

PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN *Sargassum* sp. YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN METODE PATOK DASAR

THE EFFECT OF PLANT SPACING ON THE GROWTH OF *Sargassum* sp. CULTURED WITH OFF-BOTTOM METHODS

Syarif Hidayatullah¹, Nunik Cokrowati^{1*}, Dewi Nur'aeni Setyowati¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram,
Mataram Lombok Nusa Tenggara Barat

korespondensi: nunikcokrowati@unram.ac.id

Abstract

Spacing is one of the technical factors affecting the growth of Sargassum sp. for its relationship with the absorption of interrelated nutrients. Difference spacing in the cultivation of Sargassum sp. is helpful to find out the most suitable spacing for an optimum growth of Sargassum sp. This is closely related to nutrients competition of each seaweed for food. As its relationship with the absorption of interrelated nutrients, spacing is one of the technical factord affecting the growth of Sargassum sp. The purpose of this study was to determine the effect of different spacing on the growth of Sargassum sp. with basic peg method. This research was conducted in November-December 2020 in the waters of Labuhan Ijuk village, Moyo Hilir sub-district, Sumbawa Regency using an experimental method with a completely randomized design (RAL) and 30 days maintenance period. The results of this study showed that the highest growth of Sargassum sp. was in treatment P0 (spacing 30 cm) with an average absolute growth of 159 grams, specific growth of 3.16%, followed by P1 treatment (25 cm spacing control) with an average absolute growth of 124 grams, specific growth was 2.16% then followed by P2 treatment (20 cm spacing) with an absolute growth rate of 103 grams, specific growth averaging 2.35% and then the lowest was obtained in treatment P3 with a spacing of 15 cm with an average absolute growth value of 65 grams, specific growth 1.64% with an initial planting weight of 100 grams.

Keywords: Seaweed, macro algae, aquaculture, brown algae, alginat.

I. Pendahuluan

Potensi pengembangan *Sargassum* sp. potensial untuk dikembangkan di provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dikarenakan posisi geografis perairan berada di kawasan Wallaceae serta dilalui oleh dua daerah pertukaran arus. Sehingga keragaman hayati sumberdaya perairan di NTB tergolong unik termasuk sumber daya makro alga. Terdapat kurang lebih 80 jenis makro alga diperairan laut Nusa Tenggara Barat yang sebagian besar belum dimanfaatkan. Eksplorasi dan identifikasi potensi makro alga telah dilakukan dan diketahui lima jenis alga coklat (Phaeophyceae) yang berpotensi yaitu *Sargassum crassifolium*, *S. cristaefolium*, *S. aquifolium*, *Turbinaria murayana*, *T. ornate* (Sunarpi, 2011).

Kabupaten Sumbawa memiliki sumberdaya kelautan dan perikanan yang potensial untuk dikembangkan. Rumput laut merupakan komoditas budidaya unggulan dan prospektif yang terus dikembangkan di kabupaten Sumbawa. Potensi perairan yang dimiliki adalah sekitar 14.950 ha, dan baru sekitar 40,50% (5.650 ha) yang dimanfaatkan untuk budidaya rumput laut. Jenis rumput laut

alam yang sudah dimanfaatkan dan diketahui nilai ekonomisnya oleh masyarakat adalah jenis *Sargassum* sp. Jenis ini umumnya dipanen oleh masyarakat sekitar pada musim-musim tertentu dan dijual kepada pengumpul lokal (Erlania, 2015).

Sargassum sp. adalah salah makro alga dari kelompok alga coklat yang merupakan generasi terbesar dari family *Sargassaceae*. *Sargassum* merupakan alga coklat dan di jumpai di perairan Indonesia. *Sargassum* dimanfaatkan alginatnya sebagai bahan makanan, obat, kertas, pakan ikan, media bakteri dan kosmetik. Sehingga *Sargassum* potensial untuk dikembangkan melalui budidaya dengan berbagai teknologi.

Metode patok dasar merupakan metode budidaya rumput laut menggunakan konstruksi patok yang terbuat dari bambu atau kayu sebagai tiang untuk mengikat tali ris. Metode patok dasar cocok diterapkan pada perairan dengan bentuk teluk dan substrat dasar pasir. Metode patok dasar diterapkan di area pasang surut dan pada kondisi surut masih dapat menutupi rumput laut. Jarak penanaman pada budidaya *Sargassum* sp. dimaksudkan untuk peningkatan produksi. Hal ini berkaitan dengan persaingan setiap individu rumput laut dalam mendapatkan unsur hara sebagai makanannya. Jarak tanam merupakan faktor teknis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *Sargassum* sp. karena hubungannya dengan penyerapan unsur hara yang saling berkaitan. Menurut Aditia (2015), perbedaan jarak tanam dalam budidaya rumput laut memiliki fungsi untuk mengetahui berapa jarak antar tanaman yang paling tepat sehingga pertumbuhan *Sargassum* sp. lebih optimum. Perbedaan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut *Sargassum* sp. sehingga pentingnya dilakukan penelitian ini agar memberikan informasi mengenai jarak tanam yang optimal untuk pertumbuhan *Sargassum* sp. di perairan Labu Ijuk kecamatan Moyo Hilir kabupaten Sumbawa.

II. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2020 di Pantai Arang Desa Labuhan Ijuk Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa Besar.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan untuk budidaya adalah *Sargassum* sp., tali rafia, tali nilon, patok bambu, timbangan digital dengan ketelitian 1 g, kamera seluler, refraktometer, stopwatch, tagging plastik, pH meter, penggaris dan bola plastik. Bahan yang digunakan untuk uji kandungan alginat adalah HCL 0,33%, Na₂CO₃ 2,5%, CaCl 10%, HCl 5 % dan aquades.

Rancangan Penelitian

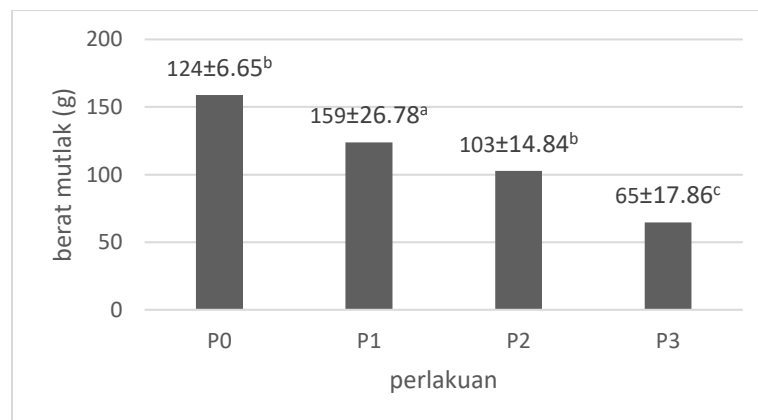
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan terhadap perbedaan jarak

tanam dengan metode patok dasar yang dilakukan selama 30 hari. Perlakuan tersebut yaitu bibit *Sargassum* sp. ditanam dengan jarak tanam 30 cm (P0), jarak tanam 25 cm (P1), kemudian jarak tanam 20 cm (P2), dan terakhir jarak tanam 15 cm (P3) dengan berat awal bibit adalah 100 gram dengan jarak antar tali ris 30 cm. Patok ditancapkan pada area penelitian dengan jarak 5 m untuk patok yang berhadapan sedangkan untuk patok yang bersampingan jaraknya 30 cm. Jarak patok yang berhadapan adalah 5 m, maka tali ris yang dipersiapkan dengan panjang 7 m. Metode patok dasar dilakukan dengan cara mengikat bibit *Sargassum* sp. pada tali yang telah diikatkan pada tali ris. Untuk ekstraksi kandungan alginat mengacu pada SNI 1992 dalam Ode I (2014).

III. Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak *sargassum* sp. yang diamati dari awal penanaman hingga hari akhir pemanenan selama 30 hari masa pemeliharaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:

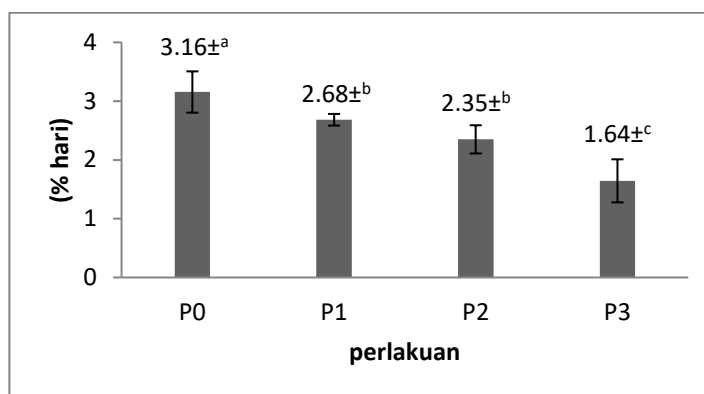


Gambar 1. Grafik pertumbuhan mutlak *Sargassum* sp.
Keterangan= huruf a,b,c (signifikansi), $p < 0.05$.

Dari grafik diatas nilai pertumbuhan mutlak *Sargassum* sp. paling tinggi terdapat pada perlakuan P0 (jarak tanam 30 cm) dengan nilai rata-rata 159 gram, diikuti perlakuan P1 (kontrol jarak tanam 25 cm) dengan nilai rata-rata 124 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan P2 (jarak tanam 20 cm) dengan nilai rata-rata 103 gram, dan selanjutnya yang paling rendah didapatkan pada perlakuan P3 dengan jarak tanam 15 cm dengan nilai rata-rata 65 gram pertumbuhan mutlak dalam 30 hari masa pemeliharaan dengan berat awal 100 gram.

Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp. yang diamati selama 30 hari pemeliharaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Grafik laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp.
 Keterangan= huruf a,b,c (signifikansi), $p < 0.05$.

Berdasarkan hasil dari analisis data laju pertumbuhan spesifik menunjukkan bahwa jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp. Nilai pertumbuhan spesifik paling tinggi terdapat pada perlakuan P0 (jarak tanam 30 cm) dengan nilai rata-rata 3.16 %/hari, kemudian diikuti perlakuan P1 (jarak tanam 25 cm) dengan nilai rata-rata 2.68 %/hari, selanjutnya P2 (jarak tanam 20 cm) dengan nilai rata-rata 2.35 %/hari, dan yang paling rendah didapatkan pada perlakuan P3 (jarak tanam 15 cm) dengan nilai rata-rata 1.64 %/hari dalam 30 hari masa pemeliharaan dengan berat awal 100 gram.

Kualitas Air

Berikut adalah nilai parameter kualitas air di lokasi budidaya *Sargassum* sp.

Tabel 1. Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Nilai	Kelayakan
Suhu (°C)	28-30	27,5-29,30 (Ichwanul, 2020)
DO (ppm)	7,1-7,3	3-8 Priono (2013)
pH	7,6-8,0	6,5-8,0 (Ichwanul, 2020)
Salinitas (ppt)	30-31	32-33,5 (Ichwanul, 2020)
Kecepatan Arus (cm/s)	20,90-23,16	20-40 (Muslimin, 2017)
Kedalaman (m)	0,50-1,10	0,5-10 (Muslimin, 2017)

Pertumbuhan Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam yang berbeda mempunyai pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan mutlak *Sargassum* sp. Perlakuan P0 dengan jarak tanam 30 cm merupakan jarak terjauh dibandingkan tiga perlakuan lainnya dan memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan bobot basah selama penelitian dilakukan. Nilai pertumbuhan mutlak paling tinggi terdapat pada perlakuan P0 jarak tanam 30 cm berat bobot awal 100 gram dengan nilai rata-rata 159 gram. Berat mutlak terendah didapatkan pada jarak tanam 15 cm (P3) dengan berat mutlak sebesar 65 gram. Hal ini berkaitan dengan pertumbuhan

mutlak *Sargassum* sp. dipengaruhi oleh jarak ikat yang berhubungan dengan satuan luas lahan, dimana semakin lebar jarak tanam maka semakin luas lintas pergerakan air. Pongarrang *et al.* (2013) menjelaskan bahwa jarak yang semakin lebar memberikan keleluasaan air untuk bergerak dalam mendistribusikan unsur hara pada rumput laut.

Jarak tanam bibit berpengaruh terhadap distribusi unsur hara, cahaya matahari, sirkulasi air, arus dan ruang tumbuh. Jarak tanam yang jauh membuat *Sargassum* sp. mampu mendapat nutrient, sinar matahari, dan tempat tumbuh yang cukup. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ichwanul (2020), melaporkan hasil penelitiannya terhadap *Sargassum* sp. dimana respon pertumbuhan *Sargassum* sp. pada penelitiannya juga menunjukkan respon pertumbuhan yang lebih baik pada jarak tanam yang terjauh (33 cm) dari beberapa jarak tanam yang diujikan. Prihaningrum *et al.*, (2001) dalam Aditia (2015) menambahkan bahwa pertumbuhan *Sargassum* sp. dipengaruhi oleh jarak ikat bibit yang berhubungan dengan per satuan lahan, dimana semakin luas jarak tanam maka semakin luas lalu lintas pergerakan air. Widiastuti (2011) menambahkan bahwa panjang jarak tanam akan mempermudah terjadinya proses fotosintesis karena setiap cabang (*thallus*) mempunyai kesempatan yang sama untuk memperoleh sinar matahari.

Hasil ini ditujukan dengan analisis pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan. Menurut Aditia (2015), perbedaan jarak tanam dalam budidaya rumput laut memiliki fungsi untuk mengetahui berapa jarak antar tanaman yang paling tepat sehingga pertumbuhan lebih optimum. Perbedaan jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Hal ini berkaitan dengan persaingan setiap individu rumput laut dalam mendapatkan unsur hara sebagai makanannya.

Pertumbuhan mutlak terendah terdapat pada perlakuan P3 jarak tanam 15 cm dengan berat mutlak 65 gram. Rendahnya pertumbuhan mutlak *Sargassum* sp. pada jarak tanam 15 cm diduga karena jarak talus *Sargassum* sp. yang terlalu dekat menyebabkan terjadinya persaingan dalam mendapatkan unsur hara yang semakin tinggi dan penyerapan unsur hara yang lebih sedikit. Hal ini diduga karena jarak ikat rumpun yang terlalu dekat sehingga mengurangi pasokan unsur hara dan persaingan dalam perebutan nutrien yang dibutuhkan dalam pertumbuhan *Sargassum* sp. Hal ini sejalan dengan Ardiansyah (2020) dari hasil penelitiannya mengatakan bahwa jarak tanam 15 cm dengan hasil pertumbuhan mutlak sebesar 52,43 gram. Hal ini disebabkan karena jarak tanam 15 cm pada masa pemeliharaan thallus saling terkait sehingga mengganggu lalu lintas air yang membawa nutrient yang dibutuhkan rumput laut. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Widiastuti (2011), menambahkan bahwa jarak tanam *Sargassum* sp. pada tali umumnya berkisar antara 20-25 cm. Apabila jarak tanam terlalu pendek maka akan terdapat banyak ikatan *Sargassum* sp. sehingga kesempatan setiap cabang *Sargassum* sp. untuk memperoleh sumber makanan dibutuhkan sedikit dan hal ini memperlambat pertumbuhan. Jarak tanam yang kurang cukup

menyebabkan *Sargassum* sp. mendapatkan cahaya matahari yang kurang cukup, serta memungkinkan distribusi nutrient diperairan yang kurang optimal.

Pertumbuhan Spesifik

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp, laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P0 dengan jarak tanam 30 cm mempunyai pertumbuhan lebih baik dibandingkan perlakuan P1 jarak tanam 25 cm, P2 jarak tanam 20 cm dan P3 dengan jarak tanam 15 cm. Hasil masing-masing tiap perlakuan dengan berat awal 100 gram yaitu P0 ($3,16 \pm 0,35$), P1 ($2,68 \pm 0,10$), P2 ($2,35 \pm 0,24$) dan P3 ($1,64 \pm 0,37$). Dari nilai laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp. dapat dijelaskan bahwa pertumbuhan *Sargassum* sp. cukup baik dan optimal. Menurut Sulistijo (2002) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan rumput laut dianggap cukup baik dan menguntungkan apabila pertumbuhan harian diatas 2 %/hari.

Perlakuan dengan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan P0 jarak tanam 30 cm dengan nilai pertumbuhan spesifik mencapai 3.16 % /hari. Dari awal penanamam hingga panen terjadi penambahan berat rumpun setiap kali di lakukan penimbangan pada sampel *sargassum* sp. Menurut Hilmi *et al.*, (2013) dalam Cokrowati *et al.*, (2016) mengatakan rumput laut baik dipanen pada umur 30 hari. Hal ini karena *Sargassum* sp. masih mengalami pertumbuhan yang optimal dan jika lebih dari umur 40 hari maka sulit mempertahankan talus yang berat.

Berbeda dengan kondisi jarak tanam terdekat *Sargassum* sp. pada penelitian ini mengalami pertumbuhan spesifik. Hal ini terlihat pada P3 (jarak tanam 15 cm) yang memiliki nilai pertumbuhan spesifik sebesar 1,64 %/hari. Pada kondisi ini jarak tanam terdekat *Sargassum* sp. rentan mengalami gangguan pertumbuhan diakibatkan menempelnya substrat pada talus sehingga kurang memungkinkan talus *Sargassum* sp. melakukan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Susilowati *et al.*, (2012) dalam Dwi (2019) menyatakan bahwa banyaknya substrat yang menempel pada talus rumput laut yang menghalangi penetrasi cahaya matahari yang menyebabkan terganggunya laju pertumbuhan.

Perbedaan pertumbuhan diduga karena perbedaan jarak tanam menyebabkan pergerakan air yang lebih luas dalam membawa unsur hara sehingga menyebabkan pertumbuhan *Sargassum* sp. semakin meningkat, serta karena penempatan *Sargassum* sp. di permukaan perairan yang menyebabkan penyerapan matahari lebih baik untuk fotosintesis dan selanjutnya untuk proses metabolisme. Lutfiawan (2015), menambahkan bahwa kebutuhan *Sargassum* sp. akan sinar matahari dalam berfotosintesis sangat diperlukan. Intensitas dan kualitas sinar matahari yang ada di dasar dengan permukaan perairan sangatlah berbeda, dimana intensitas dan kualitas sinar matahari pada permukaan perairan lebih tinggi daripada pada dasar perairan.

Laju pertumbuhan spesifik *Sargassum* sp. yang berbeda nyata namun tidak terlalu jauh perbedaannya pada pertumbuhan *Sargassum* sp. diduga juga disebabkan oleh kualitas air seperti salinitas yang kurang optimum untuk pertumbuhan *Sargassum* sp. yang dapat mengganggu proses fotosintesis untuk pertumbuhan. *Sargassum* sp. dapat tumbuh dengan optimum pada air yang bergerak atau pada kondisi perairan yang memiliki arus cukup guna memberikan asupan cadangan makanan pertumbuhan dan membersihkan talus dari menempelnya substrat pada talus. Air yang bergerak dapat berfungsi membersihkan tanaman, menyediakan nutrisi baru. Menurut Parenregi *et al.*, (2012), pergerakan air yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan rumput laut, hal itu dikarenakan pergerakan air dapat berfungsi untuk membersihkan rumput laut, menghadirkan nutrisi baru, dan merangsang pertumbuhan rumput laut melalui tekanan hidrolik gerakan air.

Pertumbuhan *Sargassum* sp. tidak terlepas dari jumlah nutrien seperti N (nitrogen), C (karbon), dan P (fosfor) yang mengandung asam amino dan karbohidrat yang terbawa arus yang kemudian di jadikan sebagai bahan utama dalam pertumbuhan *Sargassum* sp. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Ode (2014), yang mengatakan bahwa mekanisme osmoregulasi pada rumput laut dapat terjadi dengan menggunakan asam amino atau jenis-jenis karbohidrat.

Kualitas Air

Hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian berkisar antara 28-30°C. Menurut Liang *et al.* (2013) bahwa pengaruh suhu perairan terhadap kecepatan fotosintesis terkait dengan pola kerja enzim. Suhu perairan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi menyebabkan pertumbuhan yang kurang baik bagi *Sargassum* sp. Muslimin (2017) menjelaskan bahwa suhu yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi menyebabkan pertumbuhan kurang optimal akibat kerja enzim yang berperan sebagai katalisator proses fotosintesis tidak dapat bekerja dengan baik pada suhu yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi.

Nilai oksigen terlarut dilokasi penelitian berkisar antara 7,1-7,3 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa kondisi perairan baik untuk pertumbuhan *Sargassum* sp. Menurut Priono (2013), menjelaskan bahwa oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan *Sargassum* sp. berkisar antara 3-8 ppm dikarenakan *Sargassum* sp. membutuhkan oksigen ketika kondisi tidak ada intensitas cahaya yang cukup.

Kedalaman perairan berkaitan dengan suhu perairan yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Kedalaman perairan pada saat penelitian berkisar dari 0,50-1,10 meter. Muslimin (2017), menyebutkan kelayakan nilai kedalaman budidaya *Sargassum* sp. berkisar antara 0,50-10 meter. Nilai kedalaman perairan mempengaruhi nilai kecerahan yang dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi. Pada perairan yang cerah, sinar matahari dapat optimal masuk ke dasar perairan. Sinar matahari diperlukan untuk melakukan proses fotosintesis untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh

pernyataan Insan (2007) dalam Sunu (2015), yang menjelaskan bahwa cahaya matahari dapat mencapai ke dasar perairan sehingga fotosintesis dapat berlangsung optimal.

Hasil pengukuran derajat keasamaan atau pH dilokasi penelitian yaitu berkisar 7,6-8. pH perairan mempengaruhi toksisitas suatu perairan. Sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Menurut Ichwanul (2020), nilai pH air yang sesuai untuk *Sargassum* sp. berkisar antara 6,9-8. pH dipengaruhi oleh kapasitas penyangga (*buffer*) yaitu adanya garam-garam karbonat dan bikarbonat yang terkandung didalamnya. Waktu pengukuran pH dilakukan pada pagi hari siang hari dan sore hari sehingga mendapatkan hasil yang berbeda.

Nilai salinitas yang didapatkan dilokasi penelitian yaitu berkisar antara 30-31 ppt. Kisaran salinitas yang terukur selama penelitian masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga dapat mendukung pertumbuhan *Sargassum* sp. Salinitas berperan penting dalam pertumbuhan *Sargassum* sp. apabila salinitas turun secara drastis, maka akan berakibat menurunnya kualitas *Sargassum* sp. Menurut Ichwanul (2020), salinitas yang sesuai untuk budidaya *Sargassum* sp. berada pada kisaran 32-33,5 ppt.

Kecepatan Arus merupakan faktor penting dalam pertumbuhan *Sargassum* sp. dimana kecepatan arus mempunyai peranan dalam transportasi unsur hara sebagai sumber makanan. Nilai kecepatan arus dilokasi penelitian adalah kecepatan 20,90-23,16 cm/s. Nilai kecepatan arus tersebut tergolong cukup optimal untuk pertumbuhan *Sargassum* sp. Menurut Muslimin (2017) menyebutkan bahwa kecepatan arus yang optimal untuk budidaya *Sargassum* sp. adalah berkisar antara 20-40 cm/detik.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa jarak tanam memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Sargassum* sp. yang dibudidayakan dengan menggunakan metode patok dasar. Jarak terbaik yang didapatkan pada penelitian ini adalah jarak tanam 30 cm (P1) dengan pertumbuhan mutlak 159 gram dan laju pertumbuhan spesifik 3,16%/hari.

Daftar Pustaka

- Aditia, F., Ilham. 2015. Budidaya Rumput Laut *Sargassum* Sp. Menggunakan Metode Lepas Dasar Dengan Jarak Tanam Yang Berbeda. *Bul. Tek. Lit. Akuakultur*. Vol. 13(2).
- Anggadiredja J. T., Zalnika, A., Purwato, H., Istini, S. 2008. Rumput Laut, Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Cokrowati, N., Andy, A. dan Rusman. 2018. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 18(2) : 216-223.

- Cokrowati, N., dan Nanda, D. 2019. Komponen *Sargassum aquifolium* sebagai hormon pemicu tumbuh untuk *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Biologi Tropis*. 19 (2).
- Chalvyn, S. P., dan Hidayat, S. S. 2017. Potensi Dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Cokelat *Sargassum* Sp. *Jurnal Ilmu Perikanan*. Vol. 6(1).
- Desy, A., S. M. Izzati, dan E. Prihastanti. 2016. Pengaruh Jarak Tanam Pada Metode *Longline* terhadap Pertumbuhan Dan Rendeman Agar *Gracilaria Verrucosa* (Hudson) Papenfus. *Jurnal Biologi*. Vol. 5(2) : 11-22.
- Sulystyaningsih, N.D., R. Syamsuddin, dan Zainuddin. 2019. Pengaruh Kedalaman Dan Bobot *Sargassum Aquifolium* Terhadap Tingkat Serangan *Ice Ice* Dan Kadar Karagenan Pada Rumpun Laut *Kappaphycus Alvarezii*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 14(1).
- Erlania, I. N. R., Joni, H., Ofri, J. 2015. Kondisi Rumpun Laut Alam Di Perairan Pantai Ujung Genteng, Sukabumi Dan Labuhanbua, Sumbawa: Potensi Karbon Biru Dan Pengembangan Budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 10 (2).
- Ichwanul, M. F., Istiyanto, S., dan Diana, R. 2020. Pengaruh Jarak Tanam Rumpun Laut (*Sargassum* Sp.) Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. Vol. 4(2).
- Kadi, A. 2005. Beberapa Catatan Kehadiran Marga *Sargassum* di Perairan Indonesia. *Jurnal Oseana*. Volume XXX. Nomor 4.19 – 29.
- Kadi A, Atmadja, W.S.1988. Rumpun Laut: Jenis Algae, Reproduksi, Produksi, Budidaya, dan Pasca Panen. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Jakarta: *Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Junianto. 2006. Rendemen dan Kualitas Algin Hasil Ekstraksi Alga (*Sargassum* sp.) dari Pantai Selatan Daerah Cidaun Barat. *Bionatura*.
- Kusuma, W., Perdana, S., Muslimin. 2016. Penentuan Bobot Bibit, Jarak Rumpun, Dan Jarak Tali Bentangan Untuk Optimalisasi Budidaya Rumpun Laut *Sargassum Duplicatum* Dengan Metode Lepas Dasar Di Perairan Mananggu Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Teknologi Akuakultur*.
- Lutfiawan, M., Karnan., Japa., L. 2015. Analisis Pertumbuhan *Sargassum* sp. dengan Sistem Budidaya yang Berbeda di Teluk Ekas Lombok Timur Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol 15 (2): 129-138.
- Miftakhul, N., Azizah., A. Rahman., Abdul, M. B. 2018. Pengaruh Jarak Tanam Yang Berbeda Terhadap Kandungan Agar Rumpun Laut (*Gracilaria Verrucosa*) Menggunakan Metode *Longline* Di Tambak. *Jurnal media akuatia*. Vol. 3(1).
- Muslimin W. K, Perdana S. 2017. Budidaya Rumpun Laut *Sargassum* sp. Dengan Metode Kantong Pada Beberapa Tingkat Kedalaman Di Dua Wilayah Perairan Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 12 (3).
- Ode, I. 2014. Kandungan Alginat Rumpun Laut *Sargassum Crassifolium* Dari Perairan Pantai Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agribikan UMMU-Ternate)*. Volume 6 (3).

- Parenregi, A., R.Syah, dan E. Suryanti. 2012. Budidaya Rumput Laut Penghasil Karagenan (*Karagenofit*). Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan Perikanan Republik Indonesia. ISBN: 978-979-3692-21-0.
- Sulistijo, R. 2002. Pengenalan jenis-jenis rumput laut Indonesia. Publistang Oseanologi LIPI: Jakarta.
- Sunardi, A. Jupri, M. Gazali., Yuni, W. R. Sucilestari., dan Rina, K. 2011. Sebaran dan Analisis Spesies Macroalga Coklat Lombok Yang Potensial Sebagai Bahan Perangsang Pertumbuhan Tanaman.
- Sunu, D., Widyartini, A.I. Insan., dan Sulistyani. 2015. Kandungan Alginat *Sargassum polycystum* pada Metode Budidaya dan Umur Tanam berbeda. *Biosifera*. (32)5.
- Wijayanto, T., M. Hendri, dan R. Aryawati. 2011. Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Euclima cottonii* dengan Berbagai Metode Penanaman yang berbeda di Perairan Kalianda, Lampung Selatan. *Maspri Journal*. Vol. 1(3): 51-57.
- Widiastuti, S. 2008. Eksplorasi Spesies Alga Cokelat Lokal Lombok Sebagai Sumber Karagenin. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 9(2).
- Widiastuti, I.M. 2011. Produksi *G. verrucosa* yang dibudidayakan ditambah dengan berat bibit dan jarak tanam yang berbeda. *Jurnal Agrisains*. 12 (1): 57-62.