

Pertumbuhan *Gracilaria* sp. yang Dibudidayakan Pada Tambak di Bajo Baru Dompu

Ulfa Yulistiana¹⁾, Ayu Adhita Damayanti¹⁾ dan Nunik Cokrowati^{1*)}

¹⁾ Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram

*nunikcokrowati@unram.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.9013>

ABSTRACT

Gracilaria sp. is a seaweed that produces "agar" and has economic value. Market demand for *Gracilaria* sp. is quite high but has not yet been fulfilled. *Gracilaria* sp. has not been widely cultivated in the waters of West Nusa Tenggara Province, including Dompu. If the level of production of *Gracilaria* sp. high, it can improve the community's economy. So it is necessary to increase cultivation to increase the production of *Gracilaria* sp. This research aims to study the growth of *Gracilaria* sp. cultivated with different initial seed weight treatment. The research was conducted in the Bajo Baru pond, Dompu, West Nusa Tenggara. This study used a completely randomized design method consisting of five treatments with three repetitions. The treatments were: treatment A; *Gracilaria* sp. with initial seed weight of 100 gr (control); treatment B: *Gracilaria* sp. with an initial seed weight of 375 g; treatment C: *Gracilaria* sp. with an initial seed weight of 425 g; treatment D: *Gracilaria* sp. with initial seed weight 475 g; treatment E: *Gracilaria* sp. with initial seed weight of 575 g. The parameters observed were absolute and daily growth, agar yield, and water quality. Cultivation and parameter observation was carried out for 30 days. Data analysis using ANOVA (Analysis of Variance) and graphs with descriptive analysis. The results showed that the initial seed weight of *Gracilaria* sp had no significant effect on absolute and daily growth. The best growth was obtained in treatment E (575 g) which gave 740 g absolute growth and 0.052 g daily growth. On the other hand, the yield value for agar shows a decreasing trend when using seeds with a higher initial weight. The yield value for the highest order was 17.56%.

Keywords: seaweed, cultivation, production, growth, ANOVA

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan komoditas perikanan yang berpotensi untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan rumput laut memiliki keunggulan diantaranya mudah dalam pembudidayaannya, tidak memerlukan biaya besar, dan harganya kompetitif. Rumput laut dapat dibudidayakan secara monokultur maupun polikultur. Rumput laut juga dapat di olah sebagai bahan makanan, obat-obatan dan kosmetik. Penghasil rumput laut yang cukup dikenal di Indonesia diantaranya adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Kawasan di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang dikembangkan untuk budidaya rumput laut adalah Teluk Saleh, yaitu di Pulau Bajo, Desa Kwangko, Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu. Menurut

Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (2016), perairan di Kabupaten Dompu yang ditetapkan sebagai kawasan perairan yang sesuai untuk budidaya rumput laut adalah kawasan perairan Teluk Saleh dengan luas sekitar 72.515 Ha atau 99,49 %. Produksi rumput laut di Kabupaten Dompu sering mengalami penurunan, sehingga ketersediaan stok hasil produksi dari rumput laut tersebut masih belum memenuhi permintaan pasar. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat (2016) memiliki data bahwa produksi rumput laut di Kabupaten Dompu pada tahun 2014 adalah sebesar 22.453 ton, dan menurun pada tahun 2015 sebesar 11.088 ton.

Rumput laut yang telah dibudidayakan di NTB diantaranya adalah jenis *Gracilaria* sp. yang

Cite this as:

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

© 2020 Ulfa Yulistiana, Ayu Adhita Damayanti, Nunik Cokrowati

Article History:

Received: Nov, 13th 2020; **Accepted:** Dec, 12th 2020

Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

merupakan jenis alga merah (*Rhodophyta*) dan sebagai bahan baku pembuatan "agar". Namun sampai saat ini, rumput laut *Gracilaria* belum banyak dikembangkan. Permintaan pasar terutama dalam industri agar-agar sampai saat ini *Gracilaria* belum tercukupi. Permintaan pasar dunia ke Indonesia yang setiap tahunnya mencapai rata-rata 21,8%. Pemenuhan permintaan hanya berkisar 13,1% (Abdan, *et al.*, 2016). *Gracilaria* merupakan komoditas rumput laut penghasil agar dan memiliki nilai ekonomis. Apabila tingkat produksi dari rumput laut *Gracilaria* sp. tinggi, maka dapat meningkatkan ekonomi masyarakat.

Diana *et al.*, (2013) melakukan budidaya *Gracilaria gigas* di tambak dengan metode *Broadcast* menghasilkan rendemen agar lebih tinggi yaitu 18,3% dibandingkan dengan rendemen agar *Gracilaria gigas* yang dibudidayakan di laut kurang dari 10%. Namun produktivitasnya lebih tinggi yang dibudidayakan di laut yaitu 12,72% dibanding dengan di tambak. Waluyo *et al.*, (2019) menjelaskan hasil analisa rendemen agar *Gracilaria verucosa* yang dibudidayakan di keseluruhan tambak di Kabupaten Karawang, memiliki rendemen agar yang cukup baik yaitu 46%. Sementara itu, Annas *et al.*, (2019) menjelaskan hasil penelitiannya bahwa *Gracilaria verucosa* yang dibudidayakan di laut dengan metode *Bottom off* dengan perlakuan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap perbedaan pertumbuhan. Tetapi memberikan pengaruh terhadap rendemen agar yaitu tertinggi 24,9% pada perlakuan jarak tanam 20 cm. Selanjutnya, Trawanda *et al.*, (2014) membudidayakan *Gracilaria* sp. di tambak dengan metode longline. Bibit yang digunakan adalah ibit hasil kultur jaringan dan bibit hasil seleksi. Rendemen agar yang dihasilkan bibit kultur jaringan 4,22 % dan bibit hasil seleksi 3,70%.

Budidaya *Gracilaria* sp belum dilakukan di tambak di wilayah Dompu. Dompu memiliki area tambak yang potensial untuk pengembangan budidaya *Gracilaria* sp, termasuk wilayah Bajo Baru. Saat ini tambak di area Bajo Baru digunakan untuk budidaya bandeng dan udang. Berdasarkan uraian diatas maka di perlukan penelitian tentang pertumbuhan *Gracilaria* sp di Bajo Baru. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh berat bibit awal terhadap

pertumbuhan *Gracilaria* sp. yang dibudidayakan di tambak Bajo Baru, Dompu, NTB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 16 Januari – 13 Februari 2019 di perairan Teluk Saleh, yaitu di Pulau Bajo, Desa Kwangko, Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian dilakukan di tambak dengan menggunakan petak yang dibuat dari jaring hapa. Alat yang digunakan adalah tali rafia, patok bambu, baskom, alat tulis, timbangan, kamera, jarum jahit karung, jaring, gunting, pisau, gergaji, *sechhi disk*, termometer, kertas pH, refraktometer, pengaduk, sendok, serok, loyang, toples plastik, panci, kompor gas, oven, gelas ukur plastik (5 L), kain saring, timbangan digital, kertas label. Bahan yang digunakan adalah bibit *Gracilaria* sp., aquades, kapur bubuk dan larutan KCl.

Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 15 unit percobaan yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut berupa total berat awal bibit, yaitu 100 g (A: Kontrol), 375 g (B), 425g (C), 475 g (D), dan 575 g (E). Masing –masing perlakuan diletakkan pada petak jaring pada tambak. Masing-masing perlakuan dan kontrol diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 15 unit percobaan (Gambar 1).



Gambar 1. Letak Satuan Perlakuan Budidaya Rumput Laut *Gracilaria* sp.

Hipotesis penelitian ini adalah berat awal bibit berpengaruh pada pertumbuhan *Gracilaria* sp. Pengukuran pertumbuhan dilakukan pada umur pemeliharaan 7, 14, 21, dan 28 hari. Variabel yang diamati selama penelitian adalah laju pertumbuhan mutlak dengan rumus perhitungan

$$G = W_t - W_0$$

Keterangan:

- G = Pertumbuhan Mutlak Rata-Rata (g) ;
- W_t = Berat Bibit Pada Akhir Penelitian (g);
- W_0 = Berat Bibit Pada Awal Penelitian (g),

Laju Pertumbuhan Harian dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$G = \left(\frac{wt}{w0}\right)^{1/t} - 1 \times 100\%$$

Keterangan:

G = Laju Pertumbuhan Harian (%);

Wt = Rata-Rata Bobot Akhir (g);

W0 = Rata-Rata Bobot Awal (g);

t = Waktu Budidaya.

Pengukuran kualitas air yang dilakukan adalah suhu, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut. Menurut Uju (2018) rendemen agar dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Agar (g)}}{\text{Bobot Bahan Baku (g)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Hasil pengukuran suhu berkisar antara 33-35°C. Berdasarkan kisaran suhu tersebut menunjukkan bahwa tambak di Dusun Bajo Baru termasuk memiliki salinitas yang tinggi untuk pertumbuhan *Gracilaria sp*. Annas, *et al.*, (2019) menjelaskan hasil penelitiannya bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan *Gracilaria verrucosa* adalah 28°C. Hasil pengukuran salinitas di Dusun Bajo Baru berkisar antara 32-35 ppt. Kisaran salinitas yang terukur selama penelitian masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga mampu mendukung pertumbuhan rumput laut. Rukmi, *et al.*, (2012) *Gracilaria sp*. yang telah dibudidayakan pada penelitiannya, tumbuh optimal pada salinitas 28-30 ppt.

Derajat keasaman (pH) perairan dalam penelitian ini adalah 8. pH perairan relatif stabil dan berada pada kisaran normal dalam mendukung pertumbuhan rumput laut. Trawanda, *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa kisaran pH berada pada nilai 6-9 jika tambak pengisian airnya dilakukan secara alami mengikuti gerakan air pasang surut. Nilai pH berpengaruh pada pertumbuhan *Gracilaria sp*. yang dibudidayakan di tambak, sehingga pengelolaan kualitas air untuk mempertahankan nilai pH tersebut perlu dilakukan.

Nilai oksigen terlarut berkisar antara 9,4-13,7mg/l, nilai tersebut lebih tinggi dari kisaran normal untuk perairan tambak yang relatif memiliki gerakan air yang kecil. Nadlir, *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa tambak cenderung memiliki kisaran oksigen terlarut yang termasuk

rendah yaitu 6,03 mg/L – 6,28 mg/L karena gerakan air relatif kecil. Namun *Gracilaria sp*. yang dibudidayakan ditambak dapat menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis. Sehingga nilai kisaran oksigen terlarut tersebut masih tergolong layak untuk media budidaya *Gracilaria sp*.

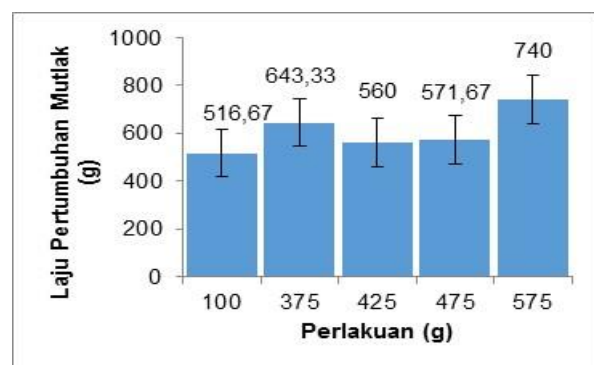
Tabel 1. Nilai Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Nilai	Ideal*
1	Suhu	°C	33-35	20-28
2	Salinitas	Ppt	32-35	15-34
3	Derajat Keasaman (pH)	-	8	6-9
4	Oksigen Terlarut	mg/l	9,4-13,7	> 4
5	Kedalaman	Cm	40-80	50-80

*Sumber : Zatinika (2009); Sulistijo (1996)

Laju Pertumbuhan Mutlak (LPM)

Pola pertumbuhan disetiap perlakuan cenderung naik, semakin tinggi berat bibit awal maka semakin baik laju pertumbuhannya. Pertumbuhan paling baik diperoleh pada perlakuan E (575 g) yaitu 740 g. Kemudian diikuti oleh perlakuan B (375 g) yaitu 643,33 g, perlakuan C (425 g) yaitu 560 g, perlakuan D (475 g) yaitu 571,67 g dan terendah perlakuan A (100 g) yaitu 516,67 g (Gambar 2). Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) pertumbuhan mutlak memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap berat bibit awal *Gracilaria sp* (Tabel 2).



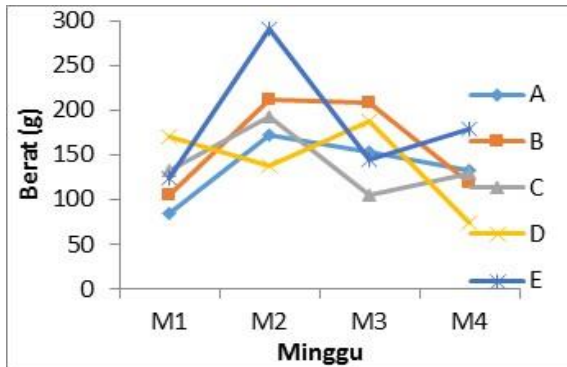
Gambar 2. Grafik pertumbuhan rata-rata mutlak *Gracilaria sp*

Tabel 1. Hasil uji statistik *Analysis of Variance* pertumbuhan *Gracilaria sp*.

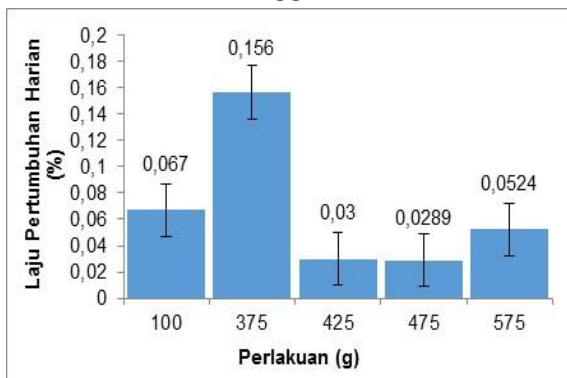
Perlakuan	LPM (gram)	LPH (%)
Kontrol A (100 g)	516,67±122,20	0,067±0,007
B (375 g)	643,33±110,26	0,156±0,211
C (425 g)	560±168,00	0,03±0,008
D (475 g)	571,67±124,13	0,029±0,004
E (575 g)	740±37,74	0,052±0,039
ANOVA	NS	NS

Keterangan : NS (Non Signifikan)

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pertumbuhan harian pada minggu pertama relatif baik, dimana pada minggu ini proses pengadaptasian terhadap lingkungan baru dilakukan. Kemudian pada minggu ke-2, ke-3 dan ke-4 mengalami fluktuasi pertumbuhan, lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Laju Pertumbuhan Mingguan



Gambar 4. Grafik Laju Pertumbuhan Harian *Gracilaria sp*

Hasil analisa sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan penambahan berat *Gracilaria sp.* tidak memberikan kenaikan pada nilai pertumbuhan. Tidak adanya penurunan laju pertumbuhan hingga perlakuan E (575 g) dikarenakan penetrasi cahaya yang baik sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan berat awal paling tinggi belum memperlihatkan penurunan pertumbuhan. Nutrisi yang tercukupi dengan baik menyebabkan proses pembelahan dan perpanjangan sel semakin begitu aktif sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhannya. Hayashi, *et al.*, (2008) menyatakan bahwa kecukupan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh rumput laut sangat menentukan kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrisi seperti karbon (C), nitrogen

(N) dan posfor (P) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nurhayati, *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa kenaikan pertumbuhan menunjukkan pertumbuhan rumput laut sudah memasuki tahap perpanjangan sel, karena tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa trend kenaikan laju pertumbuhan dengan semakin tingginya berat bibit awal. Fauziah (2017) dan Amaluddin, *et al.*, (2017) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan bobot awal yang besar lebih baik dibandingkan dengan berat awal yang lebih kecil. Oleh karena itu, penggunaan perlakuan berat awal bibit paling tinggi yaitu pada perlakuan E (575 g) diharapkan dapat meningkatkan produksi karena dapat lebih memaksimalkan pemanfaatan hapa tanpa mengurangi nilai pertumbuhannya.

Pertumbuhan rumput laut tidak selamanya berada pada fase baik. Namun, akan ada dimana pertumbuhan mengalami penurunan. Hal ini biasa terjadi apabila syarat penunjang pertumbuhan tidak terpenuhi. Fikri, *et al.*, (2018) menjelaskan hasil penelitiannya bahwa *Gracilaria gigas* yang dibudidayakan tumbuh optimal pada kedalaman yang ideal bagi pertumbuhan rumput laut adalah berada 30-50 cm dari permukaan air. Pertumbuhan dipengaruhi oleh adanya serangan hama berupa kerang dan lumut yang melakat pada thallus. Tumbuhan penempel dapat menghambat proses fotosintesis selain itu juga adanya ikan herbivora seperti bandeng, udang yang memakan rumput laut.

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata pertumbuhan mingguan *Gracilaria sp.* memberikan hasil fluktuatif hingga minggu terakhir (minggu ke-4). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, peneliti dan pembudidaya menjadikan sebagai acuan pertumbuhan baik atau tidaknya dilihat dari minggu pertama pengamatan. Jika minggu pertama pertumbuhannya baik, maka pertumbuhan minggu selanjutnya baik pula.

Pertumbuhan optimal pada setiap minggu kemungkinan disebabkan oleh kualitas air di tambak cocok untuk pertumbuhan rumput laut. Selain itu didukung pula oleh unsur hara yang cukup, penetrasi cahaya yang stabil, suhu, salinitas, pH, serta oksigen terlarut yang optimal. Alamsjah, *et al.*, (2009) menjelaskan bahwa peningkatan pertumbuhan talus rumput laut

menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut sudah memasuki tahap perpanjangan sel, karena tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan. Handayani, *et al.*, (2004) menjelaskan bahwa pertumbuhan rumput laut akan optimal jika faktor pendukung pertumbuhan tercukupi. Faktor tersebut adalah lingkungan yang baik, faktor kimia dan fisika yang sesuai syarat pertumbuhannya serta dapat bertahan dari serangan hama dan penyakit.

Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata laju pertumbuhan harian *Gracilaria sp.* yang tertinggi terdapat pada perlakuan B (375 g) yaitu 0,156% dan yang terendah yaitu pada perlakuan D (475 g) yaitu 0,029%. Namun demikian hasil analisa sidik ragam menunjukkan perbedaan berat bibit awal tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian. Nilai rata-rata Laju Pertumbuhan Harian (LPH) *Gracilaria sp.* menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian berat bibit awal yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat laju pertumbuhan hariannya ($F_{hitung} < F_{tabel}$). Penggunaan berat bibit awal berbeda tidak menambah laju pertumbuhan harian namun juga tidak menurunkan laju pertumbuhan harian.

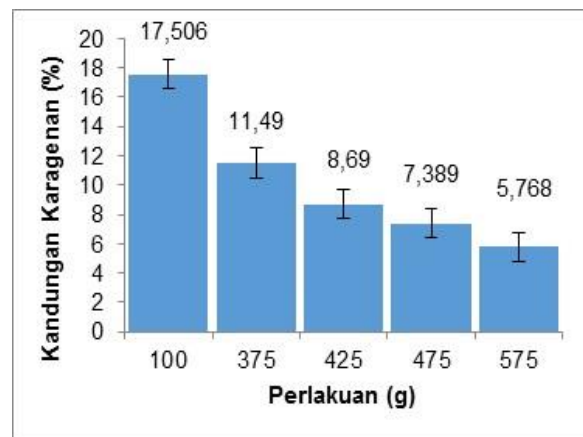
Hal tersebut disebabkan karena nutrisi dapat dimanfaatkan dengan baik, sehingga makanan yang diserap oleh *Gracilaria sp.* cukup banyak. Selain itu pemanfaatan sinar matahari yang ada cenderung baik sehingga memudahkan proses laju penyerapan makanannya pun berlangsung lebih cepat. Menurut (Rohman, *et al.*, 2018) menjelaskan bahwa pertumbuhan *Gracilaria sp.* berhubungan dengan parameter lingkungan yaitu suhu secara vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen dan unsur-unsur hara. Fotosintesis akan bertambah sejalan dengan peningkatan intensitas cahaya pada suatu nilai optimum tertentu (cahaya saturasi). Intensitas cahaya juga berkaitan langsung dengan produktivitas primer suatu perairan, semakin tinggi intensitas suatu cahaya maka semakin tinggi pula produktivitas primer pada suatu batasan tertentu.

Harapan, *et al.*, (2019) menjelaskan hasil penelitiannya laju pertumbuhan harian rumput laut yang baik dan secara ekonomi menguntungkan jika lebih dari 3%. Namun

berdasarkan hasil yang didapatkan pada semua perlakuan nilai LPH kurang dari 2%/hari. Hasil yang didapatkan ini belum mendukung budidaya rumput laut.

Rendemen Agar

Hasil pengukuran rendemen agar *Gracilaria sp.* yang tinggi secara berurutan terdapat pada berat awal 100 g (A kontrol) yaitu 17,506%, diikuti oleh berat awal 375 g (B) yaitu 11,49%, kemudian berat awal 425 g (C) yaitu 8,69%, setelah itu berat awal 475 g (D) yaitu 7,389% dan yang terendah pada berat awal 575 g (E) yaitu sebesar 5,768%. Hasil pengukuran rendemen agar *Gracilaria sp.* dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rendemen Agar *Gracilaria sp*

Rendemen agar yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 5,768% – 17,506%. Rendemen agar terbaik yaitu pada perlakuan A 100 g (kontrol), namun terjadi penurunan drastis mulai terlihat pada perlakuan C (425 g). Semakin besar berat awal yang diberikan maka semakin kecil nilai rendemen agar yang dihasilkan. Santoso, *et al.*, (2008) menyatakan berat awal memiliki pengaruh terhadap persaingan antar thallus dalam proses pemanfaatan ruang gerak, sinar matahari, maupun zat-zat hara yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan penyerapan unsur makro nutrisi dalam bentuk Nitrogen (N) dan Fosfor (P) yang ada di perairan sehingga menghasilkan rendemen agar yang berbeda-beda.

Pertumbuhan yang tinggi memberikan potensi nilai agar yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan faktor pendukung pertumbuhan juga berperan dalam meningkatkan nilai agar. Oleh karena itu, walaupun hasil agar terlihat

berbeda-beda tetapi kemungkinan bisa saja dikategorikan sama. Rendemen agar yang tinggi disebabkan oleh proses penyerapan unsur hara yang baik, dimana unsur hara tersebut dibutuhkan untuk pembentukan polisakarida, seperti agarosa dan agaropectin yang disimpan pada dinding sel sebagai bahan utama pembentukan agar. Agar terbentuk oleh campuran dua polisakarida yaitu agarosa dan agaropectin (Mackie dan Preston, 1974). Anton (2017) menjelaskan hasil penelitiannya bahwa rendemen agar pada *Gracilaria* sp. yang dibudidayakan dapat berbeda kandungan agarnya. Hal tersebut dipengaruhi oleh salinitas air media budidaya. Perbedaan salinitas mempengaruhi proses fisiologi dan adaptasi sehingga akan mempengaruhi proses penyerapan unsur hara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. dengan pemberian berat bibit awal 100 g hingga 575 g tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp.

Saran

Budidaya *Gracilaria* sp dapat dilakukan di perairan laut dan di tambak dengan cara menebar rata bibit pada wadah budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsjah, M.A., Wahyu, T., dan Anugraheny, W. P. (2009). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK DAN TSP Terhadap Pertumbuhan, Kadar Air dan Klorofil-a *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 103–116.
- Amaluddin Amaluddin, Damhuri Damhuri, S. S. (2017). Pengaruh Asal Talus Terhadap Produktivitas *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* di Perairan Wakatobi. *Jurnal Ampibi*, 2(1). <https://doi.org/DOI:10.36709/ampibi.v2i1.5054>
- Annas, H., Cokrowati, N., & Marzuki, M. (2019). *Gracilaria verrucosa* Growth Rate Cultivated Using Bottom Off Method. *Proceeding*. (Vol. 030009). <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/1.5115613>
- Anton. (2017). Pertumbuhan dan Kandungan Agar Rumput Laut (*Gracilaria* spp) Pada Beberapa Tingkat Salinitas. *Jurnal Airaha*, 6(2), 54–64.
- Diana, F., Kuku, N., dan Dinar, T.S. 2014. Analisis Kualitas Rumput Laut *Gracilaria gigas* yang dibudidayakan Pada Habitat Laut dan Tambak Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 9 No. Halaman: 59-65.
- Desi, A. S., Munifatul, I. dan Erma, P. 2016. Pengaruh Jarak Tanam Pada Metode Longline Terhadap Pertumbuhan dan Rendemen Agar *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfus. *Jurnal Biologi*. Volume 5 No 2, April 2016 Hal: 11-22.
- Dwi Nurhayati, Wahyu Tjahjaningsih, M. A. A. (2019). Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. <https://doi.org/10.20473/jipk.v3i1.11627>.
- Fauziah, F. (2017). Pertumbuhan *Sargassum* sp. Pada Tipe Habitat dan Berat Koloni Berbeda di Pantai Sakera Bintan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Raja Ali Haji. TANJUNGPINANG.
- Fikri, G.Y., Andi, R.R., F. (2018). Pengaruh kedalaman Tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Agar Rendemen Rumput Laut (*Gracilaria gigas*) dengan Metode Lepas Dasar. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 1(2), 44–50.
- Handayani, T., Sutarno dan Ahmad, D. S. (2004). Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum crassifolium* J. Agard. *Biofarmasi*, 2(2), 1693–2242.
- Harapan, S.B.S., Retno, A.M., dan Mugi, M. (2019). Performansi Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Menggunakan Bibit Hasil Kultur dan Non

- Kultur Jaringan di BBPBL Lampung. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 2(2), 93–99. Retrieved from <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>.
- Hayashi, L., Yokoya, N. S., Ostini, S., Pereira, R. T. L., Braga, E. S., & Oliveira, E. C. (2008). Nutrients removed by *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta , Solieriaceae) in integrated cultivation with fishes in recirculating water, 277, 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.02.024>
- Nadlir, A., Titik, S., Kurnia, A., Dicky, H., Alfabetian, H., C.H., dan Seto, W. (2019). Production Performance of *Gracilaria verrucosa* using Verticulture Method with Various Wide Planting Area in Karimunjawa. *Omni-Akuatika*, 15(1), 47–58. <https://doi.org/http://ojs.omniakuatika.net>
- Rohman, A., Restiana, W., dan Sri, R. (2018). Penentuan Keesuaian Wilayah Pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi Untuk Lokasi Pengembangan Budidaya Rumput Laut dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Site. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2, 73–82.
- Rukmi, A.S., Sunaryo, Ali, D. (2012). Sistem Budidaya Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* di Pertambakan dengan Perbedaan Waktu Perendaman di Dalam Larutan NPK, 1, 90–94. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jmr>
- Trawanda, S.A., Sri, R., dan Restiana, W. A. (2014). Kuantitas dan Kualitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. Bibit Hasil Seleksi dan Kultur Jaringan dengan Budidaya Metode Longline di Tambak. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3, 150–158. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>.
- Waluyo, Aef, P., Norma, A.F. dan Angky, S. 2019. Analisis Kualitas Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Di Tambak Kabupaten Karawang Jawa Barat. *Jurnal Grouper*. Vol 10 (1) : 32-41. ISSN 2086 – 8480.