

PENGARUH EKOLOGI DAN HABITAT TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma cotonii*) DI TELUK BICARI KABUPATEN KAIMANA

The Effect of Ecology and Habitat on The Growth of Eucheuma Cottonii Seaweed in Bicari Bay, Kaimana District

Rita A. Kramandondo¹, Hadijah², Sri Mulyani²

¹Dinas Perikanan Kab. Kaimana

²Program Studi Budidaya Perairan Program Pascasarjana. Universitas Bosowa

Email : rita.kramandondo@gmail.com

Diterima: 05 Maret 2022

Dipublikasikan: 30 Juni 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekologi dan habitat terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* di Teluk Bicari, Kabupaten Kaimana. Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Penentuan stasiun dilakukan pada komunitas pembudidaya rumput laut yang berada di dalam teluk Bicari dengan stasiun mewakili bagian luar, tengah dan dalam teluk tersebut. Setiap titik pengambilan sampel dicatat posisi geografisnya atau titik koordinatnya dan dilakukan budidaya dengan berat awal rata rata 100 gr dengan waktu pengamatan 1 musim tanam selama 7 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan Teluk Bicari mempunyai daerah budidaya rumput laut di Desa Foromajaya yang berada di teluk bagian dalam, desa Marsi yang melakukan budidaya di peisir teluk bagian tengah dan daerah Mae mae yang berada di bagian luar Teluk Bicari yang langsung mendapat akses dari laut lepas. Pertumbuhan bobot tertinggi diperoleh dari daerah Mae mae (1460 gr) diikuti Marsi (1120 gr) dan Foromajaya (880 gr). Dengan demikian, hasil penelitian ini menyatakan bahwa ekologi dan habitat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut jenis *Echeuma cotonii*.

Kata Kunci: Ekologi, Rumput Laut, *Euchema cottonii*, Teluk Bicari, Pertumbuhan, Kaimana

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of ecology and habitat on the growth of *E. cottonii* seaweed in Bicari Bay, Kaimana District. This research is experimental using quantitative and qualitative approach. Determination of stations is carried out on seaweed farming communities in Bicari Bay with stations representing the outer, middle and inner parts of the bay. Each sampling point recorded its geographical position or coordinates and cultivated with an average initial weight of 100 g with an observation time of 1 growing season for 7 weeks. The results showed that the waters of Bicari Bay have seaweed cultivation areas in Foromajaya Village which is in the inner bay, Marsi village which cultivates on the coast of the middle bay and Mae Mae area which is on the outside of Bicari Bay which has direct access from the high seas. The highest weight growth was obtained from Mae mae (1460 g) followed by Marsi (1120 g) and Foromajaya (880 g). Thus, the results of this study indicate that ecology and habitat affect the growth of *Echeuma cotonii* seaweed*

Keywords: Ecology, Seaweed, *Euchema cottonii*, Bicari Bay, Growth, Kaimana



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

1. PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditi perikanan potensial yang memiliki peluang pasar yang besar di Perairan Kabupaten Kaimana Papua Barat, walaupun jumlah produksi rumput laut tiap tahunnya terus meningkat, tetapi jumlah produksi tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan pasar. Sehubungan dengan itu, maka usaha budidaya rumput laut menjadi salah satu solusi alternatif untuk meningkatkan jumlah produksi dan memenuhi kebutuhan pasar. Jenis *Eucheuma cottonii* banyak dimanfaatkan karena dalam peliharaannya bibit mudah didapat dan murah. Disamping itu, jenis rumput laut ini mengandung agar dan karagenan yang banyak dimanfaatkan dalam industry makanan, farmasi dan kosmetik (Rohyani & Ahyadi, 2014). Masyarakat di teluk

Bicari kabupaten Kaimana sudah melakukan kegiatan budidaya rumput laut dengan berbagai metode tanpa pengetahuan lengkap tentang faktor ekologis dan habitat untuk kegiatan budidaya rumput laut yang berkesinambungan sebagai sumber pendapatan masyarakatnya.

Habitat yang cocok untuk suatu perkembangan usaha budidaya perairan termasuk didalamnya rumput laut juga sangat berperan penting, sebab habitat merupakan kumpulan ekosistem yang mendukung pertumbuhan biota didalamnya. Oleh karena itu untuk menjamin pemanfaatan sumberdaya perairan pantai secara berkelanjutan bagi pengembangan budidaya rumput laut, maka perlu dilakukan penelitian tentang kajian ekologis dan habitat untuk mengetahui laju pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma* sp.

Data dan Informasi Produksi rumput laut di Kabupaten Kaimana baik dari Badan Statistik Kaimana 2021 maupun dari jurnal belum banyak bisa diakses, hal ini dikarenakan memang budidaya komoditas ini belum berkembang dengan baik juga disebabkan karena pemanfaatan lahan untuk budidaya belum mengoptimalkan pertimbangan dan pengetahuan faktor ekologis dan habitat yang tepat untuk mendukung pertumbuhan rumput laut terutama jenis *Eucheuma* sp.

Kawasan perairan Teluk Bicari kabupaten Kaimana provinsi Papua merupakan kawasan yang potensial untuk pengembangan budidaya rumput laut. Teluk ini merupakan kawasan perairan yang menjadi tempat tumbuh alami beberapa jenis rumput laut seperti *Euchema cottonii*, *Kappaphycus alvarezii* dan *Glacilaria* spp.

Pengelolaan sumberdaya pesisir yang belum optimal akan menyebabkan kurang mendukung kegiatan budidaya rumput laut seperti kondisi ekologis perairan antara lain suhu, salinitas, oksigen terlarut dan lain-lain diantaranya dapat menimbulkan penyakit ice-ice yang menghambat pertumbuhan rumput laut serta akan berpengaruh terhadap mutu akhir dari rumput laut. Selain itu juga habitat yang belum sesuai untuk mendukung tata laksana budidaya secara sehingga produksi rumput laut tidak menentu. Dalam upaya memaksimalkan produksi rumput laut di teluk Bicari khususnya dan kabupaten Kaimana pada umumnya maka diperlukan suatu kajian dari aspek ekologis dan habitat untuk peningkatan produksi budidaya rumput laut sehingga memberikan dukungan bagi pertumbuhan biota dan keberlangsungan usaha produksi budidaya rumput laut di wilayah perairan Kabupaten Kaimana.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk mendukung pengembangan usaha budidaya rumput laut terutama dalam meningkatkan hasil produksi perlu dilakukan suatu kajian tentang ekologi dan habitat untuk peningkatan pertumbuhan rumput laut dalam pengembangan budidaya. Kajian tersebut akan memberikan informasi penting dalam menganalisis ekologi dalam pengembangan lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan teluk Bicari kabupaten Kaimana, Papua Barat.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan Januari 2022 di perairan Teluk Bicari Kabupaten Kaimana Papua Barat.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Teluk Bicari Kab. Kaimana

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengukur parameter fisika, kimia dan biologi secara pertumbuhan dilakukan secara insitu, dengan interval waktu 7 hari selama 7 kali pengambilan sampel dalam waktu yang sama pada pagi hingga siang hari.

Pada penelitian ini metode pemeliharaan rumput laut yang digunakan adalah *long line (floating method)*. Bibit rumput laut diikat pada tali yang panjang selanjutnya dibentangkan di perairan. Teknik budidaya rumput laut dengan metode ini adalah menggunakan tali sepanjang 50-100 meter yang pada kedua ujungnya diberi jangkar dan pelampung besar, setiap 25 meter diberi pelampung utama yang terbuat dari drum plastik atau *styrofoam*. Pada setiap jarak 5 meter diberi pelampung berupa potongan *styrofoam*/karet sandal atau botol aqua bekas 500 ml.

Pada saat pemasangan tali utama harus diperhatikan arah arus pada posisi sejajar atau sedikit menyudut untuk menghindari terjadinya belitan tali satu dengan lainnya. Bibit rumput laut sebanyak 50 -100 gram diikatkan pada sepanjang tali dengan jarak antar titik lebih kurang 25 cm. Jarak antara tali satu dalam satu blok 0,5 m dan jarak antar blok 1 m dengan mempertimbangkan kondisi arus dan gelombang setempat. Dalam satu blok terdapat 4 tali yang berfungsi untuk jalur sampan pengontrolan.

Parameter Uji

Pengukuran pertumbuhan rumput laut dilakukan penimbangan setiap 10 hari selama budidaya. Rumus untuk menghitung laju pertumbuhan harian *Gracilaria verrucosa* menggunakan rumus dari Zonneveld et al. (1991) :

$$G_r = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Dimana :

Gr = Laju pertumbuhan (gr/ hari)

Wt = Berat akhir rumput laut (gr)

Wo = Berat awal rumput laut (gr)

t = Lama waktu pengukuran (hari)

Analisis Data

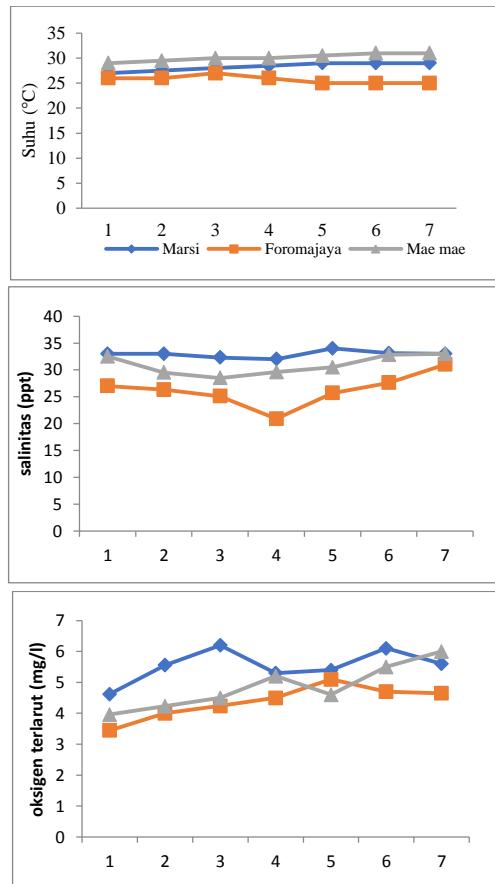
Data yang dihasilkan menggunakan analisis ragan (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tuckey. (Steel dan Torrie, 1993). Indeks kualitas air dianalisis secara dekriptif. Sebagai alat bantu untuk pelaksanaan uji statistik, digunakan paket perangkat lunak computer program SPSS versi 23,0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dan pemantauan parameter kualitas air di lokasi budidaya Teluk Bicari yang dijadikan tempat penelitian diambil pada areal budidaya milik masyarakat yaitu Marsi, Foromajaya dan Mae mae. Kisaran suhu di lokasi budidaya berkisar antara 25-30 °C dengan rata-rata 28,05 °C, pada daerah Mae mae didapat suhu paling tinggi dan terendah pada lokasi budidaya di formajaya

Perbedaan suhu dengan kedua lokasi lainnya diduga karena letak lokasi Maemae agak terbuka yaitu berhadapan dengan laut lepas. Sementara Budidaya di lokasi Marsi berada pesisir dan merupakan mulut teluk Bicari agak tertutup dengan

tanjung, sedangkan lokasi budidaya di Foromajaya berada diujung teluk dengan daratan berupa tebing tebing hutan sehingga didapati suhu air yang lebih dingin dari kedua lokasi lainnya. Persyaratan suhu perairan untuk budidaya rumput laut antara $27 - 32^{\circ}\text{C}$ dengan fluktuasi antara siang dan malam rendah (BSN, 2010), menurut Sudrajat (2008), Sulma dan Manopo (2008) suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut antara $20 - 30^{\circ}\text{C}$. Padawan dkk. (2020) mengatakan suhu rendah akan mempengaruhi kandungan rendemen karagenan rumput laut, Mamang (2008) suhu rendah akan berdampak pada kerusakan protein dan lemak membran.



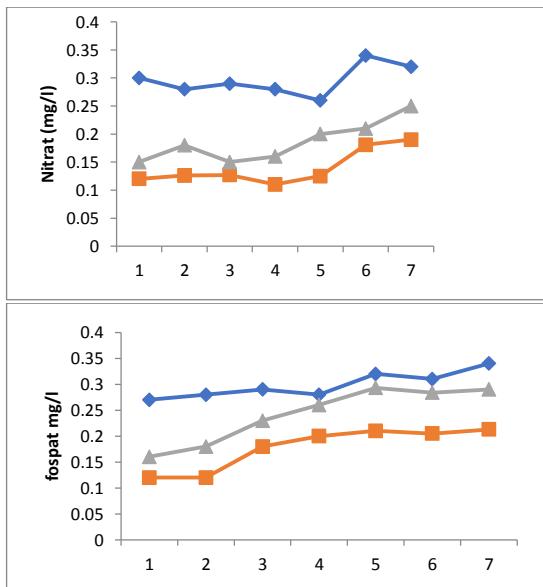
Gambar 2. Suhu Salinitas dan DO Selama Penelitian (7 Minggu) di Teluk Bicari

Nilai rata-rata salinitas di daerah budidaya di Teluk Bicari 30,02 ppt dimana secara keseluruhan data pengukuran pada 3 tiga daerah ini berkisar antara 20,9 – 33,1 ppt. pada daerah Marsi dari hasil pengukuran didapatkan kecenderungan salinitas tinggi dengan rata rata 32,91 berbeda dengan daerah Foromajaya yang cenderung rendah berkisar 20,9 – 31 ppt dengan rata rata 26,23 ppt. Anggadinedja, dkk (2006) mengatakan lokasi budidaya diusahakan yang jauh dari sumber air tawar seperti dekat muara sungai karena salinitas yang rendah. Bahaluddin (2006) mengatakan ada dua golongan rumput laut yang hidup pada kisaran salinitas yang sempit(stenohalin) dan yang lebar (euryhalin). Fluktuasi salinitas akan mempengaruhi fotosintesa rumput laut

(BSN,2010) dimana bila terlalu rendah akan merusak rumput laut (Iksan,2005).

Kandungan oksigen terlarut di tiga lokasi budidaya berkisar antara 3,45 - 6,2 mg/l dengan rata-rata 4,92 mg/l, tidak terdapat perbedaan kandungan oksigen yang nyata disemua stasiun lokasi penelitian baik desa Marsi, Foromajaya dan Maemae. Baku mutu DO untuk rumput laut adalah lebih dari 5 mg/l,(sulistijo dan Atmadja 1996). Oksigen terlarut yang layak untuk budidaya rumput laut 1 – 15 mg/l dengan nilai optimum pada 3 – 8 mg/l (BSN, 2010).

Konsentrasi nitrat di lokasi budidaya di Teluk Bicari berturut-turut berkisar antara 0,11-0,34 mg/l dengan rata-rata 0,21 mg/l. Konsentrasi nitrat di lokasi budidaya daerah Marsi paling tinggi diantara Foromajaya dan Maemae dengan rerata 0,30 mg/l dibandingkan yang lain rerata 0,19 dan 0,14 mg/l. Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan alga (Effendi, 2003). Menurut Effendi (2003) kadar nitrat di perairan alami hampir tidak pernah melebihi 0,1 mg/l.

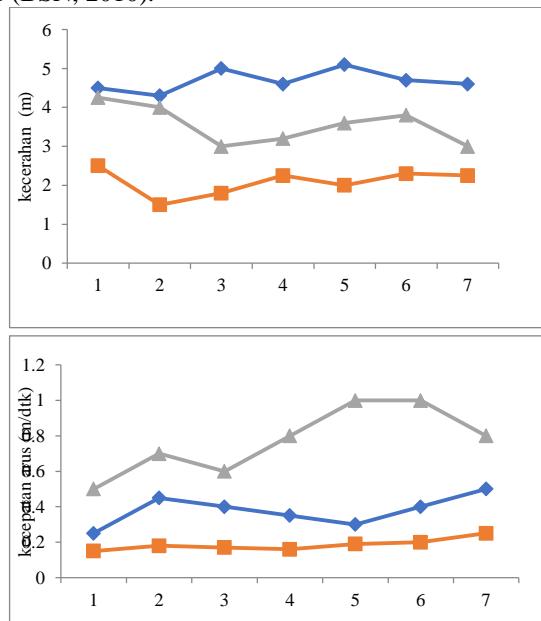


Gambar 3. Nitrat dan Phospat Selama Penelitian (7 Minggu) di Teluk Bicari

Kandungan total pospat di lokasi budidaya berkisar antara 0,18-0,34 mg/l dengan rata- rata 0,24 dan lokasi budidaya di foromajaya didapatkan konsentrasi pospat rerata lebih rendah (0,12 – 0,21 mg/l) dari pada kedua lokasi budidaya lainnya. Unsur P di perairan terdapat dalam senyawa pospat dalam bentuk organik dan anorganik, namun hanya ortho pospat yang terlarut dalam air dan dapat langsung digunakan oleh organisme nabati (Haryadi et al. 1992). Senyawa fosfor yang terikat di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke kolom air (Paytan dan McLaughlin, 2007). Kekurangan pospat akan lebih kritis bagi tanaman akuatik termasuk tanaman algae dibandingkan dengan kekurangan nitrogen di perairan karena walaupun ketersediaan pospat sering melimpah dalam bentuk berbagai senyawa pospat namun

hanya dalam bentuk ortho pospat (PO_4) yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman akuatik. (Kusdi 2005).

Kecerahan air rata rata tinggi ditunjukkan pada daerah budidaya di kampung desa Marsi dengan nilai kecerahan rata 4,69 m, sedangkan di lokasi budidaya desa foromajaya kecerahan cenderung rendah berkisar antara 1,5-2,5 m dengan rata-rata 2,09 m. Nilai kecerahan dari suatu perairan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi (Effendi, 2000). Nilai kecerahan yang ideal untuk budidaya rumput laut adalah > 1 meter (BSN, 2010).

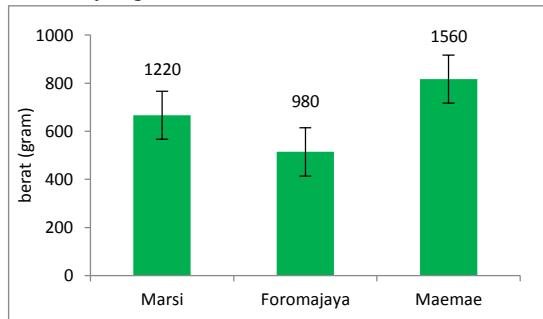


Gambar 4. Kecerahan dan Kecepatan Arus Selama Penelitian (7 Minggu) di Teluk Bicari

Kecepatan arus di lokasi Teluk Bicari yang diwakili oleh 3 lokasi budidaya rumput laut *E cotonii* berkisar antara 0,15 - 1 m/dt dengan rata- rata 0,45 m/dt. Kecepatan arus yang tinggi di daerah Maemae antara 0,5 – 1 m/dt dengan rata rata 0,77 m/dt, dimana pada dua daerah lainnya di Foromajaya dan Maemae lebih rendah dari Marsi berkisar antara 0,19 – 0,38 m/ dt dengan rata rata 0,28 m/dt. Menurut Salamah, dkk (2006) arus yang baik akan membawa nutrisi bagi tumbuhan dan tumbuhan akan bersih karena kotoran maupun endapan yang menempel akan hanyut oleh arus. Akibat terlalu lemahnya arus dapat menyebabkan menempelnya lumut dan alga pengganggu, selama pengamatan ditemukan alga *sargassum* sp, lumut juga menyerap nutrien dan menghalangi thallus mendapatkan cahaya matahari. Akibatnya laju pertumbuhan semakin lambat (Parenrengi, dkk 2017).

Pertumbuhan maksimal dari penebaran berat awal ± 100 gram didapat pertambahan 1460 gram pada daerah Mae mae yang merupakan lebih baik dari pertumbuhan pada 2 lokasi lainnya. Dimana selama 7 minggu pemeliharaan ± 49 hari daerah Foromajaya mendapatkan pertumbuhan yang paling rendah sebesar 880 gram, juga dibandingkan dengan daerah

Marsi yang didapatkan pertumbuhan 1120 gram selama waktu pemeliharaan yang sama.



Gambar 5. Berat Rumput Laut Berdasarkan Lokasi Penelitian

Sutomo, (2013) mengatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh kekeruhan sebab akan mengganggu proses fotosintesa rumput laut *E cotonii*. (Heriyanto, 2018) mengatakan kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan penetrasi cahaya yang rendah.



Gambar 6. Substrat dan Performan rumput laut *Echeuma cotonii* di Teluk Bicari 2022

Habitat pada daerah Foromajaya memberikan pengaruh pada pertumbuhan rumput laut *E cotonii* yang kurang optimal dibandingkan daerah Marsi dan Mae mae walaupun dalam satu lingkungan Teluk Bicari. Namun secara umum dilihat dari grafik pertumbuhan yang selalu meningkat selama penelitian 7 minggu pada musim Barat ini menunjukkan perairan Teluk Bicari merupakan daerah perairan yang mempunyai habitat yang sesuai untuk budidaya rumput laut *E cotonii* dan memungkinkan untuk dilakukan pengembangan budidayanya. *Eucheuma* adalah alga laut yang bersifat *stenohaline*, relatif tidak tahan terhadap perbedaan salinitas yang tinggi sehingga kondisi iklim lembab saat musim hujan sangat mendukung pertumbuhannya (Anggadiredja *et al.*, 2006).

Tekstur substrat dasar masing masing lokasi budidaya rumput laut *Echeuma cotonii* di tiga lokasi mempunyai dominasi yang berbeda. Pada daerah Marsi didominasi Batuan kapur 63% dan sisanya campuran hancuran karang dan pasir, berbeda dengan ujung Teluk Bicari dimana daerah Foromajaya didominasi dengan endapan lumpur warna keabu abuan dengan konsentrasi sampai 50% bagian. Dasar perairan yang

terdiri dari karang yang keras menunjukkan dasar itu dipengaruhi oleh gelombang yang besar sebaliknya bila dasar perairan terdiri dari lumpur, menunjukkan adanya gerakan air yang kurang (Afandi, 2010). Substrat dasar suatu lokasi bervariasi dari bebatuan sampai lumpur dapat berpengaruh terhadap instalasi budidaya, pertukaran air, penumpukan hasil metabolisme dan kotoran (Rusdani, 2013). Mulyani dkk. (2020) mengatakan untuk mendapatkan lokasi budidaya dengan substrat karang memberikan viskositas karagenan rumput laut terbaik.

Terlihat berbeda pada performan thallus dan penampangnya, pada rumput laut dari daerah Marsi terlihat warna yang coklat lebih gelap dan tangkai thallus lebih padat dibanding performan rumput laut kedua daerah lainnya, bahkan pada daerah Mae mae performan rumput laut mempunyai batang yang lebih besar dan panjang namun sedikit mempunyai tangkai. Kondisi ekologi perairan diduga menjadi penyebab keberbedaan ini, dimana rumput laut daerah Mae mae berada pada selat antara daratan Papua besar dengan pulau Namatota, sehingga mendapatkan aliran arus kencang yang lebih sering dari pada kedua daerah lainnya. Selain itu posisinya yang langsung mendapat akses ke Laut lepas juga memberikan pengaruh pada gerakan massa air yang ikut dalam bentuk gelombang dan arus dari laut Banda tersebut

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan perairan Teluk Bicari masih mendukung untuk kegiatan budidaya rumput laut *E. cotonii* dengan menghasilkan pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan pada daerah Mae mae pada mulut teluk (1460 gr), Marsi pada tengah teluk (1120 gr) dan desa Foromajaya yang terletak disudut / ujung teluk (880 gr) selama 7 minggu pemeliharaan.

Disarankan pengkajian lanjutan pada musim berbeda terutama musim Timur antara bulan April sampai September sehingga akan memberikan informasi data yang lebih lengkap dan berguna untuk mendapatkan gambaran secara menyeluruh aspek ekologi yang berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan Rumput laut khususnya *E. cotonii* di teluk Bicari khususnya dan perairan Kabupaten Kaimana pada umumnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. (2010). Pengaruh jarak tanam dan bobot bibit yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut varietas merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode lepas dasar. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halouleo.
- Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., & Istini, S. (2006). Rumput Laut. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Atmadja, W. S. (2007). Apa Rumput Laut itu Sebenarnya?. Semarang: Divisi Penelitian dan Pengembangan Seaweed. Kelompok Studi Rumput Laut Kelautan, UNDIP.
- BSN. (2010). [SNI 7579.2:2010] Standar Nasional Indonesia. (2010). Produksi Rumput Laut Kotoni (*Eucheuma cottonii*)-Bagian 2: Metode long- line. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional
- Bahaluddin. (2006). Pengaruh jarak tanam bibit dalam pemeliharaan terhadap pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dity 1988 dengan metode rakit apung di Desa Bero Kecamatan Tiworo. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halouleo
- Budi, S., & Aslamsyah, S. (2011). Improvement of the Nutritional Value and Growth of Rotifer (*Brachionus plicatilis*) by Different Enrichment Period with *Bacillus* sp. Jurnal Akuakultur Indonesia, 10(1), 67-73.
- Budi, S., dan Jompa, H. (2012, December). Pengaruh Periode Pengkayaan Rotifer *Brachionus Plicatilis* oleh *Bacillus* sp. Terhadap kualitas asam amino esensial. In prosiding forum inovasi teknologi akuakultur (pp. 599-603).
- Budi, S., & Zainuddin, Z. (2012). Peningkatan Asam Lemakrotifer *Brachionus Plicatilis* Dengan Periode Pengkayaan Bakteri *Bacillus* Sp. Berbeda. Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan, 1(1), 1-5.
- Budi, S., Karim, M. Y., Trijuno, D. D., Nessa, M. N., Gunarto, G., & Herlinah, H. (2016). The use of fatty acid omega-3 HUFA and Ecdyson Hormone To Improve Of Larval Stage Indeks and Survival Rate Of Mud Crab *Scylla olivacea*. Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan, 3, 487-498.
- Budi, S., Karim, M. Y., Trijuno, D. D., Nessa, M. N., Gunarto, G., & Herlinah, H. (2016, August). Tingkat Dan Penyebab Mortalitas Larva Kepiting Bakau, *Scylla* spp. Di unit Pembenihan Kepiting Marana Kabupaten Maros. In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (Vol. 1, No. 1, pp. 465-471).
- Budi, S., Djoso, P. L., & Rantetondok, A. (2017, March). Tingkat dan Organ Target Serangan Ektoparasit Argulus sp. Pada ikan Mas *Cyprinus carpio* di Dua Lokasi Budidaya Di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (Vol. 1, No. 1, pp. 939-944).
- Budi, S., Karim, M. Y., Trijuno, D. D., Nessa, M. N., & Herlinah, H. (2018). Pengaruh Hormon Ecdyson Terhadap Sintasan Dan Periode Moulting Pada Larva Kepiting Bakau *Scylla olivacea*. Jurnal Riset Akuakultur, 12(4), 335-339.
- Budi, S., Mardiana, M., Geris, G., & Tantu, A. G. (2021). Perubahan Warna Ikan Mas *Cyprinus carpio* Dengan Penambahan Ekstra Buah Pala Myristica Argentha Pada Dosis Berbeda. Jurnal Ilmiah Ecosystem, 21(1), 202-207.
- Chakraborty, S., & Santra, S. C. (2008). Biochemical composition of eight benthic algae collected from Sunderban. Indian Journal of Marine Science, 37 (3),329-332.
- Effendie, M. I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Penerbit Yayasan Agromedia. Bogor. 58 hlm

- Faidar, Faidar, Sutia Budi, and Erni Indrawati. "Analisis Pemberian Vitamin C Pada Rotifer dan Artemia Terhadap Sintasan, Rasio Rna/Dna, Kecepatan Metamorfosis Dan Ketahanan Stres Larva Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Stadia *Zoea*." *Journal of Aquaculture and Environment* 2.2 (2020): 30-34.
- Iksan, K. H. (2005). Kajian pertumbuhan, produksi rumput laut (*Eucheuma caottonii*), dan kandungan karaginan pada berbagai bobot bibit dan asal thallus di perairan Desa Guraping Oba Maluku Utara. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor.
- Loureiro, R., Gachon, C. M. M., & Rebours, C. (2015). Seaweed cultivation: Potential and challenges of crop domestication at an unprecedented pace. *New Phytologist*, 206(2), 489–492.
- Luning K. 1990. Seaweed. The Environmental Biogeography and Ecophysiology. Charles Yarish and Hugh Kirkman (Editor). John Wiley & Son, Inc. Canada 527 p.
- Mamang, N. (2008). Laju pertumbuhan bibit rumput laut *Eucheuma Cattonii* dengan perlakuan asal thallus terhadap bobot bibit di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor.
- Mulyani, S., Tuwo, A., Syamsuddin, R., Jompa, J., & Cahyono, I. (2021). Relationship of the viscosity of carrageenan extracted from *Kappaphycus alvarezii* with seawater physical and chemical properties at different planting distances and depth. *AACL Biofluc*, 2021 Volume 14 Issue 1, <http://www.bioflux.com.ro/aacl>
- Neish, I.C. 2003. The ABC of *Eucheuma* Seaplant Production "Agronomy, Biology and Crop-handling of *Betaphycus*, *Eucheuma* and *Kappaphycus* the *Gelatinae*, *Spinosum* and *Cottonii* of Commerce". Monograph # 1-0703. SuriaLink.
- Padawan, F., Indrawati, E., & Mulyani, S. (2020). Analisis Lokasi Budidaya Terhadap Kandungan Karagenan Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Di Perairan Teluk Kosiwo Yapen-Papua. *Journal of Aquaculture and Environment*, 3(1), 11-14.
- Radiarta, N. Adang Saputra, dan Ofri Johan, 2005. Penentuan Kelayakan Lahan untuk Mengembangkan Usaha Budidaya Laut dengan Aplikasi Inderaja dan Sistem Informasi Geografis di Perairan Lemito Propinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 11 No.1 : 1 – 14.
- Rusdani, M.M. (2013). Analisis laju pertumbuhan dan kualitas karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang ditanam pada kedalaman berbeda. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor.
- Sulistijo. (2002). Penelitian Budidaya Rumput Laut (Algae Makro/Seaweed) di Indonesia. Pidato Pengukuhan Ahli Penelitian Utama Bidang Akuakultur, Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Syamsuar. (2006). Karakteristik karaginan rumput laut *E. cottonii* pada berbagai umur panen, konsentrasi KOH dan lama ekstraksi. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor.
- Sulistijo & Atmadja, W. S. (1996). Perkembangan Budidaya Rumput Laut di Indonesia. Jakarta: Puslitbang Oseanografi LIPI.
- Sulma, S., & Manoppo, A. (2008). Kesesuaian fisik perairan untuk budidaya rumput laut di perairan Bali menggunakan data penginderaan jauh. Bandung: Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh LAPAN. PIT MAPIN XVII, 10 hlm.
- Yunus, A. R., Budi, S., & Salam, S. (2019). Analisis Kelayakan Lokasi Budidaya Metode Karamba Jaring Apung Di Perairan Desa Pulau Harapan Sinjai. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 1–5.
- Yusneri, A., Budi, S., & Hadijah, H. (2020). Pengayaan Pakan Benih Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Stadia Megalopa Melalui Pemberian Beta Karoten. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(2), 39–42.
- Yusneri, A., & Budi, S. (2021, May). Blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) megalopa stage seed feed enrichment with beta carotene. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 763, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Wahyuni, S., Budi, S., & Mardiana, M. (2020). Pengaruh Shelter Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Crablet Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Journal of Aquaculture and Environment*, 3(1), 06-10.