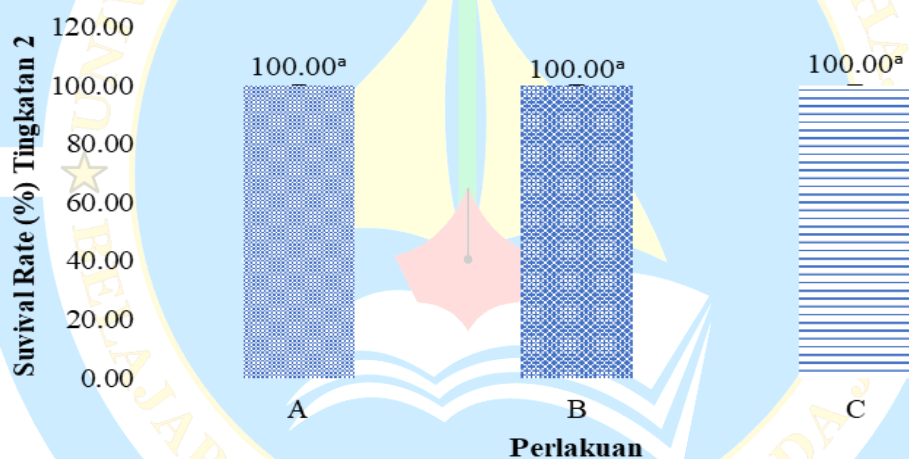
Hasil analisis uji anova menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0.05$) dimana setelah uji lanjut didapatkan bahwa perlakuan A pertumbuhan hariannya lebih tinggi berbeda nyata dibanding B dan C.

4.1.3. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate/SR*)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan hasil dari jumlah rumput laut pada akhir penelitian. Hasil tingkat kelangsungan hidup selama masa penelitian rumput laut dengan perlakuan A, B, dan C Tingkatan 1 serta tingkatan 2 dapat dilihat pada Gambar 16 dan 17 dibawah ini :



Gambar 16. Tingkat Kelangsungan Hidup tingkatan 1 rumput laut. (Keterangan: jarak tingkatan 25 cm (perlakuan A), jarak tingkatan 30 cm (perlakuan B), jarak tingkatan 35 cm (perlakuan C) dan angka merupakan nilai rata-rata \pm standar standar error).



Gambar 17. Tingkat Kelangsungan Hidup tingkatan 2 rumput laut. (Keterangan: jarak tingkatan 25 cm (perlakuan A), jarak tingkatan 30 cm (perlakuan B), jarak tingkatan 35 cm (perlakuan C) dan angka merupakan nilai rata-rata \pm standar standar error).

Adapun gambar 15 dan 16 setelah dilakukan uji statistic deskriptif menjelaskan kelangsungan hidup rumput selama masa penelitian pada setiap perlakuan perlakuan A, B dan C Tingkat 1 serta tingkatan 2 mendapatkan hasil yang sama atau identic, yaitu (100 ± 0.00), dengan nilai kelangsungan hidup tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$).

4.1.4. Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter data yang diamati sebanyak 7 hari sekali selama masa penelitian 42 hari, nilai rata-rata data disajikan dalam bentuk tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Data Rata-rata Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Nilai	Standar	Sumber
1	Salinitas	28-31 ppt	28 – 34 ppt	BSNI SNI 7572.2 2010
2	Suhu	28-30 °C	26 – 32 °C	BSNI SNI 7572.2 2010
3	pH	7.0-7.7	7.0– 8.5	BSNI SNI 7572.2 2010
4	Oksigen terlarut	6.6-7.4 ppm	Minimal 6 ppm	BSNI SNI 7572.2 2010

Pada selama masa penelitian parameter kualitas air sudah sesuai dengan standar nasional Indonesia SNI 7572.2 (2010) sehingga pemeliharaan rumput laut dapat berjalan dengan optimal.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak (*Absolut Weight Growth/AWG*)

Pertumbuhan bobot mutlak didapat dari biomasa akhir selama jalannya waktu penelitian, pada masa penelitian bobot rumput laut *K. alvarezii* perlakuan A mendapatkan hasil perbandingan berbeda nyata dimana ($p < 0.05$) dengan hasil nilai rata-rata tingkatan 1 (314.68g) yang lebih tinggi dari pada tingkatan 2 (260.54g), perlakuan B mendapatkan hasil perbandingan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan hasil nilai rata-rata tingkatan 1 (269.26g) dan tingkatan 2 (213.87g) walaupun nilai tingkatan 1 yang lebih tinggi dibandingkan tingkatan 2 namun hasil dari uji statistic mendapatkan hasil tidak berbeda nyata, dan perlakuan C mendapatkan hasil perbandingan tidak berbeda nyata dimana ($p > 0.05$) dengan hasil nilai rata-rata tingkatan 1 (222.98g) dan tingkatan 2 (208.42) walaupun nilai tingkatan 1 yang lebih tinggi dibandingkan tingkatan 2 namun hasil dari uji statistic mendapatkan hasil tidak berbeda nyata, maka hasil yang terbaik didapatkan pada perlakuan A jarak 25cm dikarenakan tingkatan 1 dan tingkatan 2 berbeda nyata dimana tingkatan 1 (314.68) lebih besar dari tingkatan 2

(260.54) sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata, walaupun nilai tingkatan 1 yang lebih tinggi dibandingkan tingkatan 2 namun hasil dari uji statistic mendapatkan hasil tidak berbeda nyata. serta hasil perlakuan A, B dan C tingkatan 2 yang tertinggi didapatkan pada perlakuan A dengan nilai rata rata (260.54g), sependapat dengan Sapitri (2016) mengatakan jarak tanam bibit tidak kurang dari 20cm, dengan jarak tanam yang optimal dalam metode rakit apung ialah 20-25cm. adapun penelitian ini menggunakan berat bibit awal 100g, sesuai dengan penelitian (Hartono *et al.*, 2015) sebaiknya penanaman bibit rumput laut menggunakan berat 50-150g.

Metode penanaman rumput laut menggunakan rakit apung memperoleh penyerapan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis yang lebih besar dibandingkan metode lain. Hal ini sependapat dengan (Wijayanto *et al.*, 2011) Mengatakan bahwasannya system metode rakit apung lebih efektif disebabkan pergerakan air dan intensitas cahaya matahari yang lebih membantu pertumbuhan untuk rumput laut, Melalui proses ini rumput laut menyerap CO₂ dan H₂O serta molekul kompleks nutrisi dari lingkungannya, Menurut (Sasmitamihardja dan siregar, 1996; Nio Song Ai, 2012) mengatakan energi cahaya matahari diserap oleh thalusa kemudian diubah menjadi energi kimia oleh pigmen fotosintesis yg terdapat pada membran interna atau tilakoid. Pigmen fotosintesis biasanya adalah klorofil dan karotenoid. Sependapat dengan (Andrias, 1992; Asmi *et al.*, 2014) bahwasannya rumput laut ialah tanaman tingkat rendah yg tidak jelas akar, batang dan daunnya yang membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Menurut (Kushartono *et al.*, 2009; Mukhlis *et al.*, 2016) Nitrogen merupakan unsur yg banyak dibutuhkan rumput laut, nitrogen merupakan penyuplai energi dalam proses fotosintesis. Hal ini sependapat dengan (Nursyam, 2013), regenerasi sel pada setiap eksplan hingga membentuk thalusa yang utuh terjadi jika eksplan memiliki kandungan nutrient yang cukup.

4.2.2. Laju Pertumbuhan Spesifik (Specific Growth Rate /SGR)

Laju pertumbuhan harian/spesifik (SGR) merupakan hasil pertumbuhan harian selama masa penelitian 42 hari. menurut (Pongarang *et al.*, 2013) lamanya masa pemeliharaan tergantung dengan metode penanaman serta melakukan

pengontrolan terhitung dari bibit awal ditanam. pendapat (Rama *et al.*, 2018) pemanenan yang baik dilakukan pada masa 35 hari pemeliharaan. Adapun laju pertumbuhan harian yang terbaik dalam penelitian ini ialah pada perlakuan A (25cm) dimana tingkatan 1 (7.49g) dan tingkatan 2 (7.38g) dengan hasil perbandingan berbeda nyata dimana ($p < 0.05$) sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata dimana ($p > 0.05$), serta hasil perlakuan A, B dan C tingkatan 2 yang tertinggi didapat pada perlakuan A dengan nilai rata-rata (7.38g), Menurut (Erpin *et al.*, 2013). Apabila laju pertumbuhan spesifik diatas 3% maka bisa dikatakan kegiatan budidaya rumput laut menghasilkan.

4.2.3. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate/SR*)

Tingkat kelangsungan hidup didapat dari hasil bobot akhir pada penelitian dikurang bobot rumput laut yang mati selama 42 hari masa pemeliharaan. pada setiap perlakuan didapat hasil identik serta dapat dipastikan jarak tingkatan tidak mempengaruhi terhadap tingkat kelulusan hidup rumput laut *K. alvarezii*.

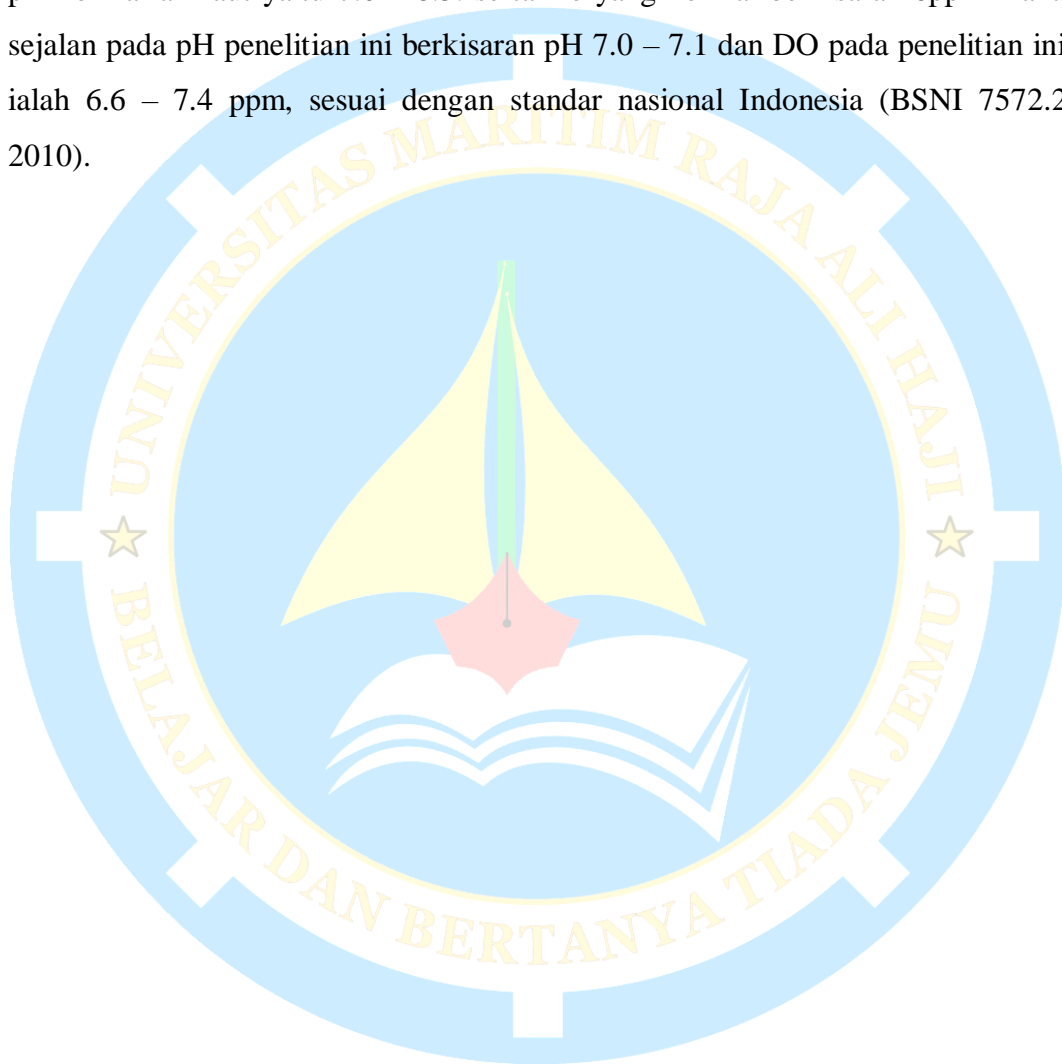
Tingkat kelangsungan hidup rumput laut sangat dipengaruhi oleh factor lingkungan seperti yang dikatakan (Hamid, 2009). Beberapa faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, kadar garam, gerakan air, zat hara dan faktor biologis seperti binatang laut. Sejalan dengan pendapat (Yusup *et al.*, 2017). perubahan drastis salinitas dan suhu perairan dapat menghambat Penetrasi cahaya matahari, makanan dan mengundang kehadiran organisme lain yang merugikan tanaman. Menurut Yudiastuti *et al.* (2018) kelulusan hidup rumput laut bergantung pada besarnya penetrasi cahaya matahari yang diterima oleh rumput laut sehingga memengaruhi thallus serta kuatnya arus yang menyebabkan thallus patah.

4.2.4. Kualitas Air

Kualitas air yang diamati selama berjalannya masa penelitian yaitu (salinitas 28-31 ppt), (suhu 28°C-30°C), (pH 7.0-7.1), serta (DO 6.6-7.4 ppm). Menurut Umam dan Arisandi (2021), kisaran salinitas yg optimal bagi pertumbuhan *K. alvarezii* antara 28-34 ppt. Sejalan dengan penelitian ini yaitu sanalitis berkisaran 28 ppt – 31 ppt sesuai dengan baku mutu (BSNI 7552.2 2010). Menurut Widartini *et al.*, (2017), mengatakan suhu yg optimal bagi pertumbuhan

Sargassum sp. Berkisar antara 25-35⁰C. Sependapat dengan (Tri Wijayanto *et al.*, 2011) suhu yang terbaik bagi pertumbuhan rumput laut ialah 30⁰C. Sejalan dengan penelitian ini suhu berkisaran 28⁰C – 30⁰C sesuai dengan standar nasional Indonesia (BSNI 7552.2 2010). Menurut (Aslan *et al.*, 2016) suhu memengaruhi laju fotosintesis pada rumput laut.

Menurut (S Muslimin *et al.*, 2018) pertumbuhan rumput laut yang baik pada pH normal air laut yaitu 7.0 – 8.5. serta Do yang normal berkisaran 6ppm maka sejalan pada pH penelitian ini berkisaran pH 7.0 – 7.1 dan DO pada penelitian ini ialah 6.6 – 7.4 ppm, sesuai dengan standar nasional Indonesia (BSNI 7572.2 2010).



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil yang terbaik pada penelitian ini yang berjudul Pengaruh Jarak Tingkatan yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Metode Rakit Apung Bertingkat didapat pada perlakuan A dengan jarak tingkatan 25 cm dimana tingkatan 1 dan tingkatan 2 berbeda nyata ($p < 0.05$), serta hasil yang tertinggi pada tingkatan 2 didapat pada perlakuan A dengan hasil nilai rata-rata (260.54 g). Maka dapat disimpulkan jarak tingkatan yang terbaik untuk melakukan budidaya rumput laut *K. alvarezii* menggunakan metode rakit apung bertingkat ialah dengan jarak 25 cm.

5.2. Saran

Peneliti merekomendasikan pemakaian jarak tingkatan 25 cm untuk pemeliharaan *K. alvarezii* dengan metode rakit apung bertingkat. Berdasarkan proses dan hasil penelitian yang didapatkan perlu adanya penelitian lanjutan mengenai jumlah tingkatan yang terbaik pada pemeliharaan rumput laut *K. alvarezii* dengan metode rakit apung bertingkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdan, A.R. dan Ruslaini. 2013. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) Menggunakan Metode *Long line*. *J. Mina Laut Indonesia* 3(12): 113-123.
- Astriana, B.H., Lestari D.P, Junaidi J, Marzuki M. 2019. Pengaruh Kedalaman Penanaman terhadap Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringandi Perairan Desaseriwe, Lombok Timur. *Jurnal Perikanan*. 9(1): 17-29.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2008. Petunjuk teknis budidaya rumput laut *Euchemia* spp. DKP RI, Ditjenkanbud. Jakarta. Hal 41
- Erpin, Abdul Rahman, Ruslaini. 2013. Pengaruh Umur Panen dan Bobot Bibit terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Menggunakan Metode *Long line*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 03 (12): 156 – 163
- Ghufroon. M. H. Kordi. (2010). Marikultur Prinsip dan Praktek Budidaya Laut. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Hartono, Mudeng.J.D., Mondoringin. L.J. 2015. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang di Kultur Menggunakan Dua Jenis Tali Ris dengan Kondisi Berbeda. Program Study Budidaya Perairan FPIK Unstrat Manado. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(1): 35 – 42.
- Hamid, A. 2009. Pengaruh Berat Bibit Awal dengan Metode Apung (*Floating Method*) terhadap Persentase Pertumbuhan Harian Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). Universitas Islam Negeri Malang.
- KKP. 2017. Kelautan dan Perikanan Dalam Angka. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Meiyana, M., Evalawati dan Prihaningrum, A. (2001). Biologi Rumput Laut. Balai Budidaya Laut, Lampung.
- Muslimin S, Nelly H. Sarira dan Petrus R. Pong-Masak. 2018. Pengaruh Bobot Bibit dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gelidium corneum*. Semnaskan-UGM XV | Budidaya Perikanan B (BB-11). Hal 45-52.
- Patadjai, R, S. 2007. Pertumbuhan Produksi dan Kualitas Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* (Doty) pada Berbagai Habitat Budidaya yang Berbeda. Program Pasca Sarjana. Universitas Hasssanuddin. Makasar. 307 hal.
- Pongarrang D, Abdul, R dan Wa I. 2013. Pengaruh Jarak Tanam dan Bobot Bibit terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus avarezii*) Menggunakan Metode Vertikultur. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 3(12).
- Rama, La Ode M.A., Wa Iba, Abdul R.N, Armin Yusnaeni. 2018. Seaweed Cultivation of Micropropagated *Kappaphycus alvarezii* in 30 Regency, South East Sulawesi. IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci. 175012219.
- Rahmadi, A. 2008. Pengaruh Jarak Tanam yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Menggunakan Metode Lepas Dasar dan Rakit Apung. Faculty of Agriculture and Animal Husbandry > Department of Fishery (54242)

- Sapitri, A.R., Cokrowati, N., dan Rusman. 2016. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan pada Jarak Tanam yang Berbeda. *Depik*, 5(1): 12-18
- SNI [Standar Nasional Indonesia]. 7572.2 2010. Produksi Rumput Laut Kotoni (*Eucheuma Cottonii*) – Bagian 2: Metode *Longline*. BSNI.
- Serdiati N, IM Widiastuti. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Kedalaman Penanaman yang Berbeda. *Media Litbang Sulteng III* (1): 21-26 Mei 2010
- Silva, P.C., Basson, P.W. & Moe, R. L. (1996). "Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean". University of California Publications in Botany 79: 1-1259.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan Bambang Sumantri. Gramedia, Jakarta.
- Sunarto. 2008. Peranan Cahaya dalam Proses Produksi di Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Bandung. Hal. 17.
- Sugiarto, Hilman Qisthi. 2011. Wilayah Budidaya Rumput Laut Di Kecamatan Sumur, Kabupaten Pandeglang. [Skripsi]. Fmipa. Universitas Indonesia. Depok.
- Tri, W., Muhammad, H., dan Riris, A. 2011. Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Berbagai Metode Penanaman yang berbeda di Perairan Kalianda, Lampung Selatan. *Maspari Journal* 03 (2011) 51-57
- Wibowo, I.S., Santosa, G.W., dan Djunaidi, A. 2020. Metode Lepas Dasar dengan Net Bag pada Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*, Doty ex Silva (Florideophyceae: Solieriaceae). *Journal of Marine Research*. 9(1): 49-54
- Widiastuti, I.M. 2011. Produksi *Gracilaria verrucosa* yang Dibudidayakan di Tambak dengan Berat Bibit dan Jarak Tanam yang Berbeda. *J. Agrisains*. 12 (1): 57-62.
- Wijayanto, T., M. Hendri., R. Aryawati. 2012. Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottoni* dengan Berbagai Metode Penanaman yang Berbeda di Perairan Kalianda Lampung 86 Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, FMIPA, Universitas Sriwijaya
- Widyartini. D. S., P. Widodo., dan A. B. Susanto. 2017. *Thallus Variation of Sargassum polycystum from Central Java, Indonesia*. *Biodiversitas*. 18(3): 1004-1011.
- Yusup, Silfi., Ma'ruf Kasim, Abdul M.B. 2017. Pengaruh Bobot Awal yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Keragenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Terserang Epifit dalam Rakit Jaring Apung. *Media Akuatika*, Vol.2, No.4, Hal 509 – 518.



LAMPIRAN

Lampiran 1. T-Tes Pertumbuhan Bobot Mutlak

Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2		t	df	p
A (T 1)	-	A (T 2)		7.25	2	0.01
P.Mutlak		P.Mutlak		3	8	
B (T 1)	-	B (T 2)		3.28	2	0.08
P.Mutlak		P.Mutlak		3	2	
C (T 1)	-	C (T 2)		3.04	2	0.09
P.Mutlak		P.Mutlak		0	3	

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

				W	p
A (T 1)	-	A (T 2)		0.84	0.21
P.Mutlak		P.Mutlak		1	8
B (T 1)	-	B (T 2)		0.92	0.46
P.Mutlak		P.Mutlak		3	3
C (T 1)	-	C (T 2)		0.97	0.71
P.Mutlak		P.Mutlak		8	4

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Descriptives

Descriptives

		N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
A (T 1)		3	314.6	10.10	5.835	0.032
P.Mutlak			83	6		
A (T 2)		3	260.5	7.137	4.120	0.027
P.Mutlak			37			
B (T 1)		3	269.2	18.56	10.71	0.069
P.Mutlak			63	2	7	
B (T 2)		3	213.8	17.30	9.988	0.081
P.Mutlak			70	0		
C (T 1)		3	222.9	9.293	5.365	0.042
P.Mutlak			80			
C (T 2)		3	208.4	9.580	5.531	0.046
P.Mutlak			23			

Lampiran 2. T-Tes Laju Pertumbuhan Harian

Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p
A (T 1) LPS	- A (T 2) LPS	7.32 3	2	0.01 8
B (T 1) LPS	- B (T 2) LPS	3.28 2	2	0.08 2
C (T 1) LPS	- C (T 2) LPS	3.03 9	2	0.09 3

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
A (T 1) LPS	0.84 2	0.22 0
B (T 1) LPS	0.92 5	0.47 1
C (T 1) LPS	0.97 4	0.69 2

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Descriptives

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
A (T 1) LPS	3	7.49 3	0.24 0	0.13 9	0.032
A (T 2) LPS	3	7.38 3	0.17 0	0.09 8	0.027

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
B (T 1) LPS	3	6.41 0	0.44 2	0.25 5	0.069
B (T 2) LPS	3	5.09 0	0.41 3	0.23 9	0.081
C (T 1) LPS	3	5.30 7	0.22 2	0.12 8	0.042
C (T 2) LPS	3	4.96 0	0.22 6	0.13 1	0.046

Lampiran 3. Anova Pertumbuhan Mutlak Tingkatan 2

ANOVA

ANOVA - p.mutlak

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
perlakuan	4923.243	2	2461.622	16.709	0.004
Residuals	883.952	6	147.325		

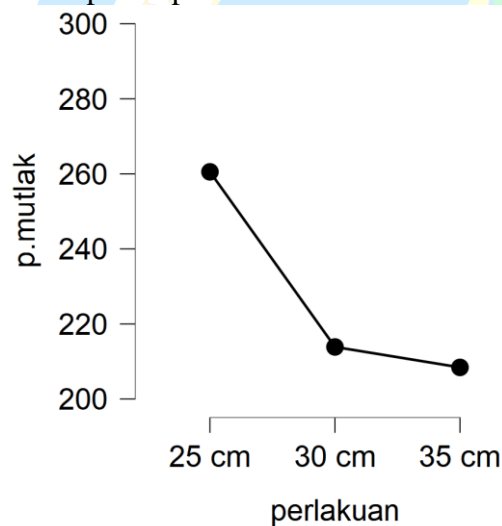
Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - p.mutlak

perlakuan	Mean	SD	N
25 cm	260.537	7.137	3
30 cm	213.870	17.300	3
35 cm	208.423	9.580	3

Descriptives plots



Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
1.134	2.000	6.000	0.382

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - perlakuan

	Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
25, cm 30, cm	46.667	9.910	4.709	0.008
35, cm	52.113	9.910	5.258	0.005
30, cm 35, cm	5.447	9.910	0.550	0.850

Post Hoc Comparisons - perlakuan

Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
-----------------	----	---	--------------------

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3



Lampiran 4. Anova Pertumbuhan Harian Tingkatan 2

ANOVA

ANOVA - lps

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
perlakuan	11.117	2	5.559	4.128	0.075
Residuals	8.080	6	1.347		

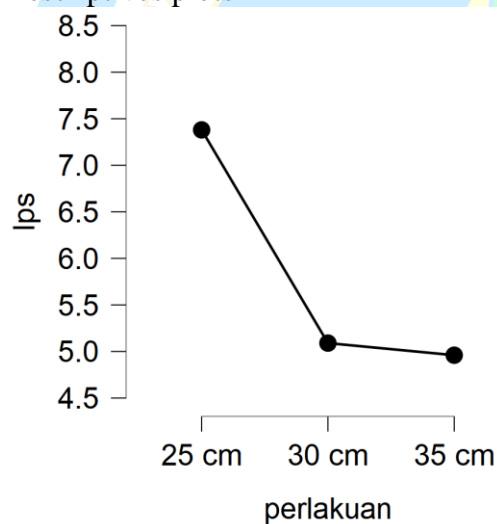
Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - lps

perlakuan	Mean	SD	N
25 cm	7.380	1.954	3
30 cm	5.610	0.413	3
35 cm	4.960	0.226	3

Descriptives plots



Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
9.857	2.000	6.000	0.013

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - perlakuan

	Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
25, cm 30, cm	2.290	0.948	2.417	0.113
35, cm	2.420	0.948	2.554	0.095
30, cm 35, cm	0.130	0.948	0.137	0.990

Post Hoc Comparisons - perlakuan

Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
-----------------	----	---	--------------------

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3



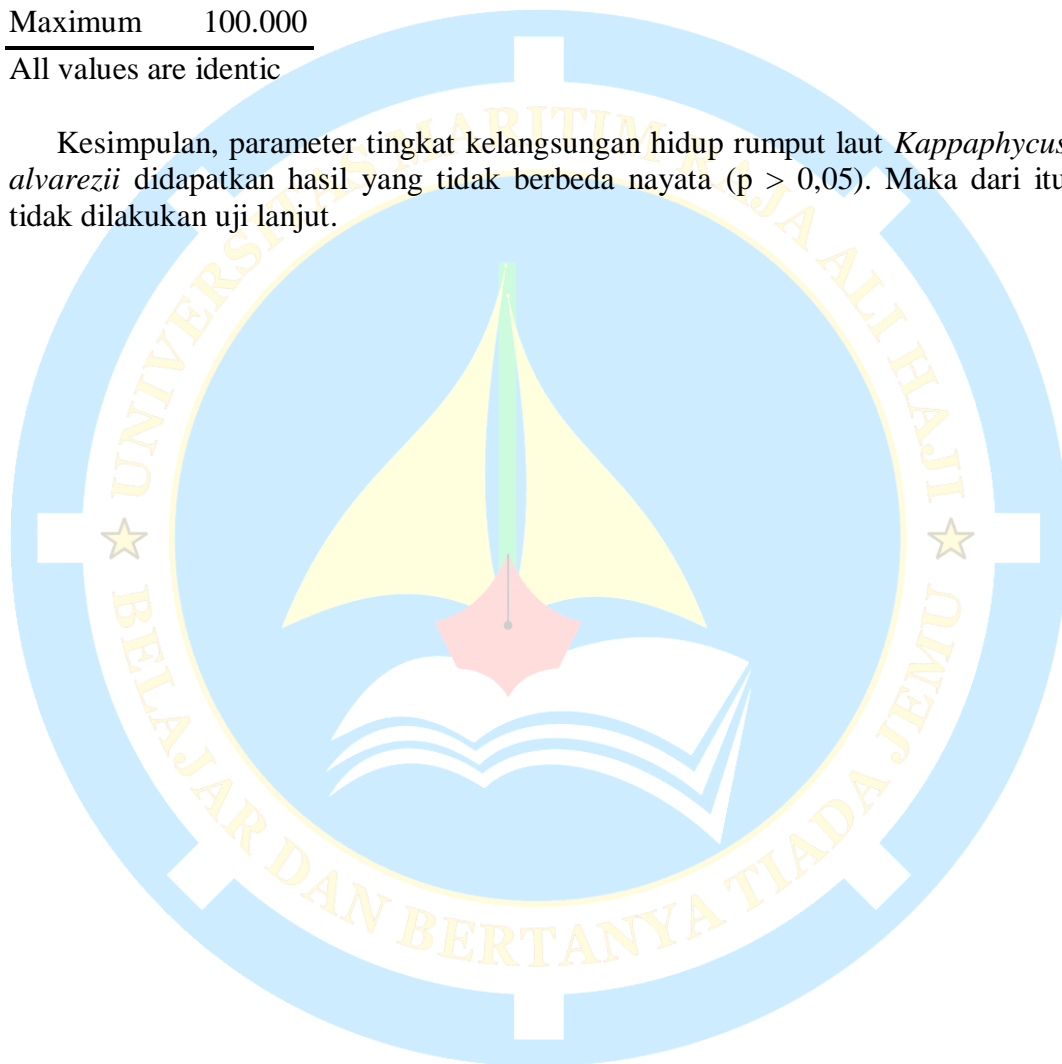
Lampiran 5. Perhitungan Tingkat Kelangsungan Hidup

Descriptive Statistics

	SR
Valid	18
Missing	0
Mean	100.000
Std. Deviation	0.000
Minimum	100.000
Maximum	100.000

All values are identic

Kesimpulan, parameter tingkat kelangsungan hidup rumput laut *Kappaphycus alvarezii* didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Maka dari itu tidak dilakukan uji lanjut.



Lampiran 6. Dokumentasi penelitian

