

**PENGARUH UMUR PANEN TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN,
BIOMASSA DAN PRODUKTIVITAS RUMPUT LAUT *Kappapycus alavarezii* DI
TELUK WAWORADA**

***Effect Of Harvest Time On Growth Performance, Biomass And Productivity Of
Kappaphycus Alavarezii In Waworada Bay***

Ardiansyah¹, Neri Kautsari^{1*}, Dwi Mardhia¹, Yudi Ahdiansyah¹, Syamsul Bachri¹, Didit
Abdillah²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Samawa, ²Dinas Kelautan
dan Perikanan Kabupaten Sumbawa

Jln By Pass Sering, Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

Alamat korespondensi : nerikautsari040185@gmail.com

ABSTRAK

Teluk Waworada adalah perairan di Kabupaten Bima yang telah lama dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk budidaya rumput laut. Terdapat variasi usia panen pada tingkat petani yang disebabkan petani belum mengetahui usia panen yang tepat untuk rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang ditanam di Teluk Waworada. Selama ini belum ada penelitian terkait usia panen yang tepat di Teluk Waworada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui usia panen yang tepat dalam budidaya *K. alvarezii* di perairan tersebut. Penelitian ini dilakukan di Teluk Waworada, Kecamatan Langgudu, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat dari bulan November 2021 hingga Januari 2022. Perlakuan dalam penelitian ini ialah usia panen 35, 45 dan 55 hari. Variabel pengamatan yaitu pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan, biomassa basah dan kering, produktivitas dan kualitas perairan (suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecerahan, arus). Metode penanaman rumput laut menggunakan metode longline. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada usia panen 55 hari (115.70 ± 1.71 g) dan terendah pada usia panen 35 hari (55.10 ± 6.62 g). Terdapat perbedaan yang nyata pada pertumbuhan mutlak antar perlakuan. Laju pertumbuhan tidak berbeda nyata antar perlakuan dengan kisaran nilai 1.09 ± 0.24 hingga 3.55 ± 1.39 %hari⁻¹. Biomassa basah berkisar $10,022 \pm 397.22$ g 12m⁻¹ (usia panen 55 hari) hingga ($6,306 \pm 149.92$ g 12m⁻¹) (usia panen 35 hari). Biomassa kering berkisar antara 670 ± 34.12 g 12m⁻¹ hingga $1,016 \pm 53.78$ g 12m⁻¹. Produktivitas berkisar antara 0.04 hingga 0.07 g berat kering m⁻² hari⁻¹. Nilai kualitas air rata yaitu suhu 32.40 °C, oksigen terlarut 5.84 mg l⁻¹, salinitas 32 ppt, pH 7.30, kecerahan 2.50 m dan arus 14 cm detik⁻¹.

ABSTRACT

Waworada Bay is a water in Bima Regency which has long been used by some people for seaweed cultivation. Currently, seaweed farmers do not know the exact harvest period. This causes differences in the harvest period between farmers. So far, research on the harvest period in Waworada Bay is not yet available. The experiments aimed to assess the ideal period for harvest among the different growth periods (35, 45, and 55 days). This research was conducted in Waworada Bay, Langgudu District, Bima Regency, West Nusa Tenggara from November 2021

to January 2022. Observation variables were absolute growth, growth rate, wet and dry biomass, productivity and water quality (temperature, dissolved oxygen, salinity, pH, brightness, current). The seaweed cultivation method uses the longline method. The results showed that the highest absolute growth was found in the 55-day harvest period (115.70 ± 1.71 g) and the lowest was in the 35-day harvest period (55.10 ± 6.62 g). There was a significant difference in absolute growth between treatments. The growth rate was not significantly different between treatments with a value range of 1.09 ± 0.24 to $3.55 \pm 1.39\%$ day⁻¹. Wet biomass ranged from $10,022 \pm 397.22$ g 12m⁻¹ (harvest period 55 days) to (6.306 ± 149.92 g 12m⁻¹) (harvest period 35 days). Dry biomass ranged from 670 ± 34.12 g 12m⁻¹ to 1.016 ± 53.78 g 12m⁻¹. Productivity ranges from 0.04 to 0.07 g dry weight m⁻² days⁻¹. The average water quality values are temperature 32.40 °C, dissolved oxygen 5.84 mg l⁻¹, salinity 32 ppt, pH 7.30, brightness 2.50 m and current 14 cm sec⁻¹.

Kata Kunci	<i>Kappaphycus alvarezii, pertumbuhan, rumput laut, Teluk, Waworada</i>
Keywords	<i>Kappaphycus alvarezii, growth, seaweed, Bay, Waworada</i>
Tracebility	Tanggal diterima : 15/6/2022. Tanggal dipublikasi : 30/6/2022
Panduan Kutipan (APPA 7th)	Ardiansyah., Kautsari, N., Mardhia, D., Ahdiansyah, Y., Bachri, S., & Abdillah, D. (2022). Pengaruh Umur Panen Terhadap Performa Pertumbuhan, Biomassa Dan Produktivitas Rumput Laut <i>Kappapycus Alavarezii</i> Di Teluk Waworada. <i>Jurnal Media Akuakultur Indonesia</i> , 2(1), 74-84. http://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v2i1.1377

PENDAHULUAN

Rumput laut dikenal sebagai penghasil hidrokoloid seperti agar, algin, dan karagenan yang penting secara ekonomi. Di antara ketiga hidrokoloid ini, karagenan menempati peran penting karena digunakan dalam pembuatan jeli, selai, serta dalam industri tekstil dan farmasi. Karagenan kappa lebih disukai dalam industri farmasi dan makanan karena membentuk gel yang lebih kuat dibandingkan karagenan jenis lainnya. Karagenan adalah polisakarida yang digunakan sebagai pembentuk gel, peningkatan viskositas, pengubah tekstur dan agen imobilisasi sel dalam berbagai aplikasi makanan, farmasi, industri, dan bioteknologi (Ask & Azanza, 2002; Bixler & Porse, 2011; Porse & Rudolph, 2017; Villanueva *et al.*, 2011). Karagenan diperoleh dari rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* (Bixler & Porse, 2011; Doty, 1973). Jumlah rumput laut di alam belum cukup untuk memenuhi permintaan industri, Oleh karena itu, budidaya rumput laut mulai dilakukan di beberapa perairan di dunia.

Indonesia merupakan salah satu Negara di Asia yang telah lama melakukan budidaya rumput laut dan termasuk Negara penghasil utama karagenin (FAO, 2013; Hurtado *et al.*, 2014; Msuya *et al.*, 2014). Budidaya rumput laut tersebut telah tersebar luas di semua perairan Indonesia. Tingginya jumlah produksi rumput laut penghasil karagenan menjadikan Indonesia sebagai produsen rumput laut carrageenophyte dunia (Kambey *et al.*, 2020; Porse & Rudolph, 2017). Salah satu wilayah perairan Indonesia yang dimanfaatkan untuk budidaya rumput laut adalah perairan Teluk Waworada. Teluk ini berada di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat (NTB). Hasil wawancara diketahui bahwa budidaya rumput laut di perairan tersebut mulai dilakukan sekitar tahun 1990-an. Sebagian besar pembudidaya menggunakan teknik budidaya long-line dan sebagian lainnya menggunakan metode rakit dasar. Meskipun budidaya di Teluk Waworada telah dilakukan selama ± 20 tahun, namun masih terdapat beberapa permasalahan diantaranya harga rumput laut yang rendah, adanya serangan penyakit, rumput laut yang belum memenuhi kualitas dan kuantitas ekspor serta rendahnya pengetahuan nelayan dalam budidaya rumput laut. Berbagai permasalahan tersebut menyebabkan perkembangan budidaya rumput laut di Teluk Waworada menjadi terhambat dan hanya sebagian kecil yang berhasil diekspor.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas, kuantitas dan nilai ekonomi dari rumput laut adalah durasi tanam (lamanya penanaman). Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa durasi tanam mempengaruhi produksi dan kandungan karagenin. Periyasamy *et al.*, (2019)

melaporkan bahwa umur panen yang terlalu cepat menurunkan kualitas, bobot dan kandungan karaginan, namun jika terlalu lama dipanen, rumput laut mudah kropos dan menghasilkan bobot yang rendah. Ini berdampak pada jumlah produksi dan nilai ekonomi. Perbedaan lokasi perairan, menyebabkan perbedaan umur panen yang optimal.

Pada saat ini, para petani di Teluk Waworada melakukan pemanenan rumput laut secara tidak teratur mulai dari 30, 35 dan 40 hari. Ketidak teraturan waktu panen ini disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap waktu panen optimal ditambah dengan kendala keuangan yang memaksa petani untuk memanen secara cepat. Perbedaan waktu panen ini akan mempengaruhi laju pertumbuhan, produksi, kandungan karaginan dan nilai ekonomi yang dihasilkan. Waktu panen yang terlalu cepat akan menghasilkan rumput laut dengan kualitas yang rendah sedangkan waktu panen yang terlalu lama akan berdampak pada lamanya penerimaan pendapatan petani rumput laut dan adanya potensi permasalahan lainnya. Hingga saat ini, belum ada informasi atau penelitian yang mengkaji tentang waktu panen yang ideal untuk menghasilkan rumput laut dengan laju pertumbuhan dan produksi yang baik, kandungan karaginan yang optimal serta memiliki nilai ekonomi atau keuntungan yang memadai. Penelitian-penelitian terkait rumput laut di Teluk Waworada yang ada saat ini diantaranya yaitu kualitas fisika kimia perairan dalam mendukung budidaya rumput laut (Sirajuddin, 2009). Oleh karenanya dibutuhkan penelitian terkait waktu atau umur panen ideal untuk rumput laut di Teluk Waworada.

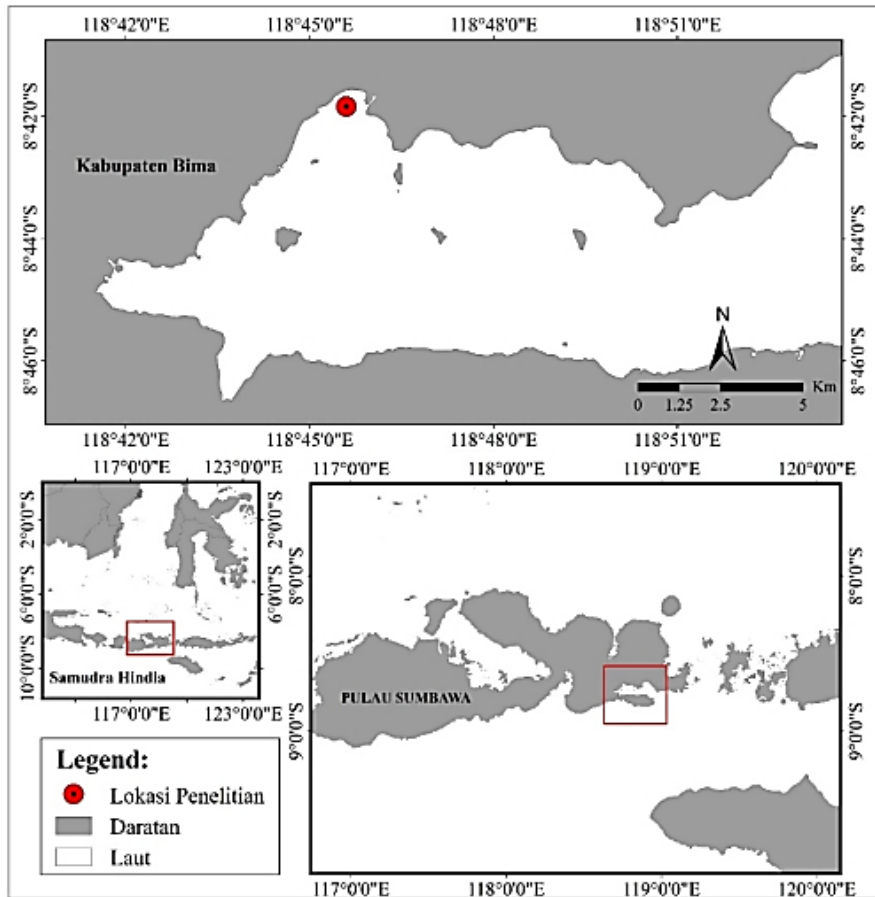
Penelitian terkait umur panen rumput laut telah banyak dilakukan di Indonesia diantaranya oleh Basiroh *et al.*, (2016) di perairan Ketapang (Lampung), Rivai *et al.*, (2020) di perairan Takalar dan Marseno *et al.*, (2010) di perairan Tabalong Kupang (Nusa Tenggara Timur), namun perbedaan kondisi lingkungan telah mempengaruhi laju pertumbuhan dan kualitas rumput laut. Terdapat variasi musiman dan regional yang substansial dalam produksi dan kualitas produk *K. alvarezii* yang dibudidayakan. Neish (2013) melaporkan bahwa terdapat perbedaan tren pertumbuhan *K. alvarezii* yang dibudidaya pada lokasi yang terpisah beberapa kilometer. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan lokasi budidaya menyebabkan adanya perbedaan durasi penanaman rumput laut, sehingga waktu panen di suatu lokasi tidak dapat dijadikan acuan untuk lokasi lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian ini ialah untuk menentukan umur panen optimal rumput laut *K. Alvarezii* di Teluk Waworada. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan pembudidaya dalam penetapan umur panen optimal sehingga kedepannya rumput laut di Teluk Waworada memiliki kualitas dan kuantitas yang sesuai standar ekspor dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Percobaan budidaya rumput laut *K. alvarezii* dengan durasi tanam yang berbeda dilakukan di perairan Teluk Waworada, Kecamatan Langgudu, Nusa Tenggara Barat, Indonesia (Gambar 1). Percobaan budidaya dilakukan dari bulan November 2021 hingga Januari 2022.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Penanaman, Pemeliharaan, Pengamatan Pertumbuhan dan Produktivitas Rumpuk Laut

Perlakuan pada penelitian ini adalah durasi penanaman rumput laut (35, 45, dan 55 hari). Pada setiap perlakuan, metode budidaya yang digunakan adalah metode long-line. Penggunaan metode ini dikarenakan metode ini adalah metode yang biasa digunakan oleh pembudidaya rumput laut di Teluk Waworada. Setiap perlakuan diuji pada tiga tali ris sehingga terdapat Sembilan tali ris. Setiap tali ris memiliki panjang 12 m. Jarak antara tali ris adalah 1 m. Penanaman/pengikatan bibit rumput laut dilakukan sesuai prosedur yang dilakukan oleh masyarakat. Bibit rumput laut diikat pada tali ris dengan menggunakan tali polypropylene tiga millimeter. Bobot bibit yang digunakan adalah 50 g. Jumlah rumpun pada setiap tali ris adalah 60 rumpun. Jarak antar rumpun adalah 15 cm. Kedalaman penanaman disesuaikan dengan kedalaman yang digunakan oleh masyarakat yaitu 20 cm.

Rumput laut yang sudah ditanam, dilakukan pemeliharaan selama jumlah hari sesuai perlakuan yaitu 35, 45 dan 55 hari. Untuk memperoleh nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan, rumpun rumput laut setiap perlakuan ditimbang setiap satu minggu sekali. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997) sedangkan laju pertumbuhan harian (LPH) rumput laut untuk semua durasi penanaman dihitung menggunakan rumus yang diadopsi oleh Dawes et al. (1994). Adapun rumus pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Pertumbuhan mutlak (G)} = W_t - W_0 \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Laju Pertumbuhan Harian (LPH) (\%)} = \left[\frac{\ln W_t}{\ln W_0} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

keterangan:

G = pertumbuhan mutlak; LPH= Laju pertumbuhan harian; W_t = Berat akhir rumput laut; W_0 = berat awal rumput laut; t = lama waktu pemeliharaan

Produksi basah rumput laut dicatat pada hari panen dengan cara menimbang bobot basah rumput laut. Setelah diukur berat basahanya, rumput laut pada setiap perlakuan kemudian dibersihkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering, rumput laut kemudian ditimbang dan dicatat sebagai biomassa kering. Nilai produktivitas diperkirakan mengikuti formula yang diadopsi oleh (Hayashi et al., 2007). Adapun persamaan produktivitas (g berat kering m⁻² hari⁻¹) adalah sebagai berikut:

$$\frac{\left[\left(\frac{W_t - W_0}{t}\right) \times \left(\frac{bk}{bb}\right)\right]}{A} \dots\dots\dots (3)$$

keterangan:

Wt = berat rata-rata akhir (g); W0 = berat rata-rata awal (g); t = jumlah hari di laut; bk = berat kering (g); bb = berat basah (g); A = luas total (m²)

Pengamatan Kualitas Perairan

Selama periode percobaan, dilakukan pengamatan kualitas perairan setiap satu kali dalam satu minggu. Pada penelitian ini, kualitas perairan yang diamati yaitu suhu, oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, kecerahan dan kecepatan arus. Suhu permukaan air laut diukur dengan menggunakan termometer. pH perairan diukur menggunakan pH meter, salinitas diukur menggunakan refraktometer, DO diukur menggunakan DO meter. Data nilai kualitas air dinyatakan sebagai nilai rata-rata.

Analisis Data

Nilai masing-masing variabel pengamatan disajikan dalam bentuk nilai rata-rata ±SD. Uji normalitas dan homogenitas data dilakukan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data. Uji tersebut dilakukan sebagai syarat melakukan uji analisis varian satu arah (one way-anova). Data yang menyebar normal dan homogen dilanjutkan dengan uji anova yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Uji anova dilakukan pada taraf kepercayaan 95%. Data yang memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Fisher's Least Significant Difference (LSD). Semua data diuji dengan menggunakan perangkat lunak SPSS Statistic 20..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan Lokasi Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan perairan Teluk Waworada memiliki suhu rata-rata 32.4 °C, oksigen terlarut sebesar 5,84 mg/l, salinitas 32 ppt, pH 7.3, kecepatan arus 14 cm detik⁻¹ dan kecerahan 2.5 m. Berdasarkan nilai baku mutu, nilai kualitas air di Teluk Waworada masih berada dalam kisaran baku mutu air yang ditoleransi untuk budidaya rumput laut.

Tabel 1 Nilai parameter Kualitas Perairan Teluk Waworada selama penelitian

Parameter	Satuan	Nilai rata-rata Pengamatan	Baku Mutu
Suhu	°C	32,4	27-30
DO	mg/l	5,84	3-8
Salinitas	ppt	32	28-34
Ph	-	7,3	6-9
Kecepatan Arus	cm/detik	14	20-40
Kecerahan	m	2,5	2-5

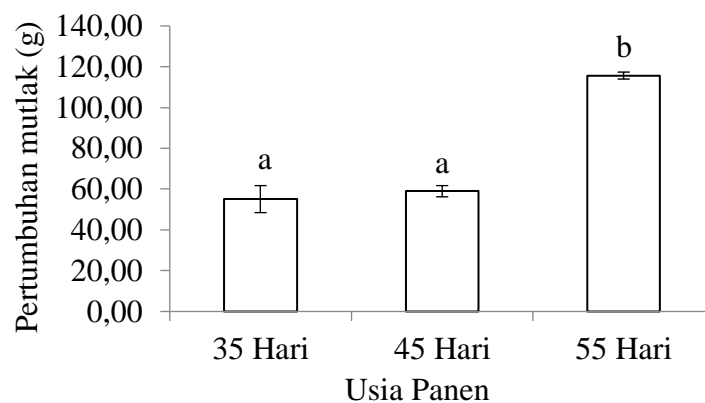
Kualitas perairan merupakan salah satu faktor pendukung pertumbuhan rumput laut sehingga sangat berperan dalam mendukung usaha budidaya rumput laut di suatu perairan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan arus dan kecerahan perairan dalam kategori layak untuk budidaya rumput laut (Tabel 1). Suhu rata-rata perairan (32.40°C) yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan suhu yang ditetapkan untuk baku mutu rumput laut. Burhanuddin (2012), Aslan (1988), dan Radiarta et al., (2017) menyatakan bahwa suhu 32°C masih termasuk dalam kategori layak untuk

pertumbuhan rumput laut. Berbeda dengan pernyataan tersebut, kisaran suhu yang layak dari beberapa peneliti lainnya untuk budidaya *K. alvarezii* adalah 26-29°C (Pongmasak *et al.*, 2011), 25 - 28°C. Pongmasak *et al.* (2011) menyatakan bahwa kenaikan suhu yang tinggi akan mengakibatkan talus rumput laut menjadi pucat, menjadi layu, dan mudah terserang penyakit. Nilai suhu yang diperoleh saat penelitian ini lebih tinggi dibandingkan nilai suhu yang diukur oleh Sirajuddin (2009) pada bulan Maret hingga April tahun 2007. Sirajuddin (2009) melaporkan bahwa kisaran suhu Teluk Waworada pada bulan Maret adalah 30.00 hingga 31.00°C. Nilai suhu ini lebih tinggi dibandingkan suhu perairan Teluk Saleh, Sumbawa. Kautsari & Ahdiansyah (2015) melaporkan bahwa suhu perairan Labuhan Terata untuk rumput laut adalah 28 - 29°C. Hal ini menunjukkan adanya fluktuasi suhu antar bulan, lokasi dan tahun. Variasi suhu antar waktu ini dapat dijadikan rujukan oleh masyarakat dalam menetatkan waktu budidaya rumput laut.

Nilai pH yang diperoleh pada lokasi budidaya adalah 7.30 Menurut Pongmasak *et al.*, (2011), bahwa pH yang optimum adalah berkisar 7,8-8,2. Hal ini menunjukkan bahwa pH di perairan Teluk Waworada sangat layak untuk budidaya rumput laut. Kecepatan arus rata-rata di Teluk Waworada adalah 14 cm detik⁻¹ dan termasuk dalam kategori sangat layak. Menurut Trono & Fortes, (1989), kecepatan arus yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 0,08 - 0,17 m detik⁻¹. Nilai salinitas yaitu 32 ppt yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda jauh dibandingkan nilai salinitas yang dilaporkan oleh Sirajuddin (2009) pada tahun 2007 yaitu 32,33 - 35,33 ppt. Aslan (1988) dan Radiarta *et al.*, (2017) menyatakan bahwa salinitas 32 ppt termasuk dalam kategori layak (kelas dua) untuk budidaya rumput laut.

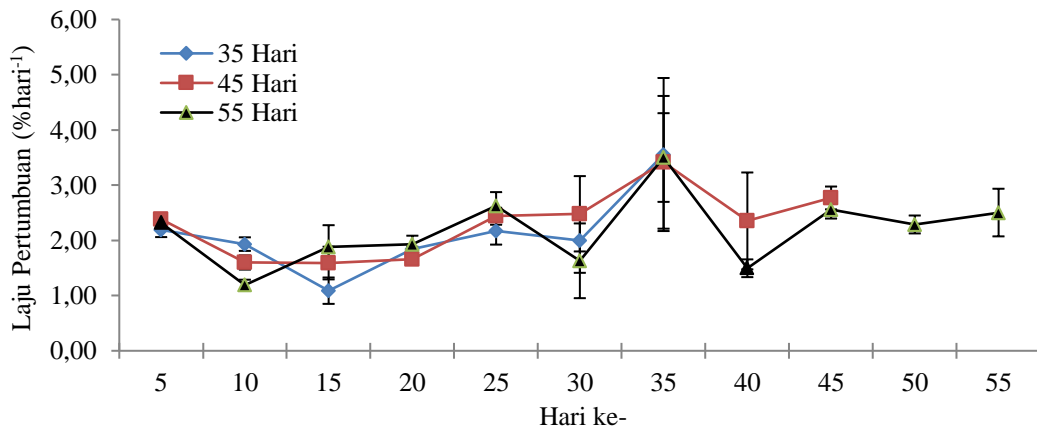
Pertumbuhan Mutlak dan Laju Pertumbuhan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada usia panen 55 hari (115.70±1.71 g) dan terendah pada usia panen 35 hari (55.10±6.62 g) (Gambar 2). Hasil uji anova pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* pada usia panen 35 hari tidak berbeda nyata ($p>0.05$) dengan usia panen 45 hari, sedangkan kedua perlakuan tersebut berbeda nyata ($p<0.05$) dengan perlakuan 55 hari.



Gambar 2 Nilai pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada setiap usia panen

Berdasarkan nilai laju pertumbuhan harian (LPH) diketahui bahwa laju pertumbuhan harian *K. alvarezii* pada keseluruhan perlakuan berkisar antara 1.09±0.24 % hari⁻¹ hingga 3.55±1.39 % hari⁻¹ (Gambar 3). Pada hari ke-lima, laju pertumbuhan rumput laut berkisar antara 2.19±0.13 hingga 2.39±0.09 % hari⁻¹.



Gambar 3 Laju Pertumbuhan Harian (LPH) rumput laut *K. alvarezii* pada setiap usia panen

Laju pertumbuhan pada ketiga perlakuan memiliki pola yang serupa yaitu mengalami penurunan pada hari ke-10 hingga hari ke-15 kemudian mulai mengalami peningkatan kembali pada hari ke-20 dan mengalami puncak laju pertumbuhan pada hari ke-35. Pada hari ke-35 tersebut, laju pertumbuhan pada perlakuan 35, 45 dan 55 hari berturut-turut adalah 3.55 ± 1.39 %/hari⁻¹, 3.41 ± 1.20 %/hari⁻¹ dan 3.50 ± 0.80 %/hari⁻¹. Pada hari ke-40, laju pertumbuhan pada perlakuan panen 45 hari dan 55 hari mengalami penurunan kembali dan meningkat kembali menuju hari ke-45. Setelah hari ke-45, laju pertumbuhan pada perlakuan panen 55 hari terlihat cukup stabil yaitu berkisar antara 2.29 ± 0.16 hingga 2.50 ± 0.43 %/hari⁻¹. Hasil uji ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa laju pertumbuhan *K. alvarezii* pada ketiga perlakuan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$).

Pertumbuhan mutlak menunjukkan selisih antara berat akhir dan berat awal organisme selama masa pemeliharaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada usia panen 55 hari (115.70 ± 1.71 g) dan terendah pada usia panen 35 hari (55.10 ± 6.62 g) (Gambar 2). Pada penelitian ini terlihat bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* meningkat seiring dengan meningkatnya usia panen. Peningkatan usia panen yang diikuti dengan peningkatan pertumbuhan mutlak menunjukkan bahwa rumput laut *K. alvarezii* masih mengalami pertumbuhan hingga hari ke-55.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilaporkan oleh Rivai *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut berhenti setelah usia panen 45 hari. Adanya fluktuasi laju pertumbuhan rumput laut pada setiap perlakuan diduga dipengaruhi oleh fluktuasi parameter perairan dan adaptasi rumput laut. Fluktuasi suhu yang sangat tinggi akan membuat tanaman bibit menjadi stres sehingga memengaruhi laju pertumbuhan. Rendahnya pertumbuhan minggu pertama diduga karena rumput laut masih melakukan adaptasi dengan lingkungan.

Nilai laju pertumbuhan harian rata-rata yang diperoleh pada penelitian ini termasuk dalam kategori rendah namun masih layak. Ariyati *et al.*, (2016) menyatakan bahwa budidaya rumput laut yang tumbuh mencapai lebih dari 2 %/hari⁻¹ dikategorikan layak dibudidayakan, namun menurut Anggadiredja *et al.*, (2006), pertumbuhan *Eucheuma* dikatakan baik jika laju pertumbuhan harian tidak kurang dari 3%. Doty (1987) menyatakan bahwa untuk budidaya komersial, laju pertumbuhan rumput laut harus berada di atas 3,5% hari⁻¹. Jika mengacu pada pernyataan Anggadireja *et al.* (2006), maka laju pertumbuhan harian pada penelitian ini termasuk dalam kategori kurang baik.

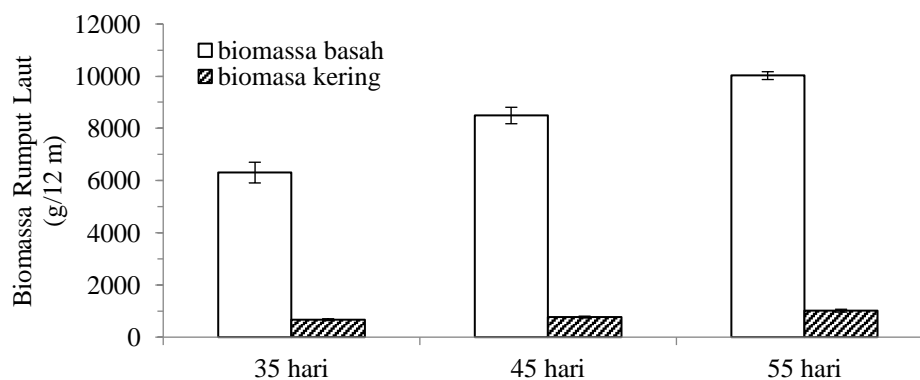
Nilai laju pertumbuhan ini lebih tinggi dibandingkan nilai laju pertumbuhan harian *K. alvarezii* yang dibudidayakan di beberapa perairan lainnya seperti di perairan pantai Geger, Bali yang hanya mencapai 0.04%/hari (Gultom *et al.*, 2016) dan di perairan Kabupaten Takalar (0.09 - 0.54%/hari) (Irawati *et al.*, 2016). Nilai laju pertumbuhan ini tidak jauh berbeda dibandingkan nilai laju pertumbuhan di pantai Bulu Jepara (2.36 %/hari⁻¹) (Hernanto, 2015). Laju pertumbuhan harian pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan beberapa perairan lainnya seperti di perairan Gorontalo (2.22 - 5.21 %/hari⁻¹) (Fadilah *et al.*, 2016),

perairan Marobo, Sulawesi Utara ($4.24 \pm 1.16 - 8.75 \pm 1.13$) (Febriyanti *et al.*, 2019), perairan Pulau Nain (Sulawesi Utara) (6.55-6.79%) (Tindage *et al.*, 2022), perairan pesisir Bungin Permai, Sulawesi Tenggara ($4,6 \text{ \%hari}^{-1}$) (Rama *et al.*, 2018), Malaysia ($6.3 \pm 0.1 \text{ \%hari}^{-1}$) (Yong *et al.*, 2014); Filipina ($5,8 - 7,2 \text{ \%hari}^{-1}$) (Hurtado *et al.*, 2014).

Rendahnya laju pertumbuhan pada setiap perlakuan, diduga adanya pengaruh dari kualitas air dan kualitas bibit. Tiwa *et al.*, (2013) menyatakan kualitas bibit rumput laut yang dibudidayakan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhannya. Selain itu, laju pertumbuhan yang rendah diduga disebabkan suhu perairan yang tinggi yaitu $32 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Meskipun dapat ditoleransi namun suhu $32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ bukanlah suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan rumput laut. Menurut de Góes & Reis (2012), suhu air dan salinitas merupakan faktor lain yang mempengaruhi laju pertumbuhan harian dan hasil serta kualitas karaginan.

Biomassa dan Produktivitas Rumput Laut

Nilai biomassa basah rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan usia panen 55 hari ($10,022 \pm 397.22 \text{ g } 12\text{m}^{-1}$) dan terendah pada perlakuan 35 hari ($6,306 \pm 149.92 \text{ g } 12\text{m}^{-1}$) (Gambar 4). Hasil uji anova menunjukkan bahwa nilai biomassa basah ketiga perlakuan berbeda nyata ($p < 0.01$). Sama halnya dengan biomassa basah, nilai biomassa kering juga meningkat seiring dengan meningkatnya usia panen yaitu tertinggi pada usia panen 55 hari dan terendah pada usia panen 35 hari. Terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0.01$) pada biomassa kering antar perlakuan. Rasio biomassa kering dan biomassa basah pada penelitian ini berkisar antara 1: 9.06 hingga 1 : 10.67% (Tabel 1). Tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan pada persentase biomassa kering terhadap biomassa basah.

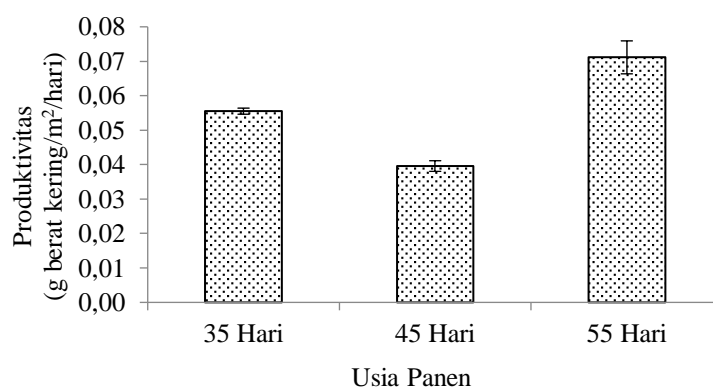


Gambar 4 Biomassa rumput laut *K.alvarezii* pada setiap usia panen

Tabel 1 Rasio Biomassa basah dan kering *K. alvarezii* di Teluk Waworada pada usia panen yang berbeda

Usia Panen	Biomassa rata-rata ($\text{g } 12\text{m}^{-1}$) \pm STD		Persentase biomassa kering terhadap biomassa basah $((\text{bb}/\text{bk}) \times 100\%)$
	Basah (bb)	Kering (bk)	
35 hari	$6,306 \pm 397.23$	670 ± 34.12	10.63
45 hari	$8,494 \pm 315.29$	770 ± 34.64	9.06
55 hari	$10,002 \pm 149.92$	$1,016 \pm 53.78$	10.12

Produktivitas rumput laut adalah produksi rumput laut dalam hitungan berat kering per luasan area per hari. Luasan area yang digunakan dalam perhitungan ini adalah satu m^2 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi diperoleh pada usia panen 55 hari dan terendah pada usia panen 45 hari.



Gambar 5 Produktivitas perairan rumput laut *K. alvarezii* pada setiap usia panen

Biomassa rumput laut adalah bobot rumput laut per satuan area. Nilai biomassa basah rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan usia panen 55 hari ($10,022 \pm 397.22 \text{ g } 12\text{m}^{-1}$) dan terendah pada perlakuan 35 hari ($6,306 \pm 149.92 \text{ g } 12\text{m}^{-1}$) (Gambar 4). Persentase berat kering terhadap biomassa basah pada penelitian ini lebih besar dibandingkan beberapa hasil penelitian lainnya seperti Febriyanti *et al.*, (2019) dan Basiroh *et al.*, (2016). Febriyanti *et al.*, (2019) melaporkan bahwa rendemen berat kering rumput laut adalah 8.34 hingga 9.58% dari berat basah. Basiroh *et al.*, (2016) melaporkan bahwa rendemen berat kering rumput laut di perairan Ketapang (Lampung) yang dipanen pada usia 35 dan 45 hari berturut-turut adalah 4.06 dan 6.22%. Rendemen berat kering pada usia 55 hari yang diperoleh oleh Basiroh *et al.*, (2016) hampir sama dengan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 10.53%.

Persentase biomassa kering pada usia panen 35 dan 55 hari masih dalam kategori baik sedangkan pada usia 45 hari termasuk dalam kategori kurang optimal. Melki & Agussalim (2004) menyatakan bahwa rumput laut kering yang diharapkan memiliki kadar air sebesar 30% dengan kadar rendemen rumput laut kering sebesar 10 - 30%. Perbedaan rendemen kering rumput laut diduga adanya perbedaan jumlah kadar air dan waktu penjemuran. Basiroh *et al.*, (2016) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar rendemen rumput laut kering dipengaruhi oleh perbedaan tingkat kekeringan rumput laut tersebut. Oleh karenanya, rendahnya persentase biomassa kering pada penelitian ini diduga karena penjemuran yang dilakukan sangat lama sehingga menyebabkan pengurangan kadar air. Hal ini menyebabkan rumput laut kering memiliki bobot yang lebih rendah.

Nilai produktivitas rumput laut pada ke-tiga perlakuan lebih rendah dibandingkan nilai produktivitas rumput laut di beberapa perairan lainnya. Adanya perbedaan nilai produktivitas rumput di beberapa perairan diduga karena adanya perbedaan metode dan lamanya waktu pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan dan semakin tinggi suhu pada saat pengeringan maka akan menyebabkan rendahnya berat kering rumput laut. de Góes & Reis (2012) melaporkan bahwa produktivitas *K. alvarezii* di Teluk Marambaia, Brazil adalah 43,9 g berat kering m^{-2} hari $^{-1}$. Geromel de Góes dan Reis (2012) juga menyatakan bahwa produktivitas *K. alvarezii* dan laju pertumbuhan harian sangat dipengaruhi oleh suhu perairan.

KESIMPULAN

Usia panen rumput laut tidak mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut namun mempengaruhi pertumbuhan mutlak, biomassa basah, biomassa kering dan produktivitas. Usia panen 55 hari memberikan nilai produktivitas 1.28 kali lebih besar dibandingkan usia panen 35 hari. Nilai biomassa basah pada usia panen 55 hari lebih besar 1.5 kali dibandingkan usia panen 35 hari dan 1.32 kali lebih besar dibandingkan usia panen 45 hari. Oleh karenanya untuk meningkatkan produksi rumput laut di Teluk Waworada pada bulan November hingga Januari maka usia panen yang optimal adalah 55 hari. Dibutuhkan penelitian lanjutan terkait dengan kualitas bibit, waktu dan lokasi penanaman yang tepat untuk budidaya rumput laut di Teluk Waworada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Samawa yang telah memberikan fasilitas sarana dan prasarana dalam mendukung penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah dan petani rumput laut Desa Langgudu, Kecamatan Langgudu, Kabupaten Bima yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian lapangan di Teluk Waworada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T., Istini, S., Pirwoto, H., & Aidit, D. (2006). *Rumput laut*. Penebar Swadaya.
- Ariyati, R. W., Widowati, L. L., & Rejeki, S. (2016). Performaa produksi rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dibudidayakan menggunakan metode long-line vertikal dan horisontal. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 5, 332–346.
- Ask, E. I., & Azanza, R. V. (2002). Advances in cultivation technology of commercial eucheumatoid species: A review with suggestions for future research. *Aquaculture*, 206 (3–4), 257–277. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00724-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00724-4)
- Aslan, L. M. (1988). *Budidaya Rumput Laut*. Kanisius.
- Basiroh, S., Mahrus, A., & Berta, P. (2016). Pengaruh periode panen yang berbeda terhadap kualitas karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*: kajian rendemen dan organoleptik karaginan. *Maspari Journal*, 8(2), 127–134.
- Bixler, H. J., & Porse, H. (2011). A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry. *Journal of Applied Phycology*, 23(3), 321–335. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9529-3>
- Burhanuddin. (2012). Pertumbuhan Dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Yang Dibudidayakan Pada Jarak Dari Dasar Perairan Yang Berbeda Burhanuddin. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 1(2), 76–83.
- de Góes, H. G., & Reis, R. P. (2012). Temporal variation of the growth, carrageenan yield and quality of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) cultivated at Sepetiba bay, southeastern Brazilian coast. *Journal of Applied Phycology*, 24(2), 173–180. <https://doi.org/10.1007/s10811-011-9665-4>
- Doty, M. S. (1973). Farming the red seaweed—*Eucheuma* for carrageenan. *Micronesica*, 9, 59–73.
- Doty, M. S. (1987). *The production and use of Eucheuma in case studies of seven commercial seaweed research* (M. S. Doty, J. F. Caddy, & B. Santillices (eds.). FAO Technical Paper.
- Fadilah, S., Alimuddin, Pong-Masak, P. R., Santoso, J., & Parenrengi, A. (2016). Growth, Morphology and Growth Related Hormone Level in *Kappaphycus alvarezii* Produced by Mass Selection in Gorontalo Waters, Indonesia. *Hayati Journal of Biosciences*, 23(1), 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2015.09.004>
- FAO. (2013). Social and economic dimensions of carrageenan seaweed farming. In D. Valderrama, J. Cai, N. Hishamunda, & N. Ridler (Eds.), *Fisheries and aquaculture technical paper* (pp. 5–59). FAO.
- Febriyanti, F., Aslan, L. O. M., Iba, W., Patadjai, A. B., & Nurdin, A. R. (2019). Effect of various planting distances on growth and carrageenan yield of *Kappaphycus alvarezii* (doty) using seedlings produced from mass selection combined with tissue-cultured method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012027>
- Gultom, R. C., Dirgayusaa, I. G. N. P., & Puspitha, N. L. P. R. (2016). Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Menggunakan Sistem Budidaya Ko-kultur dan Monokultur di Perairan Pantai Geger , Nusa Dua , Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 146–154.
- Hayashi, L., De Paula, E. J., & Chow, F. (2007). Growth rate and carrageenan analyses in four strains of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) farmed in the subtropical waters of São Paulo State, Brazil. *Journal of Applied Phycology*, 19(5), 393–399.

- <https://doi.org/10.1007/s10811-006-9135-6>
- Hernanto, A. D., S. R. dan R. W. A. (2015). Pertumbuhan budidaya rumput laut (*Eucheuma cottoni* dan *Gracilaria* sp.) dengan metode long line di Perairan Pantai Bulu Jebara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 60–66. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Hurtado, A. Q., Gerung, G. S., Yasir, S., & Critchley, A. T. (2014). Cultivation of tropical red seaweeds in the BIMP-EAGA region. *Journal of Applied Phycology*, 26(2), 707–718. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0116-2>
- Hurtado, A. Q., Montaña, M. N. E., & Martinez-Goss, M. R. (2013). Commercial production of carrageenophytes in the Philippines: Ensuring long-term sustainability for the industry. *Journal of Applied Phycology*, 25(3), 733–742. <https://doi.org/10.1007/s10811-012-9945-7>
- Irawati, Badraeni, Abustang, & Tuwo, A. (2016). Pengaruh Perbedaan Bobot Tallus Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Strain Coklat yang Dikayakan. *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 1(2), 82–87.
- Kambey, C. S. B., Campbell, I., Sondak, C. F. A., Nor, A. R. M., & Lim, P. E. (2020). *An analysis of the current status and future of biosecurity frameworks for the Indonesian seaweed industry*. 7.
- Kautsari, N., & Ahadiansyah, Y. (2015). Carrying Capacity and Site Suitability of Labuhan Terata Waters of Sumbawa During Transition Season (Karakteristik Fisika-KimiDaya Dukung dan Kesesuaian Lahan Perairan Labuhan Terata, Sumbawa untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut). *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(4), 233. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.4.233-238>
- Marseno, W.D., Maria S. Medho., H. (2010). Pengaruh Umur Panen Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Karagenan. *Agritech*, 30(4), 8961.
- Melki, M., & Agussalim, A. (2004). Keadaan Budidaya Rumput Laut di Pulau Panjang Provinsi Bangka Belitung. *Jurnal Penelitian Sains*, 16, 1–8.
- Msuya, F. E., Buriyo, A., Omar, I., Pascal, B., Narrain, K., Ravina, J. J. M., Mrabu, E., & Wakibia, J. G. (2014). Cultivation and utilisation of red seaweeds in the Western Indian Ocean (WIO) Region. *Journal of Applied Phycology*, 26(2), 699–705. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0086-4>
- Neish, I. (2013). Social and economic dimensions of carrageenan seaweed farming In Indonesia. In D. Valderrama, J. Cai, N. Hishamunda, & N. Ridler (Eds.), *Social and Economic Dimensions of Carrageenan Seaweed Farming* (pp. 61–89). Fisheries and Aquaculture Technical Paper.
- Periyasamy, C., Subba Rao, P. V., & Anantharaman, P. (2019). Harvest optimization to assess sustainable growth and carrageenan yield of cultivated *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty in Indian waters. *Journal of Applied Phycology*, 31(1), 587–597. <https://doi.org/10.1007/s10811-018-1562-7>
- Pongmasak, P. R., Parenrengi, A., Tjaronge, M., & Rusman. (2011). *Protokol - Seleksi Varietas Bibit Unggul Rumput Laut* (R. Rachmansyah & E. Suryati (eds.)). Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Pusat Penelitian dan Pengembangan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Porse, H., & Rudolph, B. (2017). The seaweed hydrocolloid industry: 2016 updates, requirements, and outlook. *Journal of Applied Phycology*, 29(5), 2187–2200. <https://doi.org/10.1007/s10811-017-1144-0>
- Radiarta, I. N., Saputra, A., & Johan, O. (2017). Pemetaan Kelayakan Lahan Untuk Pengembangan Usaha Budi Daya Laut Dengan Aplikasi Inderaja Dan Sistem Informasi Geografis Di Perairan Lemito. Provinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.15578/jppi.11.1.2005.1-14>
- Rama, R., Ode Muhammad Aslan, L., Iba, W., Nurdin, A. R., Armin, A., & Yusnaeni, Y. (2018). Seaweed Cultivation of Micropropagated Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) in Bungin Permai Coastal Waters, Tinanggea Sub-District, South Konawe Regency, South East Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175(1).

- <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1/012219>
- Rivai, A. A., Syam, H., Rauf, R. F., & Jamaluddin. (2020). Pengaruh Umur Panen terhadap Produksi Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Kabupaten Takalar saat Musim Timur. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 361–371.
- Sirajuddin, M. (2009). *Mahasiswa Pascasarjana (S2) Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB Staf Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Bima*. 8(1), 1–10.
- Tindage, T., Ngangi, E. L. A., Kreckhoff, R. L., Mudeng, J. D., & Sambali, H. (2022). Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang menggunakan tali ris senar secara vertikultur (Growth of *Kappaphycus alvarezii* cultivated using monofilament string vertically). *Budidaya Perairan*, 10(2), 128–133.
- Tiwa, R. B., Mondoringin, L., & Salindeho, I. (2013). Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* pada perbedaan kedalaman dan berat awal di perairan Talengen Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Budidaya Perairan*, 1(3), 63–68.
- Trono, G. C., & Fortes. (1989). *Philippina Seaweed*. National Book store, Inc Metro.
- Villanueva, R. D., Romero, J. B., Montaña, M. N. E., & de la Peña, P. O. (2011). Harvest optimization of four *Kappaphycus* species from the Philippines. *Biomass and Bioenergy*, 35(3), 1311–1316. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.12.044>
- Yong, W. T. L., Chin, J. Y. Y., Thien, V. Y., & Yasir, S. (2014). Evaluation of growth rate and semi-refined carrageenan properties of tissue-cultured *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales). *Phycological Research*, 62(4), 316–321. <https://doi.org/10.1111/pre.12067>