

Kesesuaian lahan budi daya rumput laut *Caulerpa* sp. di Perairan Tanjung Kamala,  
Minahasa Utara

[Land suitability for *Caulerpa* sp. cultivation in Tanjung Kamala Waters,  
North Minahasa]

Reva E. Mamonto<sup>1</sup>, Edwin L.A Ngangi<sup>2</sup>, Suzanne L. Undap<sup>2</sup>, Reni L. Kreckhoff<sup>2</sup>,  
Sammy N. J. Longdong<sup>2</sup>, Revol J. Monijung<sup>2</sup>, Novie P. L. Pangemanan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis korespondensi: edwin.ngangi@unsrat.ac.id

### Abstract

Bahoi Waters is located in West Likupang District, known as a coastal village that has a lot of fishing and marine potential. Utilization of Bahoi waters for seaweed cultivation requires good seawater quality to meet the requirements for cultivation. Water quality is one of the factors that plays an important role in the success of seaweed cultivation. The aim of the research was to determine the suitability of water in Bahoi Village for land for seaweed (*Caulerpa* sp.) cultivation. The research used in situ measurements at 3 stations, namely: Station A (Existing Cultivation Location), Station B (Tanjung Kamala Waters), and Station C (Tamperong Island Waters). Data collection was carried out 2 times with 3 repetitions for measurement of water parameters. Measurement time was carried out at 07:00 – 09:00; 12:00-14:00, and 17:00- 19:00. Data was analyzed by comparing physical parameters and chemical parameters at each station with a scoring table and weights in the land suitability matrix. The conformity class determination obtained was: Very Suitable with a value range of 37 – 48 (S1), Suitable 25 – 36 (S2), and Not Suitable 16 – 24 (S3). The scoring value for suitability of water quality parameters at Station A was 46, Station B 47, and Station C 44. In conclusion, all stations are in the Very Suitable class for cultivating *Caulerpa* sp.

**Keywords:** *Caulerpa* sp., water quality, seaweed

### Abstrak

Perairan Desa Bahoi terletak di Kecamatan Likupang Barat, dikenal sebagai desa pesisir yang memiliki banyak potensi perikanan dan kelautan. Pemanfaatan perairan Bahoi sebagai lahan budi daya rumput laut membutuhkan kualitas air laut yang baik serta memenuhi persyaratan untuk pembudidayaannya. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting terhadap keberhasilan suatu usaha budi daya rumput laut. Tujuan penelitian untuk mengetahui kesesuaian lahan perairan di Desa Bahoi, Minahasa Utara sebagai lahan budi daya rumput laut *Caulerpa* sp. Metode penelitian melalui pengukuran secara *in situ* pada 3 stasiun, yaitu: Stasiun A (Lokasi Budidaya *Existing*), Stasiun B (Perairan Tanjung

Kamala), dan Stasiun C (Perairan Pulau Tamperong). Pengambilan data sebanyak 2 kali, di mana dilakukan tiga pengulangan untuk setiap parameter. Waktu pengukuran dilakukan pada jam 07:00 - 09:00; 12:00-14:00, dan 17:00-19:00. Analisis data dengan membandingkan parameter fisika (suhu, kecerahan, kedalaman, dan arus) serta parameter kimia (pH, DO, dan salinitas) di setiap stasiun dengan tabel skoring dan bobot pada matriks kesesuaian lahan. Penentuan kelas kesesuaian yang diperoleh yaitu: Sangat Sesuai rentang nilai 37 – 48 (S1), Sesuai 25 – 36 (S2), dan Tidak Sesuai 16 – 24 (S3). Nilai skoring kesesuaian parameter kualitas air pada Stasiun A yaitu 46, Stasiun B 47, dan Stasiun C 44. Kesimpulannya bahwa seluruh stasiun berada pada kelas Sangat Sesuai untuk lahan budi daya rumput laut *Caulerpa* sp.

**Kata Kunci:** *Caulerpa* sp., kualitas air; rumput laut

## PENDAHULUAN

Perairan Tanjung Kamala terletak di Desa Bahoi, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara. Desa Bahoi dikenal sebagai desa pesisir yang memiliki banyak potensi perikanan dan kelautan seperti sumber daya ikan, ekosistem mangrove, dan ekosistem terumbu karang, serta dikenal juga sebagai desa wisata. Pada umumnya penduduk Desa Bahoi bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani. Perairan di sekitar Desa Bahoi dulunya pernah merupakan lokasi budidaya rumput laut. Rumput laut yang dibudidayakan dari jenis *Kappaphycus alvarezii*. Namun bisnis ini sudah tidak ada lagi sejak tahun 2000.

Pemanfaatan perairan Tanjung Kamala di Desa Bahoi sebagai tempat budi daya rumput laut, diperlukan kualitas air laut yang baik dan harus memenuhi persyaratan budidaya perikanan. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam keberhasilan usaha budi daya rumput laut. Menurut Atmanisa *dkk.* (2020), kualitas air harus diperhatikan saat membudidayakan rumput laut. Secara umum parameter kualitas air terdiri atas faktor fisik, kimia, dan biologis yang secara nyata mempengaruhi kelangsungan hidup biota dalam suatu ekosistem, termasuk untuk keperluan budidaya (Kordi dan Tancung, 2005).

Salah satu spesies rumput laut di Indonesia ialah *Caulerpa* sp. Spesies ini adalah alga dari kelas Chlorophyceae (alga hijau). Rumput laut ini mempunyai potensi untuk dibudidayakan karena dikenal dan disukai oleh sebagian masyarakat dalam dan luar negeri. Rumput laut *Caulerpa* banyak dikonsumsi karena sangat lembut dan berair. *Caulerpa* mempunyai nilai ekonomi yang sangat penting sebagai bahan baku makanan segar dan sebagai bahan baku obat-obatan (Yudasmara, 2014).

Hasil produksi rumput laut *Caulerpa* sp. masih tergolong rendah karena masih berbasis bahan alam sehingga bergantung pada musim (Yuliana *dkk.*, 2015). Makroalga, atau rumput laut, berinteraksi dengan lingkungan fisikokimianya, termasuk cahaya, suhu, salinitas, arus listrik, dan ketersediaan nutrisi (Lobban dan Harrison, 1997). Pengembangan budi daya rumput laut *Caulerpa* sp. tidak lepas dari keadaan parameter kualitas air yang mempengaruhi keberhasilan budi daya dan pertumbuhan rumput laut (Waluyo *dkk.*, 2016).

Kondisi alam merupakan faktor penting dalam pengembangan budi daya rumput laut. Pada dasarnya, perlu memilih lokasi yang sesuai secara ekologis untuk budi daya rumput laut, dan kualitas air mendukung kelangsungan hidup rumput laut. Pengembangan kawasan budi

daya rumput laut harus didasarkan pada kesesuaian parameter fisikokimia badan air agar tercapai hasil budidaya yang maksimal.

Menurut Ngangi *dkk.* (2013) analisis kesesuaian lahan didasarkan pada beberapa parameter yang disesuaikan dengan kondisi perairan, yaitu laju aliran, kecerahan, keterlindungan, kedalaman, salinitas, dan substrat dasar. Proses penentuan kesesuaian lahan dilakukan dengan membandingkan parameter yang dibutuhkan dengan kondisi perairan yang diukur. Hasil analisis ini merupakan bagian dari analisis kapasitas badan air untuk budi daya rumput laut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kelayakan perairan Tanjung Kemala di Desa Bahoi untuk budi daya rumput laut *Caulerpa sp.*

## METODE PENELITIAN

### Pengumpulan Data

Pengukuran kualitas air dilakukan pada Tanggal 11 November 2023 dan Tanggal 25 November 2023, waktu pengukuran pada Jam 07:00 - 09:00; 12:00-14:00, dan 17:00-19:00, dan setiap waktu pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali.

Pengukuran parameter kualitas air: suhu, kedalaman, kecepatan arus, pH, DO, dan salinitas diukur dengan *Water Quality Checker*. Pengukuran dilakukan dengan cara, yaitu: *Water Quality Checker* dimasukkan ke dalam air laut, kemudian dicatat nilai dari setiap parameter yang diukur. Pengukuran kecerahan perairan dilakukan dengan tujuan untuk mengukur banyaknya cahaya yang masuk ke dalam air. Pengukuran dengan cara memasukkan *secchi disc* berdiameter 30 cm yang dilengkapi dengan tali berskala.

### Analisis Data

Analisis data terhadap parameter fisik–kimia air laut dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan dan meringkaskan berbagai kondisi, berbagai situasi atau berbagai variabel yang timbul di objek penelitian tersebut (Bungin, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Fisik Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter fisik kualitas air seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter fisika air di Tanjung Kamala

Parameter	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Suhu (°C)	29.21	30.10	29.66
Kecerahan (%)	100	100	100
Kedalaman	8	8	8
Kecepatan arus (m/detik)	0,14	0,36	0,25

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu berkisar antara 29,21 °C – 30,1 °C. Menurut Setiyanto *dkk.* (2008) dan Jailani *dkk.* (2015) suhu air 24 °C – 30 °C masuk dalam kategori sangat sesuai untuk budi daya rumput laut. Ukabi *et al.* (2015) menyatakan bahwa *Caulerpa sp.* hidup pada kisaran suhu antara 27 °C – 32 °C, dan menurut Rabia (2016) *Caulerpa*

sp. hidup pada suhu antara 28 °C – 31 °C. Rumput laut memiliki kisaran suhu yang spesifik karena adanya enzim pada rumput laut yang tidak dapat berfungsi pada suhu yang terlalu dingin maupun terlalu panas (Kasih, 2017). Secara keseluruhan, kondisi suhu di Perairan Tanjung Kamala akan sangat mendukung kehidupan rumput laut *Caulerpa* sp.

Tingkat kecerahan air yang berkisar antara 40% - 100% sangat sesuai untuk budi daya rumput laut (Gerung *et al.*, 2007). Data kecerahan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa tingkat kecerahan air di lokasi penelitian 100%, di mana kedalamannya 6 meter - 10 meter (rata-rata 8 meter). Nilai kecerahan 100% di Perairan Tanjung Kamala mengindikasikan bahwa warna hitam dan putih *secchi disc* masih nampak sampai dasar perairan yang diukur, sehingga dikategorikan sangat sesuai untuk dijadikan lokasi budi daya *Caulerpa* sp.

Tinggi dan rendahnya nilai kecerahan perairan umumnya disebabkan oleh tingkat kekeruhan dengan bahan organik terlarut dan tersuspensi, benda-benda terapung, dan intensitas cahaya matahari. Kecerahan perairan merupakan salah satu faktor penting untuk pertumbuhan rumput laut, sebab rendahnya kecerahan mengakibatkan cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan berkurang. Intensitas sinar yang diterima secara sempurna oleh *thallus* merupakan faktor utama dalam proses fotosintesis, dan juga cahaya matahari merupakan faktor utama yang sangat dibutuhkan oleh tanaman laut, pada kedalaman yang sudah tidak didapatkan cahaya matahari, rumput laut tidak dapat hidup (Kasih, 2017).

Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis organisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton (Koniyo dan Lamadi, 2017). Hasil pengukuran kedalaman perairan di Tanjung Kamala berkisar antara 6 meter – 10 meter. Relief dasar laut mempengaruhi kedalaman suatu perairan. Kedalaman perairan 1 meter – 10 meter menurut Radiarti *dkk.* (2003) dan Jailani *dkk.* (2015) sangat sesuai untuk lokasi budi daya rumput laut, sehingga untuk kedalaman perairan di perairan Desa Bahoi 6 – 10 meter sangat sesuai untuk lokasi budi daya rumput laut *Caulerpa* sp. Rabia (2016) menyatakan bahwa jenis rumput laut *Caulerpa* sp. tumbuh pada perairan dengan kedalaman antara 1,2-1,5 meter. Meskipun demikian jenis rumput laut *Caulerpa* sp. masih dijumpai hingga kedalaman 10 meter – 50 meter, namun pada kegiatan budi daya umumnya dilakukan pada kedalaman 0,5 m (Aziz *et al.*, 2019).

Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis organisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton. Peranan variabel ini dalam budi daya rumput laut antara lain: penentuan instalasi budi daya yang akan dikembangkan dan akibat-akibat yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut. Kedalaman perairan merupakan faktor yang diperlukan dalam kegiatan baik terhadap organisme yang membutuhkan kedalaman rendah sampai cukup dalam (Koniyo dan Lamadi, 2017).

Berdasarkan data yang didapat untuk kedalaman air di Tanjung Kamala maka menurut Runtuboi *dkk.* (2014) sangat sesuai untuk budi daya rumput laut. Walaupun untuk nilai minimum berkategori tidak sesuai. Adapun penyebabnya, karena perairan Desa Bahoi berada di teluk yang di sisi timurnya terdapat beberapa pulau, yaitu: Pulau Tamperong, Pulau Talabe Besar, Pulau Talabe Kecil, dan Pulau Napo Manuk, serta di sisi barat dan selatan terlindung dari daratan. Kondisi ini menyebabkan perairan Desa Bahoi sangat terlindung dari angin sebagai salah satu faktor penentu arus perairan. Hasil penelitian Melsasail *et al.* (2018) memperoleh hasil bahwa arus pada lokasi budi daya rumput laut berkisar antara 0,15-0,29 m/detik, dengan kecepatan arus optimal yang baik bagi budi daya rumput laut berkisar antara

0,2-0,4 m/detik. Nursidi *et al.* (2017) memperoleh kecepatan arus pada lokasi budi daya rumput laut berkisar 0,22-0,41 m/detik, rumput laut memiliki kemampuan untuk hidup pada kisaran arus antara 0,05-0,20 m/detik.

Peranan faktor fisik seperti arus sangat diperlukan dalam budi daya rumput laut sebagai pembawa zat hara dan penyebab massa air menjadi homogen. Massa air yang homogen terhindar dari fluktuasi suhu, kadar garam, pH, dan oksigen terlarut (Kasih, 2017). Arus permukaan merupakan parameter penting untuk menunjang kelangsungan budidaya rumput laut *Caulerpa* sp. Arus sangat menentukan distribusi nutrisi yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut tersebut.

### Parameter Kualitas Air Kimia

Hasil pengukuran parameter fisik kualitas air seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter kimia air di Tanjung Kamala

Parameter	Minimum	Maksimum	Rata-rata
pH	8,85	9,51	9,18
DO (mg/L)	5,95	7,74	6,85
Salinitas (‰)	31,20	31,71	31,46

pH didefinisikan sebagai logaritme negatif dari konsentrasi ion hidrogen [H<sup>+</sup>] yang mempunyai skala antara 0 sampai 14. pH mengindikasikan apakah air tersebut netral, basa atau asam. Air dengan pH di bawah 7 termasuk asam, dan di atas 7 termasuk basa. pH merupakan variabel kualitas air yang dinamis dan berfluktuasi sepanjang hari. Pada perairan umum yang tidak dipengaruhi aktivitas biologis yang tinggi, nilai pH jarang mencapai di atas 8,5, tetapi pada perairan tambak ikan atau udang, pH air dapat mencapai 9 atau lebih (Boyd *et al.*, 2002).

Menurut Zuldin *et al.* (2019) kualitas air untuk parameter pH yang sesuai bagi kehidupan rumput laut *Caulerpa* sp. yakni berkisar 7,6 - 8, pendapat lain menyatakan bahwa pH untuk rumput laut *Caulerpa* sp. antara 7,9 - 8,4 (Rabia, 2016), dan Nurfebrianti *et al.* (2015) menyatakan kondisi derajat keasaman pada lokasi budi daya rumput laut *Caulerpa* sp antara 8 - 9. Untuk itu, pH di Perairan Tanjung Kamala Desa yaitu 8,85 – 9,51 dengan nilai rata-rata 9,18 berada pada kategori yang tidak sesuai.

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) merupakan parameter kualitas air yang sangat penting dalam kehidupan organisme. Semua organisme akuatik membutuhkan oksigen terlarut untuk metabolisme (Boyd, 1990). Hasil pengukuran parameter oksigen terlarut di Tanjung Kamala yaitu 5,95 – 7,74 mg/L. Nilai konsentrasi DO tersebut tergolong dalam kondisi yang sesuai sampai dengan sangat sesuai. Hal ini dikemukakan oleh Jailani (2015), bahwa nilai DO yang sesuai untuk budi daya *Caulerpa racemosa* berkisar antara 4 - 6 mg/L dan sangat sesuai di atas 6 mg/L. Oksigen terlarut yang sesuai bagi kehidupan rumput laut *Caulerpa* sp yakni berkisar 4,7-5,2 mg/L (Zuldin *et al.*, 2019).

Hal ini berarti jika suatu perairan memiliki oksigen terlarut di atas 6 mg/L, maka metabolisme rumput laut *Caulerpa racemosa* dapat berjalan dengan optimal. Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu, salinitas, pergerakan air di permukaan, luas daerah permukaan perairan yang terbuka, tekanan atmosfer dan persentase oksigen sekelilingnya. Bila pada suhu yang sama konsentrasi oksigen terlarut sama dengan

jumlah kelarutan oksigen yang ada di dalam air, maka air tersebut dapat dikatakan sudah jenuh dengan oksigen terlarut. Bila air mengandung lebih banyak oksigen terlarut daripada yang seharusnya pada suhu tertentu, berarti oksigen dalam air tersebut sudah lewat jenuh

Salinitas adalah parameter yang paling penting yang mempengaruhi banyak respons fungsional organisme, di antaranya metabolisme, pertumbuhan, migrasi, perilaku osmotik, dan reproduksi. Organisme laut mempertahankan konsentrasi garam dalam tubuh mereka (konsentrasi garam dalam darah dan cairan tubuh) dengan osmoregulasi. Hasil pengukuran parameter salinitas di Perairan Tanjung Kamala 31,2 – 31,71 ppt.

Berdasarkan data yang didapat maka menurut Waluyo *dkk.* (2016) dan Runtuboi *dkk.* (2014), salinitas di Tanjung Kamala menunjukkan kategori sangat sesuai. Variasi salinitas pada perairan yang jauh dari pantai akan relatif kecil dibandingkan dengan variasi salinitas di dekat pantai, terutama jika pemasukan air sungai (Brotowidjoyo *dkk.*, 1995). Jenis rumput laut *Caulerpa* sp. tumbuh optimal pada salinitas sebesar 30‰ (Gao *et al.*, 2019). Rumput laut *Caulerpa* sp. mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas antara 20 - 50‰, namun fotosintesis terjadi pada salinitas antara 25 - 45‰, pertumbuhan optimum *Caulerpa* terjadi pada salinitas yang tidak melebihi 35‰ (Hui *et al.*, 2015). Murillo dan Salamanca (2016) mengungkapkan bahwa kisaran salinitas untuk pertumbuhan *Caulerpa* sp. antara 25 - 30‰, pada kisaran salinitas tersebut *Caulerpa* sp. mengalami penambahan biomass.

## KESIMPULAN

Perairan Tanjung Kamala di Desa Bahoi layak sebagai lahan budi daya rumput laut *Caulerpa* sp. dengan parameter sebagai faktor pembatasnya ialah derajat keasaman (pH).

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmanisa A, Mustarin A, Taufieg NAS. 2020. Analisis kualitas air pada Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottoni* di Kabupaten Janeponto. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 6(1): 11-12.
- Aziz HY, Karim MY, Amri K, Hasbullah D. 2019. Productivity of several *Caulerpa* species grown in fishponds. AACL 11(1): 21-24.
- Boyd CE. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Brimingham Publishing Co. Birmingham, Alabama. p. 483.
- Boyd CE, Wood CW, Thunjai T. 2002. Aquaculture pond bottom soil quality management. pond dynamic/aquaculture collaborative research support programe, Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Brotowidjoyo MD, Tribawono DJ, Mulbyantoro E. 1995. Pengantar lingkungan perairan dan budidaya air. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Bungin B. 2013. Metodologi penelitian sosial dan ekonomi. Kencana. Jakarta. 48 hal.
- Gao X., Choi HG, Park SK, Sun ZM, Nam KW. 2019. Assessment of optimal growth conditions for cultivation of the edible *Caulerpa okamurae* (Caulerpales, Chlorophyta) from Korea. Journal of Applied Phycology 31: 1855–1862.
- Gerung G, Soeroto B, Ngangi E. 2008. Study on the environment and trials cultivation of *Kappaphycus* and *Eucheuma* in Nain Island, Indonesia. IFC PENSA Faculty of Fisheries and Marine Science, Univ. of Sam Ratulangi.

- Hui G, Zhongmin S, Delin D. 2015. Effect of salinity and nutrients on the growth and chlorophyll fluorescence of *Caulerpa lentillifera*. Chinese Journal of Oceanology and Limnology 33(2): 410- 418.
- Jailani AQ, Herawati EY, Semedi B. 2015. Studi kelayakan lahan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di Kecamatan Bluto Sumenep Madura Jawa Timur. Jurnal Manusia dan Lingkungan 22(2):211-216. DOI: 10.22146/jml.18744
- Kasih WA. 2017. Kualitas perairan terhadap keberlangsungan usaha budidaya rumput laut di gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Skripsi. Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta.
- Koniyo Y, Lamadi. 2017. Analisis kualitas perairan pada daerah pengangkapan ikan nike (*Awaous melanocephalus*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 5(1): 1–6.
- Kordi KHGM, Tancung AB. 2005. Pengelolaan kualitas air dalam budidaya perairan. Penerbit Rineka Cipta. 208 p.
- Lobban CS, Harrison PJ. 1997 Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press. Cambridge.
- Melsasail K, Awan A, Papilaya PM, Rumahlatu D. 2018. The ecological structure of macroalgae community (seagrass) on various zones in the coastal waters of Nusalaut Island, Central Maluku District, Indonesia. AACL 11(4): 957-966.
- Murillo M, Salamanca EJ. 2016. Effect of salinity on growth of the green alga *Caulerpa sertularioides* (Bryopsidales, Chlorophyta) under laboratory conditions. Hidrobiologica 26(2): 277-282.
- Ngangi ELA, Fauzi A, Harris E, Ismudi, Kaswadji R. 2013. Analisis efisiensi budi daya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode data development analysis. Forum Pasca Sarjana 36(3): 8–14.
- Nurfebrianti D, Rejeki S, Widowati LL. 2015. The effect of liquid organic fertilizer administration with different immersion duration to seaweed (*Caulerpa lentillifera*) growth. Journal of Aquaculture Management and Technology 4 (4): 88-94.
- Nursidi, Mauli, Heriansah. 2017. Development of seaweed *Kappaphycus alvarezii* cultivation through vertical method in the water of small islands in South Sulawesi, Indonesia. AACL 10(6): 1428-1435.
- Rabia MDS. 2016. Cultivation of *Caulerpa lentillifera* using tray and sowing methods in brackishwater pond Environmental Sciences 4(1): 23–29.
- Radiarta I, Wardoyo SE, Priyono B, Praseno O. 2003. Aplikasi sistem informasi geografis untuk penentuan lokasi pengembangan budidaya laut di Teluk Ekas, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 9(1): 67–71.
- Runtuboi D, Paulungan YP, Gunaedi DT. 2014. Studi kesesuaian lahan budidaya rumput laut berdasarkan parameter biofisik perairan di Yensawai Distrik Batanta Utara Kabupaten Raja Ampat. Jurnal Biologi Papua 6(1): 31-37.
- Setiyanto D, Efendi I, Antara KJ. 2015. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* var Maumare, var Sacol dan *Eucheuma cottonii* di Perairan Musi Buleleng. Jurnal Ilmu Kelautan 13(3): 171-176.
- Ukabi S, Zvy D, Yosef S, Alvaro I. 2015. Temperature and irradiance effect on growth and photosynthesis of *Caulerpa* (Chlorophyta) species from the Eastern Mediterranean. Aquatic Botany 104(1): 106-110.

- Waluyo Y, Riani E, Arifin T. 2016. Daya dukung perairan untuk pengembangan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di Kabupaten Luwu Dan Kota Palopo, Teluk Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 8(2): 469-492.
- Yudasmara, G.A. 2014 *Biologi perikanan*. Yogyakarta, Plantaxia. 165 hal.
- Yuliana A, Rejeki S, Widowati II. 2015. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut latho (*Caulerpa lentilifera*) di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. *Journal of Aquaculture Manajement And Technology* 4(4): 61-66.
- Zuldin WH, Shaleh SRM, Shapawi R. 2019. Growth, biomass yield, and proximate composition of sea vegetable, *Caulerpa macrodisca* (Bryopsidales, Chlorophyta) cultured in tank. *Philippine Journal of Science* 148 (1): 1-6.