

# Efek Perbedaan Jenis Rumput Laut Sebagai Agen Fitoremediasi Pada Sistem Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) Semi Intensif

Hery Irawan <sup>a\*</sup>, Mahardhika Nur Permatasari <sup>a</sup>, Ahmad Naufal Attaqi <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708 Grendeng, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122

\* Hery Irawan. Tel.: +62-857-161-40081

Alamat e-mail: hery.irawan@unsoed.ac.id

Diterima (received) 24 Oktober 2023; disetujui (accepted) 25 November 2023; tersedia secara online (available online) 1 Desember 2023

---

## Abstract

The primary sources of organic waste in prawn ponds include feed waste from the farming process as well as ongoing metabolic activity, such as the production of urine and faeces. The increase in organic waste has an impact on reducing the water quality, one of the solutions is by implementing phytoremediation with seaweed. This research aimed to analyze the growth and ability of seaweed *Sargassum* sp., *Gracillaria* sp., and *Caulerpa* sp. as phytoremediation agents to reduce organic matter in waters. This research was conducted for 68 days and used an experimental method with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatment are A *Sargassum* sp., B *Gracillaria* sp., C *Caulerpa* sp. and D control. The results indicated that treatment C tended to decrease total organic matter (TOM) and sediment organic matter by 123.74 mg/l and 1.37%, respectively. The result also revealed that *Caulerpa* sp. the most effective seaweed to be used as phytoremediation organic materials in tiger shrimp farms compared to the two other seaweed species (i.e., *Gracillaria* sp. and *Sargassum* sp.). The growth of seaweed showed that there was a significant difference in specific growth of seaweed. The best specific growth rate value in treatment C was  $1.37 \pm 0.1\%$ . The results of this study shown that *Caulerpa* sp. has more effective remediate organic matter and improve seaweed growth than *Gracillaria* sp. and *Sargassum* sp.

**Keywords:** organic material; organic sediment; phytoremediation; seaweeds, specific growth rate

## Abstrak

Sumber utama limbah organik di tambak udang meliputi sisa pakan dari proses budidaya serta aktivitas metabolisme yang sedang berlangsung, seperti produksi urin dan feses. Limbah budidaya ini dapat meningkatkan limbah organik yang berdampak pada penurunan kualitas air, salah satu solusinya adalah dengan menerapkan fitoremediasi dengan rumput laut. Rumput laut ini mempunyai kemampuan untuk memanfaatkan hasil buangan limbah organik yang digunakan untuk pertumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pertumbuhan dan kemampuan rumput laut *Sargassum* sp., *Gracillaria* sp., dan *Caulerpa* sp. sebagai agen fitoremediasi dalam mereduksi bahan organik di perairan. Penelitian ini dilakukan selama 68 hari dan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari A *Sargassum* sp., B *Gracillaria* sp., C *Caulerpa* sp. dan D kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C cenderung menurunkan bahan organik total (TOM) dan bahan organik sedimen masing-masing sebesar 123,74 mg/l dan 1,37%. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa *Caulerpa* sp. merupakan rumput laut yang paling efektif untuk digunakan sebagai bahan organik fitoremediasi pada tambak udang windu dibandingkan dengan dua spesies rumput laut lainnya (yaitu *Gracillaria* sp. dan *Sargassum* sp.). Pertumbuhan rumput laut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan spesifik rumput laut. Laju pertumbuhan spesifik terbaik pada perlakuan C sebesar  $1,37 \pm 0,1\%$ . Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut *Caulerpa* sp. lebih efektif dalam

meremediasi bahan organik dan meningkatkan pertumbuhan rumput laut dibandingkan dengan rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracillaria* sp.

**Kata Kunci:** *bahan organik perairan; bahan organik sedimen; fitoremediasi; laju pertumbuhan spesifik; rumput laut*

---

## 1. Pendahuluan

Budidaya udang semi intensif dengan penambahan pakan tambahan digunakan untuk mempercepat pertumbuhan udang windu. Keberadaan pakan tambahan mengakibatkan munculnya limbah organik. Limbah organik dari tambak semi intensif terdiri dari pakan udang yang tidak dicerna, feses udang yang terbuang, dan ekskresi udang selama pemeliharaan (Paena *et al.*, 2020). Jumlah limbah yang dihasilkan meningkat sebagai akibat dari intensitas kegiatan budidaya. Limbah tambak udang terdiri dari padatan lumpur organik dan banyak nutrisi, terutama nitrogen dan fosfor. Jumlah limbah yang tinggi menyebabkan masalah bagi lingkungan perairan, salah satunya adalah buruknya kualitas air untuk budidaya (Hastuti *et al.*, 2023). Dampak keberadaan bahan organik yang berlebihan memerlukan penanganan yang baik melalui beberapa alternatif pemanfaatan biota atau organisme lain yang tidak berdampak buruk bagi aktivitas budidaya udang windu semi intensif.

Metode yang ramah lingkungan untuk mengurangi kontaminasi organik dengan menggunakan tanaman atau alga adalah fitoremediasi. Metode ini menggunakan tanaman air untuk mengurangi kadar nutrisi dalam limbah budidaya udang. Selama limbah mengandung nutrisi yang tinggi, limbah ini sangat cocok untuk pertumbuhan alga (Othman *et al.*, 2015). Alga dari jenis makro alga yaitu rumput laut memiliki kemampuan menyerap bahan organik yang telah didegradasi sebagai nutrisi untuk pertumbuhan, bahan organik yang telah didegradasi rumput laut mampu mengurangi risiko gagal panen akibat kontaminasi bahan organik di perairan budidaya (Rahmaningsih, 2017).

Keberadaan rumput laut sebagai biofilter alami dapat berfungsi sebagai biofilter, menjadikannya salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan sanitasi telah banyak dikembangkan pada lingkungan dan digunakan untuk mengontrol budidaya udang secara keseluruhan. Serta sebagai biofilter untuk zat organik yang berasal dari sisa pakan udang (Lisnawati *et al.*, 2018). Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan kemampuan rumput laut *Sargassum* sp., *Gracillaria* sp., dan *Caulerpa* sp sebagai fitoremediasi bahan organik.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Materi dan metode

Materi penelitian terdiri dari biota uji yang digunakan selama penelitian yaitu udang windu dengan berat rata-rata 0,02-0,07 gr dan pada tebar 30 ekor/m<sup>2</sup>. Rumput laut dari jenis *Sargassum* sp., *Gracillaria* sp. dan *Caulerpa* sp. dengan berat rata-rata 50 gr/m<sup>2</sup>. Alat yang digunakan terdiri dari refractometer, pH meter, DO meter, thermometer.

Metode eksperimental digunakan dalam penelitian untuk menentukan dampak potensial dari perawatan. Perlakuan yang dipergunakan adalah A rumput laut *Sargassum* sp., B rumput laut *Gracillaria* sp., C rumput laut *Caulerpa* sp. dan D kontrol (tanpa rumput laut). Penelitian ini dilaksanakan selama 63 hari dengan pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil bahan organik perairan, bahan organik sedimen dan laju pertumbuhan spesifik.

### 2.2. Pengukuran bahan organik total perairan

Bahan organik total perairan pada penelitian ini mengikuti SNI 06-6989.22-2004 dengan cara sampel air sebanyak 100 mL dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 300 mL, tambahkan KMnO<sub>4</sub> 0,01 hingga berwarna merah muda, tambahkan 5 ml asam sulfat, kemudian dipanaskan pada suhu

1050C, tambahkan 10 mL larutan  $KMnO_4$  0,01 hingga berwarna merah muda, catat volume pemakaian  $KMnO_4$ . Masukkan perhitungan kedalam rumus berikut:

$$KMnO_4 = \frac{[(10 - a)b - (10 \times c)1 \times 31,6 \times 1000x^3]}{d} \times f \quad (1)$$

dimana  $a$  adalah volume  $KMnO_4$  0,01 yang dibutuhkan pada titrasi;  $b$  adalah normalitas  $KMnO_4$  yang sebenarnya;  $c$  adalah normalitas asam oksalat;  $d$  adalah volume contoh; dan  $f$  adalah faktor penguji.

### 2.3. Bahan organik sedimen

Pengujian bahan organik sedimen dalam tanah dengan menggunakan SNI 03-2831-1992. Tujuan metode ini adalah untuk memperoleh kadar organik tanah dengan pembakaran. Sempel sedimen diambil, kemudian diletakan pada cawan sebanyak 10-40 gram, kemudian di masukan pada furnace dengan pembakaran  $105^\circ C$  selama 60 menit. Hasil dari pembakaran dimasukan di rumus.

$$Li = \frac{Wo - Wt}{Wo} \times 100\% \quad (2)$$

dimana  $Li$  adalah *loss on ignition* (%);  $Wo$  adalah berat awal; dan  $Wt$  adalah berat akhir.

### 2.4. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik rumput laut diukur setiap seminggu sekali. Perhitungan laju pertumbuhan spesifik menggunakan rumus Xiao *et al.*, (2019).

$$LPS = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\% \quad (3)$$

dimana  $LPS$  adalah laju pertumbuhan spesifik (%);  $Wt$  adalah berat akhir;  $Wo$  adalah berat awal; dan  $t$  adalah waktu.

### 2.5. Analisis data

Data yang diperoleh selama penelitian dilakukan analisis data dengan statistik induktif uji F (Anova) satu arah yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh signifikan antar perlakuan. Apabila hasil dari anova memiliki pengaruh signifikan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji analisis anova.

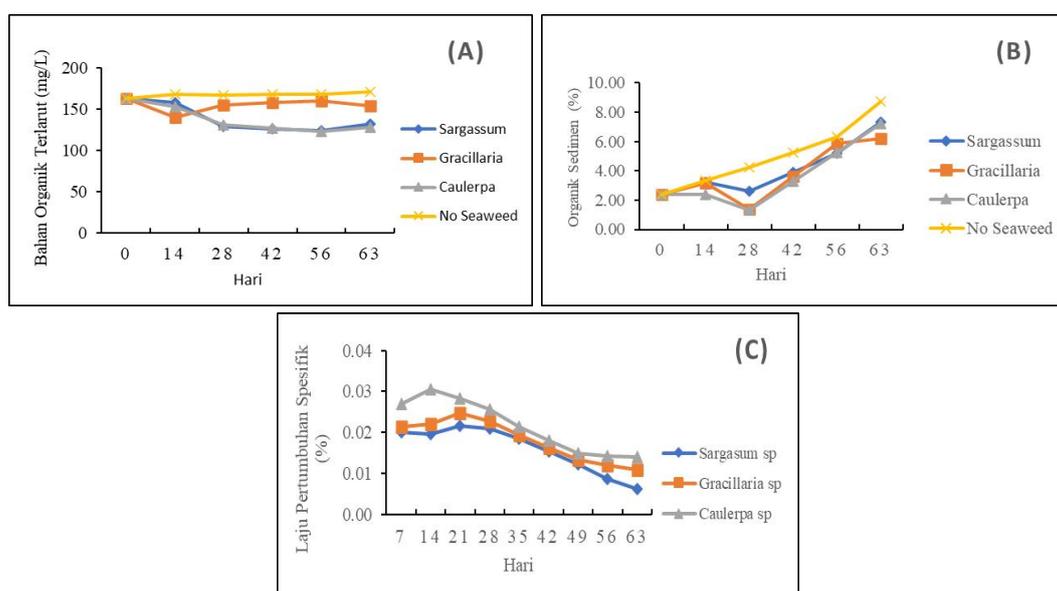
## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil bahan organik perairan di penelitian ini menunjukkan pada perlakuan C memiliki nilai bahan organik yaitu 137,21 mg/L nilai ini lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hari ke 28 perlakuan C dan A mengalami penurunan dengan masing-masing nilai sebesar 130,97 mg/L di perlakuan C dan 128,38 mg/L di perlakuan A. Hasil analisis varian pada bahan organik perairan tidak berpengaruh signifikan antar perlakuan. Pada perlakuan dengan pemberian rumput laut mengalami penurunan total bahan organik perairan.

Hasil bahan organik sedimen menunjukkan perlakuan C dengan rumput laut *Caulerpa* sp. memiliki nilai 3,64 % yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Hari ke 28 penelitian ini mengalami penurunan di perlakuan A, B dan C dengan masing-masing nilai bahan organik sedimen 2,59% di perlakuan A, 1,37% di perlakuan B dan 1,32% di perlakuan C. Hari ke 42 terjadi peningkatan bahan organik sedimen di semua perlakuan. Setelah dilakukan analisis varian tidak memiliki pengaruh yang signifikan antar perlakuan.

Pada gambar 1 (B) grafik bahan organik sedimen bahwa perlakuan C yaitu *Caulerpa* sp. sebagai fitoremediasi menunjukkan grafik nilai bahan organik menurun, hal ini membuktikan bahwa *Caulerpa* yang paling efektif dalam menurunkan kandungan bahan organik dalam limbah

budidaya. Berdasarkan penelitian Desanti *et al.*, (2023) konsentrasi nitrat semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya padat tebar rumput laut. Pertumbuhan rumput laut *Gracillaria* sp. pada rentang waktu tertentu mengalami pertumbuhan negatif setelah digunakan sebagai fitoremediasi pada pemeliharaan udang intensif. Ini menunjukkan bahwa rumput laut *Gracillaria* sp. yang digunakan sebagai biofilter di media pemeliharaan udang, kurang mampu menyerap limbah dengan baik. Sedangkan *Caulerpa* sp. memiliki kemampuan menyerap nutrisi yang tinggi dan memiliki potensi sebagai bioakumulasi dan menjadi salah satu komponen penting dalam sistem polikultur berbasis bak pemeliharaan dan tambak (Ly *et al.*, 2021). Keberadaan *Caulerpa cylindracea* berpengaruh terhadap metabolisme mikroba didasar sedimen sehingga mempengaruhi degradasi bahan organik yang berakibat pada komposisi sedimen (Rizzo *et al.*, 2017). *Caulerpa racemose* dapat digunakan sebagai indikator biologi pencemaran lingkungan karena makroalga ini memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat dan mampu menyerap bahan organik seperti nitrat, ammonia dan fosfat (Farizky *et al.*, 2022).



**Gambar 1.** Grafik: (A) Total Bahan Organik Perairan; (B) Bahan Organik Sedimen; dan (C) Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil pada laju pertumbuhan spesifik menunjukkan *Caulerpa* sp. memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik 1,37% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan spesifik mengalami penurunan di hari ke 21 di semua perlakuan. Hasil analisis varian terdapat perbedaan antar perlakuan ( $<0,05$ ). Hasil uji lanjut Tukey menjelaskan perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut *Caulerpa* sp. efektif dalam mereduksi limbah budidaya udang windu (*Penaeus monodon*), dilihat dari laju pertumbuhan spesifik harian.

Menurut Ly *et al.*, (2021) *Caulerpa* sp. memiliki pertumbuhan yang sangat cepat. Polikultur dari udang (*Litopenaeus vannamei*) dan *Caulerpa* sp. signifikan mengurangi konsentrasi dari total amonia nitrogen, nitrit, nitrat dan fosfat dalam tangki pemeliharaan dan signifikan meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan produksi dari udang dibandingkan dengan sistem monokultur. Budidaya polikultur antara udang dengan *Sargassum* sp efektif menyerap kandungan ammonia dan nitrit media budidaya dengan waktu pemeliharaan yang efektif hingga 8 minggu. Namun, bila waktu pemeliharaan lebih dari 8 minggu akan meningkatkan kandungan ammonia dan nitrit (Izzati, 2011). Hal ini diduga karena laju pertumbuhan rumput laut *Sargassum* tidak sebanding dengan jumlah ammonia dan nitrit yang dihasilkan dari limbah budidaya udang.

Tingkat pertumbuhan rata-rata *Gracillaria edulis* dan *Gracillaria changii* ditemukan sebesar 4,3% hari-1, 4,1% hari-1 dengan rasio karbon terhadap nitrogen (C:N) masing-masing sebesar 8,3 hingga 8,5. Tingkat penghilangan amonium dan nitrat oleh kedua spesies tersebut masing-masing

ditemukan sebesar 72,5%, 71,0%, dan 58,8%, 56,8%. Biofilter makroalga terbukti berkelanjutan secara ekologis dapat memperbaiki kondisi kualitas air udang sehingga dapat meningkatkan produktivitas udang dan makroalga (Mawi *et al.*, 2019).

Susanto *et al.*, (2021) menyatakan bahwa kualitas air yang sesuai untuk pertumbuhan *Gracillaria* sp. adalah suhu 20-28°C dan pH 6-8. Konsentrasi nitrat yang sesuai untuk rumput laut adalah 0,01 – 0,79 mg/L dan konsentrasi fosfat yang sesuai adalah berkisar 0,005- 0,20 mg/L. Hasil pengukuran kualitas air pada tabel 1 menunjukkan nilai suhu dan pH pada perlakuan A, B dan C memiliki kisaran nilai melebihi dari suhu dan pH optimum.

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan salinitas sebagai data sekunder terdapat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil pengukuran parameter kualitas air

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	29,4-32,7	29-31,4	29-30,8	30,2-31
Oksigen terlarut (mg/l)	3,2-6,45	3,0-6,59	3,0-6,83	3,1-6,84
pH	7,55-9,2	7,75-9,32	7,72-8,75	7,62-9,46
Salinitas (ppt)	29-36	28-35	29-36	29-35

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan salinitas menunjukkan dalam batas yang dapat ditoleransi oleh pertumbuhan rumput laut. Pengukuran suhu berkisar antara 29,4°C – 31°C, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,0 mg/L - 6,84 mg/L, pH berkisar antara 7,55 - 9,46 dan salinitas berkisar antara 28 ppt - 36 ppt. Parameter kualitas air meningkat selama pemeliharaan. Penguraian bahan organik seperti ammonia dan nitrat akan meningkat jika terjadi peningkatan suhu dan pH. Pada penelitian ini didapat nilai pH yang baik ada pada perlakuan C yaitu dengan pemberian *Caulerpa* sp. dengan nilai pH berkisar antara 7,72-8,75. Menurut Kusmawati *et al.*, (2018), pH air yang ideal untuk budidaya anggur laut (*Caulerpa racemosa*) adalah 7–8,5. Data yang dikumpulkan di lapangan ini mendukung temuan ini.

Pengukuran oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,0 mg/L - 6,84 mg/L. Hasil pengukuran oksigen terlarut ini memenuhi nilai optimum untuk budidaya rumput laut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yuliana *et al.*, (2015) menyatakan oksigen terlarut untuk pertumbuhan rumput laut latoh (*Caulerpa lentillifera*) berkisar antara 5,7 mg/L - 6,0 mg/L. Salah satu komponen penting yang memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme adalah tingkat salinitasnya. Kebanyakan makroalga dan rumput laut memiliki toleransi yang rendah terhadap perubahan salinitas. Hasil penelitian Yuliana *et al.*, (2015) menunjukkan laju pertumbuhan harian rumput laut latoh (*Caulerpa lentillifera*) tertinggi sebesar 3,59%/hari dengan salinitas 30 ppt.

#### 4. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan data bahwa dari 4 perlakuan yaitu A (*Sargassum* sp), B (*Gracillaria* sp), C (*Caulerpa* sp) dan D (tanpa rumput laut) yang paling efektif dalam menurunkan bahan organik di dalam budidaya udang windu adalah *Caulerpa* dan berdasarkan laju pertumbuhan harian pertumbuhan *Caulerpa* sp memiliki nilai SGR 1,37 % dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Data kualitas air yang didapat yaitu suhu, oksigen terlarut, pH dan salinitas menunjukkan pada kisaran yang baik untuk pertumbuhan udang dan rumput laut. Implikasi yang diharapkan dengan adanya penelitian ini, menjadi rekomendasi dalam budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) semi intensif dapat menggunakan rumput laut *Caulerpa* sp sebagai agen fitoremediasi untuk menurunkan bahan organik limbah budidaya.

#### Daftar Pustaka

Desanti, I. A., Pramesti, R., & Sunaryo, S. (2023). Pertumbuhan *Gracillaria* sp. dengan kepadatan berbeda pada air limbah pemeliharaan udang intensif. *Journal of Marine Research*, **12**(1), 103-109.

- Farizky, C. K., Mirna, F., Nuning, V. H., Boedi, S. R., & Sapto, A. (2022). Studi bioakumulasi logam berat (Pb, Cd, dan As) pada rumput laut (*Caulerpa racemosa*) dari tambak tradisional di Brondong, Lamongan. *Journal Perikanan*, *12*(4), 72-73.
- Hastuti, E. V., Kukuh, N., Eddy, S., Sukenda., Yuni, P. H. (2023). Potensi pemanfaatan limbah tambak udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) untuk budidaya kerang darah (*Anadara gransa*, Linneus, 1758). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *2*(1), 420-430.
- Izzati, M. (2011). Perubahan kandungan ammonia, nitrit dan nitrat dalam air tambak pada model budidaya udang windu dengan rumput laut *Sargassum plagyophyllum* dan ekstraknya. *Jurnal Bioma*, *13*(2), 80-84.
- Kusmawati, I., Diana, F., & Humaira, L. (2018). Studi kualitas air budidaya latoh (*Caulerpa racemosa*) di Perairan Lhok Bubon Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Akuakultura*, *2*(1), 33-43.
- Lisnawati, L., & Azzahra, S. D. (2018). Gracilaria for tadang: pemanfaatan rumput laut *Gracilaria* sp. untuk biofilter tambak udang di Pantai Trisik. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, *2*(1), 1-9.
- Ly, K. V., Murungu, D. K., Nguyen, D. P., & Nguyen, N. A. T. (2021). Effects of different densities of sea grape *Caulerpa lentillifera* on water quality, growth and survival of the whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* in polyculture system. *Fishes*, *6*(2): 19.
- Mawi, S., Krishnan, S., Din, M. F. M., Arumugam, N., & Chelliapan, S. (2020). Bioremediation potential of macroalgae *Gracilaria edulis* and *Gracilaria changii* co-cultured with shrimp wastewater in an outdoor water recirculation system. *Environmental Technology & Innovation*, *17*, 100571.
- Othman, R., Hatta, F. A. M., Ramya, R., & Hanifah, N. A. (2015). Phytoremediation model system for aquaculture wastewater using *Glossostigma elatinoides* and *Hemianthus callitrichoides*. *International Journal of Sustainable Energy and Environmental Research*, *4*(1), 1-7.
- Paena, M., Rajuddin, S., Chair., R., Hayati, T. (2020). Estimasi beban limbah organik dari tambak udang superintensif yang terbuang di perairan Teluk Labuange. *Jurnal Ilmu & Teknologi Kelautan Tropis*, *12*(2), 507-516.
- Rahmaningsih, S. (2017). Penerapan teknologi penggunaan rumput laut sebagai biofilter alami air tambak untuk mengurangi tingkat serangan penyakit pada udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, *3*(10), 11-16.
- Rizzo, L., Pusceddu, A., Stabili, L., Alifano, P., & Frascetti, S. (2017). Potential effects of an invasive seaweed (*Caulerpa cylindracea*, Sonder) on sedimentary organic matter and microbial metabolic activities. *Scientific reports*, *7*(1), 12113.
- Susanto, A. B., Siregar, R., Hanisah., Faisal, T. M., & Antoni. (2021). Analisis kesesuaian kualitas perairan lahan tambak untuk budidaya rumput laut (*Gracillaria* sp.) di Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. *Journal of Fisheries and Marine Research*, *5*(3), 655-667.
- Xiao, X., Agusti, S., Lin, F., Xu, C., Yu, Y., Pan, Y., Li, K., Wu, J., & Duarte, C. M. (2019). Resource (light and nitrogen) and density-dependence of seaweed growth. *Frontiers in Marine Science*, *6*, 618.
- Yuliana, A., Rejeki, S., & Widowati, L. L. (2015). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut latoh (*Caulerpa lentillifera*) di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, *4*(4), 61-66.

