

Analisis Oseanografi Dalam Mendukung Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Di Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen-Papua

*Oceanographic Analysis to Support the Seaweed (*Eucheuma Cottonii*) Cultivation in Sarawandori Bay, Kosiwo District Yapen-Papua*

Yosef Numberi¹, Sutia Budi², Suryawati Salam³

¹Dinas Perikanan Kabupaten Yapen Provinsi Papua

²Program Studi Budidaya Perairan Program Pascasarjana Universitas Bosowa

³Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Bosowa

E-mail: yosef_numberi@gmail.com

Diterima: 20 Desember 2019/Disetujui 05 Juni 2020

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik parameter fisika, kimia dan biologi perairan di teluk Sarawandori Distrik Kosiwo, Yapen Papua; dan mengetahui tingkat kesesuaian lokasi perairan teluk Sarawandori Distrik Kosiwo, Yapen Papua dalam mendukung pengelolaan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii*. Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Penentuan stasiun dilakukan secara acak yang dianggap mewakili lokasi, baik pada lokasi yang ditemukan aktifitas budidaya rumput laut maupun pada daerah yang belum dilakukan aktifitas budidaya. Setiap titik rencana pengambilan sampel dicatat posisi geografisnya atau titik koordinatnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen Papua memiliki nilai parameter fisika-kimia yang cukup layak sebagai kawasan pengembangan budidaya rumput laut *Eucheuma Cottonii*. Dari tiga kategori kesesuaian lokasi yang dinilai Stasiun 2 dan 3 merupakan stasiun dengan kategori sesuai yang masing-masing bernilai 201 dan 205, sedangkan Stasiun 1 merupakan lokasi dengan kategori tidak sesuai. Dengan demikian, hasil penelitian ini menyatakan bahwa kondisi sebagian besar perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Kabupaten Yapen-Papua memenuhi persyaratan untuk dilakukan pembudidayaan rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii*. Untuk mengetahui lebih jauh maka disarankan melakukan penelitian pada musim hujan dan kemarau untuk melengkapi informasi kesesuaian perairan untuk lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii*.

Kata Kunci: Oseanografi; *Eucheuma cottonii*; Budidaya Perairan

Abstract. The research aims to find out the characteristics of the physics, chemistry and biology parameters of the waters in Sarawandori bay, Kosiwo district, Yapen-Papua; and to find out the level of location suitability of Sarawandori bay, Kosiwo district, Yapen-Papua in supporting the management of *Eucheuma cottonii* seaweed cultivation. It is experimental research using quantitative and qualitative approaches. The determination of stations is done randomly which is considered to represent the location, both at locations where seaweed cultivation activities are found and those where there have not been cultivation activities conducted. Each sampling point is recorded in its geographical position or its coordinates. The results of research indicated that the waters of Sarawandori Bay, Kosiwo district of Yapen Papua had a physico-chemical parameter that was quite feasible as a development area for *Eucheuma cottonii* seaweed cultivation. Of three categories of location suitability examined, Station 2 and 3 are stations with suitable categories counting for 201 and 205 respectively, while Station 1 is a location with an inappropriate category. Thus, the results of this study state that the condition of Sarawandori bay in Kosiwo District of Yapen-Papua meets the requirements for *Eucheuma cottonii* seaweed cultivation. It is recommended to conduct further research in the rainy and dry season to complete the information on the suitability of the waters for the location of *Eucheuma cottonii* seaweed cultivation.

Keywords: Oceanography; *Eucheuma Cottonii*; Aquaculture

Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu komoditi perikanan potensial yang memiliki peluang pasar yang besar dan melimpah di perairan Indonesia. Secara ekonomi rumput laut merupakan komoditas yang perlu dikembangkan karena produk sekundernya dapat memberi manfaat yang cukup besar pada berbagai bidang industri seperti industri farmasi (salep dan obat-obatan), industri makanan (agar, alginate, dan kerajinan). Keanekaragaman potensi rumput

laut di perairan Indonesia yang merupakan daerah tropik cukup besar yaitu ditemukan kurang lebih 555 jenis rumput laut (Sulistijo, 2002). Rumput laut merupakan tanaman yang mengagumkan dilaut dan merupakan tanaman yang sangat berguna. Rumput laut tumbuh di perairan dangkal rumput laut juga dapat dimanfaatkan sebagai penyerap nutrisi yang berlebihan dari buangan tambak perikanan (Loureiro Etet.al, 2015).

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 industri makanan, farmasi dan kosmetik (Rohyani & Ahyadi, 2014).

Usaha budidaya rumput laut di pesisir Distrik Kosiwo, Yapen Papua merupakan suatu potensi yang dapat dikembangkan sebagai alternatif bagi para nelayan pesisir untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga. Adanya hambatan melaut ketika musim tertentu karena cuaca buruk memungkinkan pengembangan usaha budidaya ini. Namun demikian, rendahnya pengetahuan masyarakat dan ketersediaan data tentang oseanografi perairan menjadi faktor pembatas dalam pengembangan usaha budidaya rumput laut. faktor oseanografi memiliki peran yang cukup besar dalam pertumbuhan bagi budidaya laut termasuk rumput laut (Indriyani *et al.*, 2019; Yunus *et al.*, 2019). Menurut Bolqiah *et al.* (2018) bahwa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan rumput laut adalah faktor oseanografi seperti, (fisika, kimia dan pergerakan atau dinamika air laut) dimana faktor ini harus diutamakan dalam pemilihan lokasi budidaya rumput laut. Selain itu kondisi perairannya yang terlindung sehingga menjadikan perairan ini sangat menunjang bagi usaha perikanan khususnya untuk budidaya rumput laut. Selain itu, pengembangan budidaya dapat juga dilakukan melalui pengembangan teknologi dan manajemen budidaya (Budi *et al.* (2016); Budi *et al.* (2018) dan kelayakan lokasi budidaya (Utojo *et al.* (2017)

Kawasan perairan Distrik Kosiwo distrik Yapen Timur 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 *Eucheuma cottonii*, *Kappaphycus alvarezii* dan *Glacilaria spp.* Permasalahan yang terdapat pada kawasan budidaya di Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen Papua adalah ketidaksesuaian lahan dan daya dukung, kualitas sumberdaya manusia yang rendah, teknologi budidaya yang masih sederhana dan bibit unggul untuk budidaya rumput laut yang belum banyak tersedia. Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk mendukung pengembangan usaha budidaya rumput laut terutama dalam meningkatkan hasil produksi maka perlu dilakukan suatu kajian tentang karakteristik parameter perairan serta kesesuaian lahan yang tepat dalam pengembangan budidaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kondisi oseanografi terhadap pertumbuhan rumput laut dengan menggunakan metode rakit jaring apung diperaian perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen, Papua. Kajian ini akan memberikan informasi penting dalam menganalisis kesesuaian lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen, Papua.

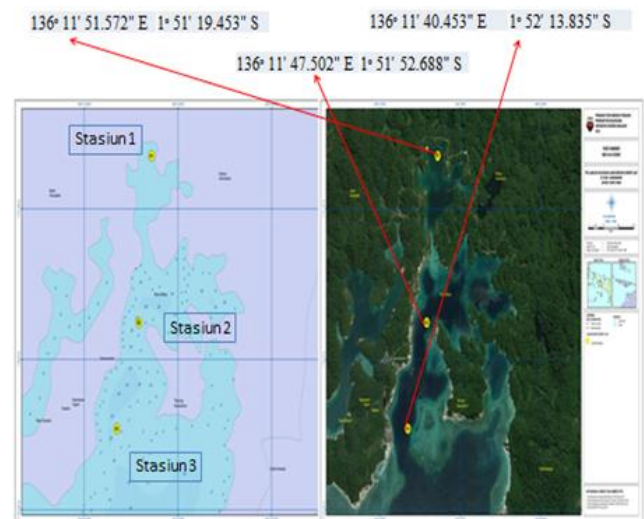
Metode Penelitian

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Kajian yang dilakukan dengan menggunakan kasus pada usaha budidaya rumput laut di Perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen Papua

b. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah budidaya rumput laut Teluk Kosiwo yang merupakan salah satu daerah pesisir Kabupaten Kepulauan Yapen.



Gambar 1 Lokasi Pengamatan

c. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengukur parameter fisika, kimia dan biologi. Pengukuran parameter fisika pada setiap stasiun dilakukan secara insitu. Pengambilan sampel dilakukan di wilayah perairan di Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen Papua dengan dua hingga tiga titik pengambilan sampel. Direncanakan, dengan jarak $\pm 0,5$ sampai 1 km dari garis pantai ke arah laut, atau batas kedalaman yang masih memungkinkan untuk pengembangan budidaya rumput laut. Penentuan lokasi pengamatan dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Penentuan lokasi atau stasiun penelitian juga memperhatikan faktor keterlindungan dengan melihat keberadaan teluk atau pulau-pulau kecil yang berada di depan daratan besar. Faktor keterlindungan akan mempengaruhi besaran gelombang dan kecepatan

d. Instrumen Penelitian

Penelitian terlebih dahulu melakukan observasi dengan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti baik bahan maupun alat yang digunakan dalam pengujian dan pengamatan kualitas air. Pengamatan parameter fisika, kimia dan biologi pada penelitian meliputi DO, pH, nitrat, fosfat, COD, Logam Berat, suhu, kedalaman, kecerahan, salinitas, arus dan hama penyakit.

e. Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kualitas Perairan

Analisis kualitas air dilakukan secara deskriptif terhadap hasil pengukuran yang diperoleh di lapangan

dengan membandingkan dengan baku mutu kualitas air yang dikeluarkan oleh KLH untuk kepentingan budidaya atau standar kriteria, batasan yang digunakan oleh para pakar yang berkecimpung dalam bidang budidaya rumput laut.

2. Analisis Kesesuaian Lokasi Budidaya Rumput Laut
Kriteria yang digunakan dalam penyusunan matrik untuk menentukan kelayakan lokasi budidaya rumput laut mengacu pada kriteria yang telah disusun oleh KLH (1988 dan 2004), Aslan (1991) serta kriteria lain yang relevan.
3. Pembobotan
Pembobotan pada setiap faktor pembatas/parameter ditentukan berdasarkan pada dominannya parameter tersebut terhadap suatu peruntukan. Besarnya pembobotan ditunjukkan pada suatu parameter untuk seluruh evaluasi lokasi. Untuk setiap parameter dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) kelas yaitu sangat sesuai (S1) diberi skor kelas 3 atau 30, sesuai (S2) diberi skor kelas 2 atau 20, dan tidak sesuai (N) diberi skor kelas 1 atau 10.

Hasil dan Pembahasan

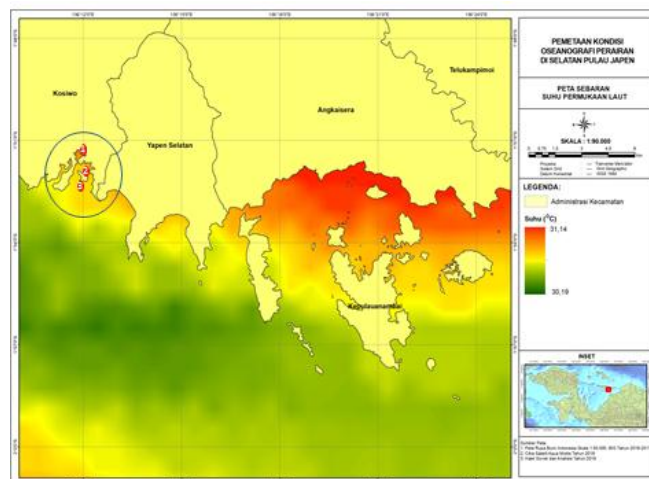
Kriteria parameter fisika, kimia dan biologi di 3 (tiga) lokasi pengambilan sampel.

Tabel 1 Kriteria Parameter Pengambilan Sampel

Parameter	Satuan	Skor			Bobot (%)
		Tidak Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	
Arus	cm/detik	<10 atau >35	10-15 atau 30-35	15-30	13
Kecerahan	M	<3	3-5	>5	15
Suhu	°C	<24 atau >30	(>24)-(<28)	28-30	10
Kedalaman	M	<6 atau >20	6-10	10-20	10
Salinitas	Ppt	<28 atau >34	(28)-(<33)	33-34	14
pH		≤6.5 atau ≥9.0	>6.5-7.0 atau 8.5 - <9.0	7.0-8.5	8
Nitrat	mg/l	<0.01 atau >1.0	0.8 - 1.0	0.01-0.07	6
Phosphate	mg/l	<0.01 atau >0.30	0.21 - 0.30	0.10-0.20	6
Ammonia (NH ₃ -N)	mg/l	>0.3	0.3	<0.3	5
DO	mg/l	≤4	4-5	≥5	5
Substrat	mg/l	lumpur	Pasir sedikit lumpur	Coral campur pasir	
Jumlah					100

Sumber: Survey Lapangan, 2018

Tabel 1. menunjukkan bahwa kecepatan arus rata-rata di Stasiun 1, 2 dan 3 yaitu $0,11 \pm 0,04$ m/s, $0,16-0,17$ m/s dan $0,16 \pm 0,01$ m/s. Waktu pengambilan sampel merupakan waktu surut terendah dengan kondisi arus yang tenang sehingga kecepatan arus yang terukur tidak diperoleh nilai yang maksimal. Menurut kriteria lokasi untuk budidaya rumput laut Aslan (1991) dan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (2005), kisaran arus yang diperoleh di Stasiun 1, 2 dan 3 dan sekitarnya sesuai untuk lokasi budidaya rumput laut yaitu berada pada kisaran 10-20 m/s.

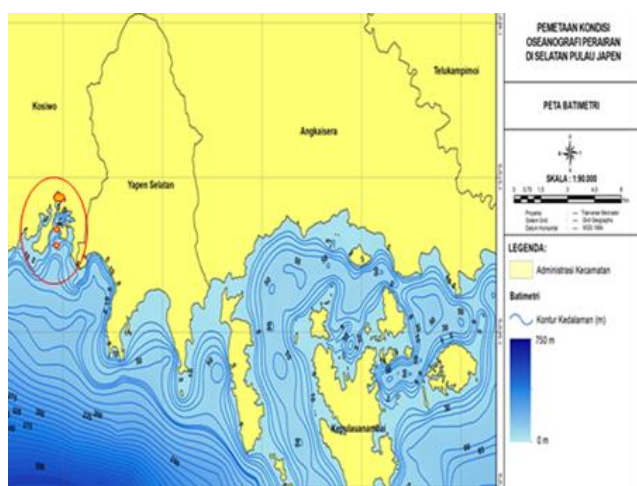


Gambar 2 Sebaran Suhu

Rata-rata suhu permukaan laut di Stasiun 1 ($27,30 \pm 1,04^{\circ}\text{C}$), Stasiun 2 ($27,30-28^{\circ}\text{C}$), Stasiun 3 ($29,30 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$). Perbedaan nilai suhu di Stasiun 3 dengan dua stasiun lain dikarenakan perbedaan waktu pengambilan yang dilakukan pada siang hingga sore hari. Suhu perairan laut di 3 stasiun menunjukkan nilai yang ideal sebagai lokasi untuk budidaya rumput laut. Suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar $26-31^{\circ}\text{C}$, yang merupakan suhu normal di perairan laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Aslan (1998), suhu perairan yang cocok untuk budidaya rumput laut berkisar antara $20-30^{\circ}\text{C}$ dan yang terbaik pada suhu $24-30^{\circ}\text{C}$. Suhu perairan yang tidak cocok untuk budidaya rumput laut yaitu dibawah 20°C atau diatas 30°C . Suhu dapat memberikan efek secara langsung terhadap proses fisiologi tanaman alga laut atau secara tidak langsung memberikan efek terhadap perubahan kondisi lingkungan yang mempengaruhi rumput laut. Misalnya, efek suhu terhadap pergerakan air melalui mekanisme pembentukan angin, arus, dan ombak (Neish, 2003).

Jenis dasar perairan bervariasi dari mulai pasir halus dan campuran sangat sedikit lumpur di pesisir (Stasiun 1). Dasar perairan berpasir, pecahan karang dan sangat sedikit lumpur (Stasiun 2). Juga, terdapat dasar perairan dengan asosiasi pasir dan pecahan karang (Stasiun 3). Radiarta et al. (2005) memilih jenis substrat pasir dan pecahan karang untuk kategori sangat sesuai, kategori sesuai untuk pasir berlumpur dan tidak sesuai untuk jenis substrat lumpur. Bobot yang diberikan untuk substrat dasar adalah 10% dari 11 parameter yang digunakan.

Kisaran salinitas di perairan Stasiun 1 dan Stasiun 2 yaitu $34 \pm 0,00$ ppt, dan Stasiun 3 sebesar $33,67 \pm 0,58$ ppt. Umumnya salinitas berkisar antara 33-34 ppt. Efek dari nutrisi dan salinitas belum diketahui secara pasti meskipun hal itu dapat diasumsikan bahwa kombinasi dari keduanya memiliki tingkat kepentingan yang kritis untuk pertumbuhan tanaman alga laut. *Euchema* terlihat tumbuh dengan baik dalam kondisi "full salinity" pada perairan laut. Sejumlah lokasi budidaya rumput laut yang sukses memperlihatkan kisaran salinitas 30-35 ppt (Aslan, 1988).



Gambar 3 Sebaran Batimetri

Kedalaman perairan merupakan salah satu indikator untuk menilai kelayakan suatu lokasi budidaya. Metode penanaman rumput laut biasanya menyesuaikan kondisi kedalaman perairan. Rata-rata kedalaman perairan di Stasiun 1, 2, dan 3 yaitu $9,67 \pm 4,04$ meter, 13-13,5 meter dan $7,00 \pm 4,36$ meter. Umumnya, kedalaman yang diidentifikasi aman dari hempasan gelombang berkisar antara 6 hingga 14 meter.

Tingkat kekeruhan berbeda antar stasiun. Pada Stasiun 1 diperoleh nilai rata-rata kekeruhan $0,203 \pm 0,075$ NTU dan masing masing $0,30-0,45$ NTU dan $0,230 \pm 0,061$ NTU pada Stasiun 2 dan Stasiun 3. Diduga, keberadaan tambak (walaupun sudah tidak aktif) meningkatkan nilai kekeruhan perairan. Rata-rata derajat keasaman (pH) di masing-masing stasiun perairan pesisir yaitu Stasiun 1 ($8,15 \pm 0,02$), Stasiun 2 ($7,72-8,01$), dan Stasiun 3 ($8,18 \pm 0,19$).

Nilai pH ini berada dalam kisaran yang diperbolehkan untuk budidaya rumput laut. Parameter pH Menurut Kadi dan Atmaja (1988), derajat keasaman (pH) yang baik bagi pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma sp.* berkisar antara 7 – 9 dengan kisaran optimum 7,3 – 8,2. Menurut Sulistijo (1996), pH air laut berkisar antara 7,9 – 8,3. Dengan meningkatnya pH akan berpengaruh terhadap kehidupan rumput laut. Kisaran toleransi pH dimana alga ditemukan adalah sebesar 6,8 – 9,6 (Luning, 1990). Menurut (Luning, 1990), bahwa perubahan pH perairan, baik ke arah alkali (pH naik) maupun ke arah asam (pH turun) akan mengganggu kehidupan rumput laut dan organisme akuatik lainnya.

Kandungan oksigen terlarut (DO) rata-rata yang diukur pada perairan pesisir untuk Stasiun 1 diperoleh $7,67 \pm 0,61$ mg/l. Untuk Stasiun 2 dan Stasiun 3 kandungan DO rata-rata masing-masing sebesar 7,4-7,5 mg/l dan $7,63 \pm 0,15$ mg/l. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari proses difusi dari udara dan hasil dari proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tanaman air lainnya. Oksigen terlarut merupakan unsur penting yang diperlukan dalam melakukan proses respirasi dan menguraikan zat organik oleh mikroorganisme. Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) di dalam perairan merupakan zat yang utama bagi kehidupan akuatik, terutama ikan, mikroorganisme dan tumbuhan air termasuk rumput laut (Salmin, 2000).

Kandungan *Biological Oxygen Demand* (BOD) di perairan Stasiun 1 rata-rata diperoleh $1,02 \pm 0,06$ mg/l. Untuk Stasiun 2 dan Stasiun 3 masing-masing diperoleh 0,85-1,00

mg/l dan $0,99 \pm 0,10$ mg/l. Kandungan COD pada Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 masing-masing $8,39 \pm 2,13$ mg/l, 10,32-15,58 mg/l dan $10,67 \pm 1,99$ mg/l. Nilai COD menggambarkan kandungan bahan organik dan anorganik di perairan. Muatan bahan organik yang ada dapat diketahui dengan menghitung konsentrasi oksigen berdasarkan reaksi dari suatu bahan oksidasi.

Di perairan yang berdekatan dengan lokasi ditemukan cukup banyak limbah plastik yang berasal dari penumpang kapal laut. Sehingga akan mengurangi kelayakan budidaya rumput laut sekitar kawasan ini. Pemukiman nelayan yang cukup padat di suatu kawasan menimbulkan buangan sampah plastik dan limbah rumah tangga yang cukup banyak (stasiun 1 dan 2). Sehingga, nilai kelayakan untuk budidaya laut menjadi berkurang. Perairan yang telah tercemar oleh limbah rumah tangga, industri, maupun limbah kapal laut harus dihindari. Semua bahan cemaran dapat menghambat pertumbuhan rumput laut.

Dari tiga tingkat kesesuaian yang dikaji pada penelitian kali ini hanya matriks kesesuaian yang digunakan oleh Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (2005) yang memasukkan parameter oksigen untuk membangun matriks kesesuaian. Kelas kesesuaian dibagi menjadi empat. Dimana, kandungan oksigen >6 mg/l terkategori sangat sesuai, $>5-6$ mg/l untuk sesuai, $4-5$ mg/l untuk sesuai bersyarat dan <4 mg/l untuk kategori tidak sesuai. Kadar yang oksigen yang terukur pada enam stasiun pengamatan diatas 7,2 mg/l sehingga sangat sesuai untuk aktivitas budidaya rumput laut.

Pemilihan lokasi yang tepat disamping untuk meningkatkan produksi juga untuk mengantisipasi penurunan kualitas dan serangan penyakit. Hal ini sejalan dengan strategi yang ditawarkan Damelia & Soesilowati (2016) untuk meningkatkan daya saing rumput laut Indonesia dapat dilakukan dengan Strategi Pertumbuhan Cepat yang berarti Indonesia perlu meningkatkan kualitas produk dan memanfaatkan faktor peluang yang tersedia. Salah satu cara untuk menjamin kontinuitas penyediaan produksi dan kandungan karaginan rumput laut dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya, rekomendasi luasan yang optimal dan teknologi budidaya (Rorrer et al., 1999; Da Silva, 2002).

Hasil kajian terhadap literatur yang memuat kriteria ekologis untuk biota laut dan budidaya perikanan menunjukkan bahwa pembuatan matriks kesesuaian ekologis budidaya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dapat dilakukan dengan penelaahan terhadap kriteria baku dari kementerian lingkungan hidup yang dimuat dalam Kepmen KLH No. 2 Tahun 1988 dan Kepmen KLH No. 51 Tahun 2004.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perairan Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen Papua memiliki nilai parameter fisika-kimia yang cukup layak sebagai kawasan pengembangan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii*. Dari tiga kategori kesesuaian lokasi yang dinilai Stasiun 2 dan 3 merupakan stasiun dengan kategori sesuai yang masing-masing bernilai 201 dan 205, sedangkan Stasiun 1 merupakan lokasi dengan kategori tidak sesuai. Dengan demikian, hasil penelitian ini menyatakan bahwa kondisi sebagian besar perairan Teluk Sarawandori

Distrik Kosiwo Kabupaten Yapen-Papua memenuhi persyaratan untuk dilakukan pembudidayaan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

Daftar Pustaka

- Aslan, L.M. 1991. Budidaya Rumput Laut. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Aslan, L.M. 1998. Budidaya Rumput Laut. Edisi Revisi. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, 2005. Prosedur dan Spesifikasi Teknis Analisis Kesesuaian Budidaya Rumput Laut. Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut Bakosurtanal Cibinong Bogor: 1 – 36 hal.
- 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.
- Bolqiah, S. (2019). Hubungan Faktor Oseanografi Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Dengan Metode Rakit Jaring Apung Di Perairan Lakorua Kecamatan Mawasangka Tengah Kabupaten Buton Tengah. Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan), 3(1).
- 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.
- Damelia, D., & Soesilowati, E. (2016). The Strategy to Improve the Competitiveness of Indonesian Seaweeds in Global Market. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 17(2), 69–80.
- Da Silva, C. (2002). Beach carrying capacity assessment: how important is it? Journal of Coastal Research, 197(SI 36), 190–197.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. Profil rumput laut di Indonesia. Direktorat Pembudidayaan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Indriyani, S., Mahyuddin, H., & Indrawati, E. (2019). Analisa Faktor Oseanografi Dalam Mendukung Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Di Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. Journal of Aquaculture and Environment, 2(1), 6–11.
- Kadi, A. Dan Wanda, S.A. 1988. Rumput Laut (Algae); Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pascapanen. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup RI Nomor KEP-02/MENKLH/1/1988. tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia(KLH). 2004. Baku mutu air laut untuk biota laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta.
- 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 Enviromental Biogeography and Ecophysiology. Charles Yarish and Hugh Kirkman (Editor). John Wiley & Son, Inc. Canada 527 p.
- 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.
- Rohyani, I. S., & Ahyadi, H. (2014). Growth of seaweed *Eucheuma cottonii* in multi tropic sea farming systems at Gerupuk Bay, Central Lombok, Indonesia. Nusantara Bioscience, 6(1), 82–85.
- 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.
- Salmin, 2000. Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara. Karang dan Teluk Banten. Dalam: Foraminifera Sebagai Bioindikator Pencemaran. Oseana. 3, 2005: 21 -26.
- 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.
- Utojo, U., Mansyur, A., Pirzan, A. M., Tarunamulia, T., & Pantjara, B. (2017). Identifikasi Kelayakan Lokasi Lahan Budi Daya Laut Di Perairan Teluk Saleh, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 10(5), 1-18.
- 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)