Jurnal Ilmiah AgriSains

Alamat Redaksi:
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno Hatta Km.9, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, 94148
Email: jurnalagrisains@gmail.com
Website: https://ejurnal.fapetkan.untad.ac.id/index.php/agrisains

P-ISSN:1412-3657
E-ISSN: 2716-5078

Nomor : 12.02/UN28/FAPETKAN-AgriSains/II/2024
Lampiran : -
Hal : Surat Keterangan Submit Naskah Artikel

Palu, 12 Februari 2024

Dewan Redaksi **Jurnal Ilmiah AgriSains** menyatakan bahwa naskah artikel sebagai berikut:

Judul : Analisis Perbandingan Produksi Budidaya Rumput Laut (Eucheuma spinosum) Metode Longline menggunakan Bentangan Tali dan Bentangan Jaring Bundar

Penulis : Rismawaty Rusdi, Ady jasman, Yushra, Sahabuddin, Andi Adam Malik

Telah disubmit ke Jurnal Ilmiah AgriSains dan akan melalui tahapan proses review.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Editor In Chief,

Muh Saleh Nurdin, S.Pi., M.Si.
NIP. 19910811 201903 1 014

Analisis Perbandingan Produksi Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) Metode *Longline* menggunakan Bentangan Tali dan Bentangan Jaring Bundar

Comparative Analysis of Seaweed Cultivation Production (Eucheuma spinosum) Longline Method using Rope Strecht and Circular Net Stretch

Ady Jasman, Rismawaty Rusdi*, Andi Adam Malik, Sahabuddin, Yushra
Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend Ahmad Yani KM. 6, Kota Parepare, Indonesia, 91131
*Corresponding Author: risma.rusdi18@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas rumput laut dapat ditingkatkan dengan metode budidaya berkelanjutan yang tepat guna dan ramah lingkungan dalam penerapannya. Percobaan menggunakan bentangan jaring bundar adalah modifikasi dari metode *longline* dengan bentangan tali dan diharapkan dapat meningkatkan produksi, melindungi dari serangan hama dan thallus yang patah akibat arus, serta meminimalisir waktu dan biaya produksi. Penelitian ini bertujuan membandingkan produksi rumput laut dengan metode *longline* menggunakan bentangan tali dan bentangan jaring bundar. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen di lapangan dan wawancara pelaku usaha. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan modifikasi bentangan jaring bundar pada penelitian ini kurang efektif untuk digunakan dalam budidaya rumput laut jenis *Eucheuma spinosum*. Meskipun terlihat mengalami pertumbuhan, akan tetapi, produksi dengan bentangan tali lebih tinggi dibandingkan dengan bentangan jaring bundar. Rekomendasi untuk penggunaan modifikasi jaring bundar dapat dilakukan dengan memperhatikan ukuran *mesh-size* jaring dan mencoba jenis jaring lain yang tidak mudah terserang hama. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah musim tanam dan kedalaman bentangan agar rumput laut tetap mendapatkan cahaya dan suplai nutrisi yang tercukupi untuk pertumbuhan.

Kata kunci: longline, produksi, rumput laut

ABSTRACT

Seaweed productivity can be increased with sustainable cultivation methods that are appropriate and environmentally friendly in their application. The experiment using a circular net stretch is a modification of longline method with a rope stretch and is expected to increase production, protect against pest attacks and thallus breaking due to currents, and minimize production time and costs. This research aims to compare seaweed production with longline method using a rope strecht and circular net strecht. The method used was an experimental method in the field and interviews with business actors. The results of research show that use of modified round netting in this study was less effective for use in cultivating Eucheuma spinosum seaweed. Even though it appears to be experiencing growth, however, production with rope stretches is higher than with circular net stretches. Recommendations for using modified circular nets can be made by paying attention to mesh size of net and trying other types of net that are not easily attacked by pests. Another thing that needs to be considered is the planting season and the depth of stretch so that the seaweed still gets adequate light and nutrient supply for growth.

Keywords: longline, production, seaweed

PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut menyediakan berbagai jasa ekosistem, termasuk sebagai sumber makanan dan bahan alami untuk berbagai industri (Duarte *et al*., 2022; Hasselstrom *et al*., 2018). Produksi rumput laut memperlihatkan *trend* produksi yang terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan terhadap komoditas rumput laut yang terus meningkat dimanfaatkan oleh pembudidaya untuk menambah kapasitas produksinya. Salah satu yang dapat dilakukan adalah menerapkan teknologi atau inovasi untuk mengembangkan produktivitas rumput laut. Perkembangan teknologi telah mendorong pemanfaatan rumput laut menjadi lebih luas sehingga mendorong permintaan dan produksi diberbagai negara (Valderrama *et al.,* 2015). Budidaya rumput laut dalam skala besar dapat diwujudkan melalui peningkatan produksi dan kontinuitas bahan baku (Sedayu *et al.*, 2021), sehingga dapat membantu dalam meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat pedesaan/pesisir (Darmawan *et al.*, 2021). Jenis rumput laut *Eucheuma* termasuk golongan alga yang ekonomis dan telah dibudidayakan secara komersial, salah satunya di Indonesia (Hurtado *et al.,* 2015).

Produktivitas rumput laut dapat ditingkatkan dengan metode budidaya berkelanjutan yang tepat guna dan ramah lingkungan dalam penerapannya. Percobaan menggunakan bentangan jaring bundar adalah modifikasi dari metode *longline* dengan bentangan tali. Bentangan jaring bundar diharapkan mampu meningkatkan produksi rumput laut dan melindungi dari serangan hama serta *thallus* yang berpotensi patah ketika terjadi arus kuat (Erbabley *et al.,* 2020). Selain itu, bentangan jaring bundar juga meminimalisir biaya yang dikeluarkan oleh pembudidaya, karena dalam persiapan bentangannya tidak membutuhkan biaya pengikat. Umumnya, di Kabupaten Barru, pembudidaya akan mengeluarkan biaya untuk pengikat rumput laut sebesar Rp. 4.000,- per bentangan. Hal ini tentu saja akan mengeluarkan biaya yang besar jika jumlah bentangan yang dipasang juga dalam jumlah besar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat produksi budidaya rumput laut dengan membandingkan teknologi bentangan tali dan bentangan jaring bundar.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Kegiatan dimulai pada Bulan Oktober 2023 yang meliputi persiapan desain bentangan jaring bundar, persiapan lokasi dan bibit rumput laut. Budidaya rumput laut dilaksanakan pada akhir Oktober 2023 hingga awal Desember 2023 (45 hari). Lokasi penelitian di Desa Pancana, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru.

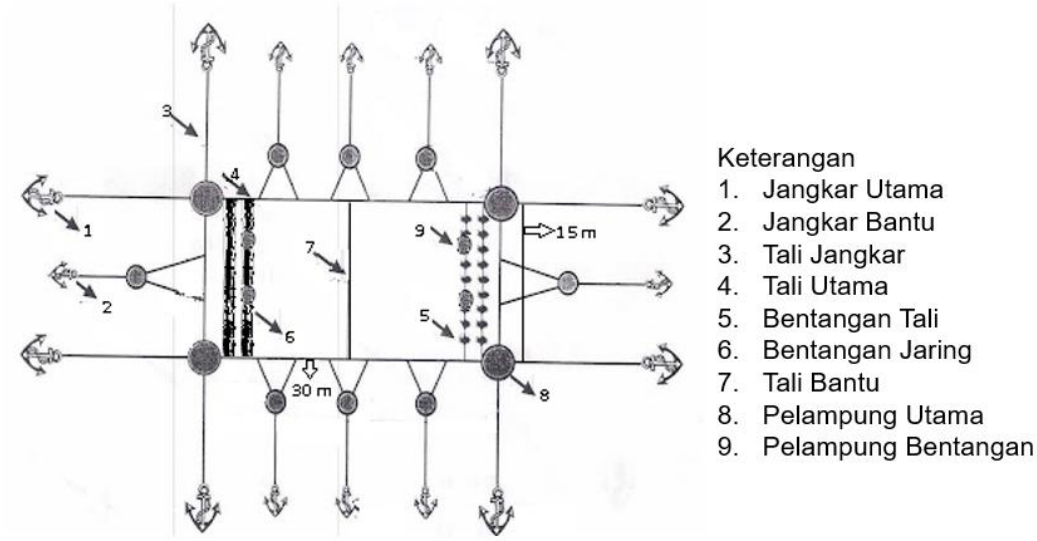
Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi observasi/pengamatan, wawancara, pengukuran kualitas air dan budidaya rumput laut dengan metode *longline* bentangan tali dan bentangan jaring bundar. Data sekunder berupa data tambahan kualitas air yaitu: arus dan kebutuhan data sekunder lainnya yang terkait dengan kegiatan penelitian.

Prosedur Kerja

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: 1) Persiapan bentangan tali dan jaring bundar masing-masing empat bentangan; 2) Seleksi dan pengikatan bibit rumput laut pada bentangan tali dan mengisi bibit rumput laut pada bentangan jaring bundar; 3) Pemantauan pertumbuhan dan pengamatan kondisi rumput laut termasuk hama dan penyakit serta pengukuran kualitas air; 4) Pemanenan.

Persiapan bentangan jaring bundar menggunakan jaring berukuran 2 inchi, dengan panjang jaring bundar yang dibuat sepanjang 15 m. Konstruksi tali terdiri dari pelampung utama, pelampung tambahan, tali utama, tali ris (untuk bentangan tali), jangkar dan tali jangkar. Pemasangan bentangan tali dan bentangan jaring bundar dibentangkan pada tali tersebut dan pada kedalaman 30 cm (Gambar 1).



Gambar 1. Konstruksi bentangan budidaya rumput laut

Parameter kualitas air yang diamati secara *in-situ* dalam penelitian ini yaitu suhu, DO, dan salinitas. sedangkan data arus didapatkan dari https://bmkg.go.id/. Pengukuran kualitas air dilakukan pada hari ke-0. 15, 30, dan 45. Monitoring pertumbuhan rumput laut dilakukan dengan mengamati kondisi rumput laut secara langsung. Pemanenan dilakukan dengan mengangkut seluruh bentangan ke daratan dan menghitung total hasil produksi budidaya rumput laut.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk melihat perbandingan produksi budidaya rumput laut menggunakan bentangan tali dan jaring bundar meliputi: pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian (LPH) yang diukur pada saat persiapan penanaman dan pada saat panen (umur 45 hari). Pertumbuhan mutlak dihitung dengan rumus (Effendi, 1997) dan LPH dihitung dengan rumus (Hung *et al*., 2009). Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan

pengamatan kemudian ditabulasi menggunakan *software microsoft excel* yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel dan kemudian dianalisis secara deskriptif.

$$G = W_t - W_0$$

Dimana:
G = Pertumbuhan mutlak rata-rata (kg)
W_t = Bobot bibit rumput laut pada akhir pemeliharaan (kg)
W_0 = Bobot bibit rumput laut pada awal pemeliharaan (kg)

$$LPH = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{\Delta t} x\ 100\%$$

Dimana:
LPH = Laju Pertumbuhan Harian (%)
W_t = Bobot bibit rumput laut pada akhir pemeliharaan (g)
W_0 = Bobot bibit rumput laut pada awal pemeliharaan (g)
Δt = lama pemeliharaan (hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan dalam hal ini kualitas air (Tabel 1) adalah salah satu faktor yang memiliki peranan penting terhadap keberhasilan usaha budidaya rumput laut. Kondisi perairan merupakan komponen utama dalam penilaian kelayakan usaha budidaya rumput laut. Menurut Rizaki (2017), pengamatan di perairan Kabupaten Barru berdasarkan perbedaan musim terwakili dalam tiga periode yaitu bulan Mei (peralihan I), September (Peralihan II) dan Oktober (musim barat). Parenrengi *et al.* (2011) mengemukakan bahwa penyusunan kalender musim tanam disusun untuk memperhatikan musim *ice-ice*, musim hujan, musim kemarau, musim gulma (lumut), dan pertumbuhan kerdil, karena produktivitas budidaya rumput laut sangat dipengaruhi oleh musim dan lokasi.

Tabel 1. Kualitas air budidaya rumput laut *Eucheuma spinosum* di Perairan Kabupaten Barru selama 45 hari masa pemeliharaan.

Parameter	Satuan	Kisaran Aktual	Kisaran Optimal	Referensi
Suhu	^oC	30 - 31	25 - 31	Yulius *et al*. (2019)
Salinitas	mg/L	28 - 34	29 - 33	Umam & Arisandi (2021)
Oksigen Terlarut	mg/L	6,6 - 7,7	> 5	Andayani & Pamungkas (2018)
Kecepatan Arus	m/s	0,05 - 0,12	0,20 - 0,40	Logo *et al.* (2018)

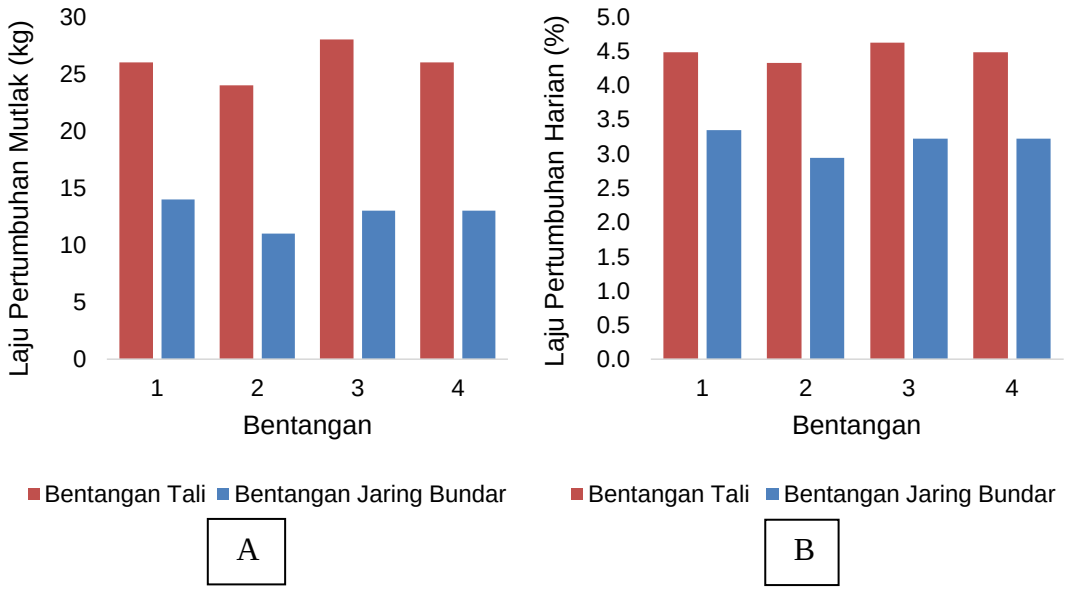
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat jika kondisi suhu perairan di lokasi penelitian masih dalam batas toleransi untuk menunjang pertumbuhan rumput laut. Rumput laut membutuhkan sinar matahari untuk berfotosintesis, oleh karena itu, rumput laut dapat tumbuh pada kedalaman tertentu dimana sinar matahari masih dapat terlihat. Kordi (2011) menyatakan bahwa suhu air yang cocok untuk rumput laut jenis *Eucheuma* sp. adalah 20-30^oC. Salinitas laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran

air Sungai. Hasil penelitian pada Tabel 1 memperlihatkan bawah salinitas di lokasi penelitian masih dalam batas toleransi. Menurut SNI (2010) tentang produksi rumput laut kotoni metode *longline*, kisaran persyaratan kualitas air (salinitas) untuk bibit rumput laut adalah 28-34 mg/L.

Oksigen terlarut (DO) di suatu perairan berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air. Hasil penelitian pada tabel 1 memperlihatkan bahwa kondisi perairan dengan DO berkisar 6,6-6,7 mg/L masih dalam kondisi optimal bagi rumput laut untuk tumbuh dan berkembang. Penelitian Gerung (2007) tentang kajian lingkungan dan percobaan budidaya rumput laut mengemukakan bahwa nilai oksigen terlarut yang memenuhi syarat untuk hidup dan berkembang berkisar 4,5-9,8 mg/L. Arus dan pergerakan air lainnya mempunyai pengaruh besar terhadap aerasi, transport nutrient, dan pengadukan air yang mempengaruhi keberadaan oksigen terlarut (Trono dan Fortes, 1974) dan juga mampu meminimalisir keberadaan silt dan epifit yang melekat pada thallus yang dapat menghalangi pertumbuhan rumput laut. Semakin kuat arusnya, pertumbuhan rumput laut akan semakin cepat besar karena difusi nutrien ke dalam sel tanaman semakin banyak sehingga metabolisme dipercepat (Soegiarto *et al.*, 1979). Hasil penelitian memperlihatkan kondisi arus yang kurang untuk menunjang pertumbuhan rumput laut. Menurut Dianto *et al.* (2017), kondisi arus optimal untuk pertumbuhan rumput laut jenis *E. spinosum* adalah 0,2-0,4 m/s.

Pertumbuhan *Eucheuma spinosum*

Pertumbuhan rumput laut merupakan salah satu parameter dalam menentukan tingkat keberhasilan kegiatan budidaya. Selama penelitian, pertumbuhan diamati setiap 15 hari sekali akan tetapi penimbangan dilakukan hanya pada saat awal sebelum penanaman dan akhir saat panen. Pengukuran tidak dilakukan setiap hari dikarenakan sulitnya menghitung bobot saat bentangan sudah terpasang. Laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan mutlak rumput laut penelitian ini disajikan pada Gambar 2 .



Gambar 2. Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dengan Metode *Longline*: (A) Laju Pertumbuhan Harian (LPH) dan (B) Laju Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa rumput laut *E. spinosum* menunjukkan pola yang relatif sama di kedua jenis bentangan. Pertumbuhan mutlak terbaik diperoleh pada bentangan ke 3 (bentangan tali) dan pertumbuhan mutlak terendah pada bentangan ke 2 (bentangan jaring bundar). Meskipun terlihat jelas dari perbandingan batang grafik pada laju pertumbuhan mutlak bahwa bentangan tali lebih baik hasilnya dibandingkan dengan bentangan jaring bundar. Hal ini disebabkan karena terganggunya pertumbuhan rumput laut pada jaring bundar disebabkan gangguan hama.

Berdasarkan laju pertumbuhan harian pada bentangan tali dan bentangan jaring bundar terlihat mengalami pertumbuhan yang baik yakni sekitar 4,3 – 4,5 % pada bentangan tali dan sekitar 2,9 – 3,3 % pada bentangan jaring bundar. Menurut Ariyati *et al*. (2016), pertumbuhan harian yang cukup baik untuk rumput laut adalah 2,03 – 2,36 %, pendapat lain dikemukakan oleh Anggadiredja *et al*. (2006) bahwa laju pertumbuhan harian yang baik bagi *Eucheuma* sp. tidak kurang dari 3%. Jika berdasarkan pernyataan tersebut maka bentangan jaring bundar ke 2 tidak tergolong pertumbuhan yang baik dan pada bentangan tali ke-2 juga terlihat lebih rendah laju pertumbuhannya dibandingkan bentangan lainnya. Yulistiana *et al.* (2020) mengemukakan bahwa pertumbuhan rumput laut tidak selamanya dalam fase yang optimal, pada beberapa fase mengalami penurunan apabila syarat penunjang pertumbuhan tidak terpenuhi.

Pemantauan Hama dan Penyakit

Hama merupakan salah satu ancaman terbesar bagi biota budidaya yang dapat mengakibatkan rendahnya hasil panen. Serangan hama pada bentangan jaring bundar adalah alga (lumut) dan teritip (Gambar 3). Serangan hama ini terjadi pada minggu ke 3 pemeliharaan. Pada minggu 1 dan 2 tidak terlihat adanya serangan hama dan rumput laut mengalami pertumbuhan meskipun tidak secepat laju pertumbuhan bentangan tali. Hal ini terlihat dari thallus yang menjalar keluar dari jaring bundar pada minggu ke 2 pemeliharaan. Menurut Susilowati *et al.* (2019), serangan hama pada teknologi kantong jaring hanya terjadi pada bagian luar dikarenakan sifat rumput laut yang berkembang dengan memanjangkan thallus. Thallus yang memanjang ini sebenarnya berpotensi untuk diserang penyakit jika dalam pertumbuhannya dimakan oleh ikan. Bekas gigitan tersebut yang akan menjadi jalan masuk bagi bakteri patogen. Akan tetapi pada penelitian ini tidak ditemukan adanya penyakit dari kedua jenis bentangan.

Serangan hama yang terjadi pada bentangan jaring bundar adalah faktor utama yang mengganggu pertumbuhan rumput laut *E. spinosum.* Hal ini disebabkan karena kurangnya penetrasi cahaya dan nutrisi yang diserap rumput laut akibat penempelan suspensi dan hama. Menurut Neish (2008); Borlongan *et al.* (2017) bahwa penetrasi cahaya yang rendah dapat berdampak buruk pada fotosintesis rumput laut, sehingga mempengaruhi pertumbuhan, kondisi, dan kelangsungan hidup. Lebih lanjut dalam penelitian Fikri *et al.* (2018) menjelaskan hasil penelitiannya bahwa *Gracilaria gigas* yang dibudidayakan tumbuh optimal pada kedalaman 30-50 cm dari permukaan air dan pertumbuhan dipengaruhi oleh adanya serangan hama berupa kerang dan lumut yang melakat pada thallus. Tumbuhan penempel dapat menghambat proses fotosintesis selain itu juga adanya ikan herbivora seperti bandeng, udang yang memakan rumput laut.



A B

Gambar 3. Serangan Hama pada Bentangan Jaring Bundar (A) Lumut; (B) Teritip

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dijelaskan dalam penelitian Muslimin *et al*. (2017) tentang metode kantong pada budidaya rumput laut yang mengemukakan bahwa rumput laut *Sargassum* sp. yang dibudidayakan di dalam wadah kantong dengan ukuran mata jaring lebih besar memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan yang dibudidayakan dalam wadah kantong dengan ukuran mata jaring kecil. Hal ini terkait dengan distribusi nutrisi perairan yang akan lebih leluasa pada wadah kantong dengan ukuran mata jaring yang lebih besar. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kantong rumput laut menjadi salah satu sarana budidaya yang mendapat serangan *biofouling*, selain tali bentangan yang juga terkena serangannya.

KESIMPULAN

Penggunaan modifikasi bentangan jaring bundar pada penelitian ini kurang efektif untuk digunakan dalam budidaya rumput laut jenis *Eucheuma spinosum*. Meskipun terlihat mengalami pertumbuhan, akan tetapi, produksi dengan bentangan tali lebih tinggi dibandingkan dengan bentangan jaring bundar. Rekomendasi untuk penggunaan modifikasi jaring bundar dapat dilakukan dengan memperhatikan ukuran *mesh-size* jaring dan mencoba jenis jaring lain yang tidak mudah terserang hama. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah musim tanam dan kedalaman bentangan agar rumput laut tetap mendapatkan cahaya dan suplai nutrisi yang tercukupi untuk pertumbuhan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, A., & Pamungkas, A. (2018). Identifikasi Potensi Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Teluk Mulut Seribu, Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur. *Media Akuakultur*, 13(2), 99-107. doi: http://dx.doi.org/10.15578/ma.13.2.2018.99-107.

Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., & Istini, S. (2006). Rumput Laut : Pembudidaya, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. PS. Jakarta.

Ariyati, R. W., Widowati, L. L., & Rejeki. (2016). Performa Produksi Rumput Laut *Euchema cottonii* yang di Budidayakan menggunakan Metode *Longline* Vertikal dan Horisontal. *In Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan* (pp. 332-346).

Borlongan, I. A. G., Gerung, G. S., Nishihara, G. N., & Terada, R. (2017). Light and Temperature Effects on Photosynthetic Activity of *Eucheuma denticulatum* and *Kappaphycus alvarezii* (brown and green color morphotypes) from Sulawesi Utara, Indonesia. *Phycological Research*. 65(1), 69-79. https://doi.org/10.1111/pre.12155.

Darmawan, M., Zamani, N. P., Irianto, H. E., & Madduppa, H. (2021). Molecular Characterization of Caulerpa Racemose (Caulerpales, 31 Chlorophyta) from Indonesia Based on the Plastid tufA Gene. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 16(3), 101-109. https://doi.org/10.15578/squalen.588.

Duarte, C. M., Bruhn, A., & Krause-Jensen, D. A. (2022). Seaweed Aquaculture Imperative to Meet Global Sustainability Targets. *Nat Sustain*, 5(1), 185–193. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00773-9.

Effendi, I. (1997). *Analisis Data Pertumbuhan Rumput Laut*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.

Erbabley, NY. G. F., Kelabora, D. M., & Rettob, M. (2020). Penerapan Teknologi Metode Kantong dalam Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Guna Peningkatan Produksi. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat,* 9(1), 16-20. doI:10.24198/dharmakarya.v9i1.13861.

Fikri, G. Y., Andi, R. R. F. (2018). Pengaruh Kedalaman Tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Agar Rendemen Rumput Laut (*Gracilaria gigas*) dengan Metode Lepas Dasar. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, *1*(2), 44–50. http://dx.doi.org/10.30587/jpp.v1i2.466.

Gerung, G. S. (2007). Study on the Environment and Trials Cultivation of *Kappaphycus* and *Eucheuma* in an island, Indonesia. *Tesis tidak diterbitkan. Manado: Universitas Sam Ratulangi.*

Hasselström, L., Wouter, V., Fredrik, G., Göran, M. N., & Henrik, P. (2018). The Impact of Seaweed Cultivation on Ecosystem Services – a Case Study from the West Coast of Sweden. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 53-64. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.005.

Hung, L. D., Hori, K., Nang, H. Q., Hoa, T. L. T. (2009). Seasonal Changes in Growth Rate, Carrageenan Yield and Lectin Content in the Red Alga *Kappaphycus alvarezii* Cultivated in Camranh Bay, Vietnam*. Journal of Applied Phycology*, 21: 265-72. doi: 10/1007/s10811-008-9360-2.

Hurtado, A. Q., Neish, I. C., & Critchley, A. T. (2015). Developments in Production Technology of Kappaphycus in the Philippines: More than Four Decades of Farming. *Journal of Applied Phycology*, 27(5), 1945- 1961. https://doi.org/10.1007/s10811-014-0510-4.

Kordi K. M. G. H. (2011). *Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak.* Penerbit Andi. Yogyakarta

Logo, M. F., Perbani, N. M. R. R. C., & Priyono, B. (2018). Penentuan Daerah Potensial Budidaya Rumput Laut *Kappahycus alvarezii* di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Seminar Nasional Geomatika*, 3, 929-938. doi:10.24895/SNG.2018.3-0.1059.

Muslimin, M., & Neily, H. S. (2018). Budidaya Rumput Laut *Gelidium* sp. Menggunakan Kantong pada Metode Longline dan lepas Dasar. *Jurnal Perikanan*. 22(2), 127-131. doi: 10.22146/jfs.47799

Neish, I. C. (2008). Good Agronomy Practices for *Kappaphycus* and *Eucheuma*: Including an Overview of Basic Biology. *SEAPlant.net Monograph no. HB2F 1008 V3 GAP*, 72 pp.

Parenrengi, A., Rachmansyah, & Suryati, E. (2011). Budidaya Rumput Laut Penghasil Karaginan (*Karaginofit*). Edisi Revisi. *Jakarta: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.*

Rizaki, I. (2017). Pengelolaan Budidaya Laut Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) dan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) berbasis Daya Dukung Lingkungan (Studi Kasus: Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.*

Sedayu, B. B., Wulandari, P., Hakim, A. R., & Fransiska, D. (2021). Initial Properties Identification of Refined-and Semi Refined-Carrageenans as Raw Materials for Biodegradable Plastic Production. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 16(2), 57- 64. doi: 10.15578/squalen.533.

Soegiarto, A. W., Sulistijo, Mubarak, H. (1978). *Rumput Laut Algae. Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya*. Lembaga Oseanologi Nasional. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI). (2010). Produksi Rumput Laut Kotoni (*Eucheuma cottonii*) Bagian 2-Metode *Longline*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Susilowati, T., Fawwaz, C. B., Harwanto, D., Haditomo, A. H. C., & Sarjito. (2019). Growth of Seaweed *Gracilaria verrucosa* Cultured on Different Initial Weight with Longline Methods in Karimunjawa Waters. *Scripta Biologica*, 6(4), 1-7.

Trono, G. C. & Fortes. (1988). *Philippina Seaweed*. National Book Store, Inc Metro. Manila.

Umam, K. & Arisandi, A. (2021). Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Jarak Pantai yang Berbeda di Desa Aengdake, Kabupaten Sumenep. *Juvenil,* 2(2), 115-124. doi: 10.21107/juvenil.v2i2.10672.

Valderrama, D., Cai, J., Hishamunda, N., & Ridler, N. (2015). The Economics of Kappaphycus Seaweed Cultivation in Developing Countries: a Comparative Analysis Farming Systems. *Aquaculture Economics & Management*, 19(2), 251-277. doi:10.1080/13657305.2015.1024348.

Yulistiana, U., Damayanti, A. A., Cokrowati, N. (2020). Pertumbuhan *Gracilaria* sp. yang Dibudidayakan pada Tambak di Bojo Baru Dompu. *Rekayasa*. 13(3), 212-218. doi: https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.9013.

Yulius, Ramdhan, M., Prihantono, J., Pryambodo, D. G., Saepuloh, D., Salim, H. L., Rizaki, I., & Zahara, R. I. (2019). Budidaya Rumput Laut dan Pengelolaannya di Pesisir Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat Berdasarkan Analisa Kesesuaian Lahan dan Daya Dukung Lingkungan. *Jurnal Segara*, 15(1), 19-30. doi:10.15578/segara.v15i1.7429.