

Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan pada jarak tanam yang berbeda

The growth of regenerated tissue culture of Kappaphycus alvarezii with different planting spaces

Ayuningsih Ria Sapitri, Nunik Cokrowati*, Rusman

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram, Kode Pos: 83125.

²Balai Budidaya Laut Lombok, Sekotong Lombok Barat

*Corresponding author, email: n_cokrowati@icloud.com

Abstract. The purpose of this study is to determine the best planting space on the growth of regenerated tissue culture *Kappaphycus alvarezii*. The completely randomized design (CRD) was utilized in this study, the treatment was four different planting spaces; P1: 15 cm, P2: 20 cm, P3: 25 cm, and P4: 30 cm with the initial weight of 100 g/bill. Every treatment has four replicates (four rafts). The data were subjected to one way of analysis of variance (ANOVA) at 5 % of error levels and followed by Least Significant Difference (LSD) test. The Anova test showed that planting space gave a significant affect on weight gain and growth rate where the best planting space was 25 cm with weight gain and growth rate of 331.4 g and 4.87 % perday, respectively.

Keywords: *K. alvarezii*; space; tissue culture regenerated; growth; photosynthesis

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jarak tanam optimum untuk pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan menggunakan bibit hasil kultur jaringan dengan jarak tanam yang berbeda yakni P₁: jarak tanam 15 cm, P₂: jarak tanam 20 cm, P₃: jarak tanam 25 cm, dan P₄: jarak tanam 30 cm dengan berat awal 100 g/rumpun, masing-masing perlakuan dengan empat kali ulangan pada 4 rakit. Data penelitian yang diperoleh, ditabulasi menggunakan *Microsoft excel* dan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%, kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji *Least Significant Difference* (LSD). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput laut ($P < 0,05$), dimana jarak tanam terbaik adalah 25 cm dengan pertambahan bobot 331,4 g dan laju pertumbuhan 4,87% per hari.

Kata Kunci: *K. alvarezii*; Jarak tanam; kultur jaringan; pertumbuhan; fotosintesis

Pendahuluan

Kappaphycus alvarezii adalah salah satu jenis rumput laut yang tumbuh di perairan Nusa Tenggara Barat (NTB) dan merupakan sumberdaya perikanan yang bernilai ekonomis penting dan menjadi komoditas unggulan Provinsi NTB. Indonesia dan Philipina merupakan negara penyuplai terbesar bahan baku rumput laut bagi negara-negara yang membutuhkan. Meningkatnya permintaan bahan baku rumput laut disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan industri makanan, farmasi, kedokteran dan kosmetika. Rumput laut merupakan tanaman yang mengandung sumber hidrokoloid diantaranya alginat, karagenan dan agar yang sangat dibutuhkan oleh berbagai macam industri. Meningkatnya permintaan kebutuhan industri rumput laut dipengaruhi oleh berbagai permasalahan diantaranya minimnya pasokan akibatnya rendahnya produksi rumput laut *K. Alvarezii*. Provinsi NTB memiliki potensi luas lahan yang dapat dikembangkan sebagai kawasan budidaya rumput laut seluas 45.330 ha, namun hanya 22.655 ha saja yang sudah dimanfaatkan (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2009).

Umumnya pengusaha rumput laut masih mengandalkan produksi yang berasal dari alam bukan hasil budidaya. Lambatnya perkembangan usaha budidaya rumput laut ini juga disebabkan karena keterbatasan bibit, pertumbuhan *K. alvarezii* tergolong lambat dan rentan terserang penyakit. Petani juga sering menggunakan bibit yang berulang-ulang dari sumber indukan yang sama, sehingga berpotensi mengalami penurunan kualitas. Oleh karena produksi bibit dari hasil kultur jaringan menjadi alternatif untuk mengatasi kendala tersebut (Anggadiredja *et al.*, 2008). Pada proses penanaman rumput laut, faktor penting yang harus dipertimbangkan yaitu jarak tanam yang tepat agar rumput laut dapat tumbuh dengan optimal sehingga hasil yang diperoleh dapat menguntungkan bagi pembudidaya. Selain dipengaruhi oleh kualitas bibit, pertumbuhan rumput laut juga bergantung kepada jarak tanam, hal ini berkaitan dengan ketersediaan unsur hara sebagai makanannya. Oleh karena itu, perlu diketahui jarak tanam yang optimal bagi pertumbuhan *K. alvarezii*.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2015, bertempat di Seaweed Center Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok (BPBL) Gerupuk, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Propinsi Nusa Tenggara Barat dan pengujian sampel kualitas air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan (KESLING) di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok (BPBL) Sekotong, Kecamatan Sekotong Barat, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Bibit *Kappaphycus alvarezii* yang digunakan adalah hasil kultur jaringan dan bibit bukan hasil kultur jaringan sebagai kontrol. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 4 perlakuan yaitu perlakuan menggunakan bibit hasil kultur jaringan dengan jarak tanam yang berbeda. Perlakuan diulang sebanyak 4 kali (4 rakit), sehingga diperoleh satu unit eksperimen dengan 16 unit percobaan, dan 1 rakit menggunakan bibit bukan hasil kultur jaringan yang digunakan sebagai pembandingan dari 4 perlakuan yang menggunakan bibit hasil kultur jaringan, berat awal setiap perlakuan adalah 100 gram dipelihara selama 30 hari.

Perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

Perlakuan A= Bibit bukan hasil kultur jaringan dengan jarak tanam 25 cm (kontrol/pembandingan)

Perlakuan B= Bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 15 cm

Perlakuan C= Bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 20 cm

Perlakuan D= Bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 25 cm

Perlakuan E= Bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 30 cm

Pengukuran laju pertumbuhan

Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak rumput laut diamati dari awal hingga berakhirnya penelitian, pertumbuhan mutlak diukur menggunakan rumus: $G = W_t - W_0$, dimana G = Pertumbuhan mutlak rerata (g), W_t = Berat rumput laut pada akhir penelitian (g), W_0 = Berat rumput laut pada awal penelitian (g).

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dihitung dengan rumus berdasarkan Dawes (1994) sebagai berikut:

$$LPS = \frac{L_n W_t - L_n W_0}{t} \times 100\%$$

dimana, LPS = Laju pertumbuhan spesifik rerata (% per hari), W_t = Berat rata-rata bibit pada minggu ke- t_i (g), W_0 = Berat rata-rata bibit pada waktu minggu ke- t_i (g), t = lama pemeliharaan (hari).

Pengukuran kualitas air dan analisis data

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, arus, N dan P.

Data pertumbuhan dianalisis menggunakan sidik ragam satu arah (one way-Anova). Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka diuji lanjut menggunakan uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, bahwa jarak tanam berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan rumput laut. Hasil analisis uji LSD terhadap pertumbuhan mutlak diperoleh hasil bahwa ada perbedaan secara signifikan diantara perlakuan jarak tanam. Pertumbuhan tertinggi dijumpai pada jarak tanam 25 cm (331,4 g), nilai ini berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh pada jarak tanam lainnya yang diuji, sedangkan hasil trendah diperoleh pada jarak tanam 15 cm (253,9 g) (Tabel 1). Pertumbuhan mutlak paling tinggi terdapat pada jarak tanam 25 cm (P3D) dengan rata-rata produksi 331,4g, kemudian disusul dengan perlakuan P4E jarak tanam 30 cm dengan pertumbuhan rerata 310,4 g, diikuti jarak tanam 20 cm (P2C) dengan pertumbuhan rerata 262,1 g, dan jarak tanam 15 cm (P1B) dengan pertumbuhan rerata 253,925 g, sedangkan yang terendah yaitu pada kontrol rerata produksi 224,73 g (menggunakan bibit bukan hasil kultur jaringan). Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak bibit kultur jaringan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yaitu bibit yang bukan berasal dari kultur jaringan dimana pertambahan beratnya hanya 224,73 g selama pemeliharaan satu bulan.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik rumput laut pada hari ke 30 yang tertinggi pada jarak tanam 25 cm yaitu 4,87 % per hari kemudian jarak tanam 30 cm yaitu 4,71 % per hari, jarak tanam 20 cm yaitu 4,29 % per hari, jarak tanam 15 cm yaitu 4,21 % per hari, dan terendah pada jarak tanam 25 cm (kontrol) yaitu 3,93% per hari. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik untuk jarak tanam rata-rata rumput laut pada masing-masing perlakuan memberikan perbedaan yang nyata, sehingga dihasilkan pada jarak tanam 25 cm (bibit hasil kultur jaringan) berbeda nyata dengan jarak tanam 25 cm (kontrol) (bibit bukan kultur

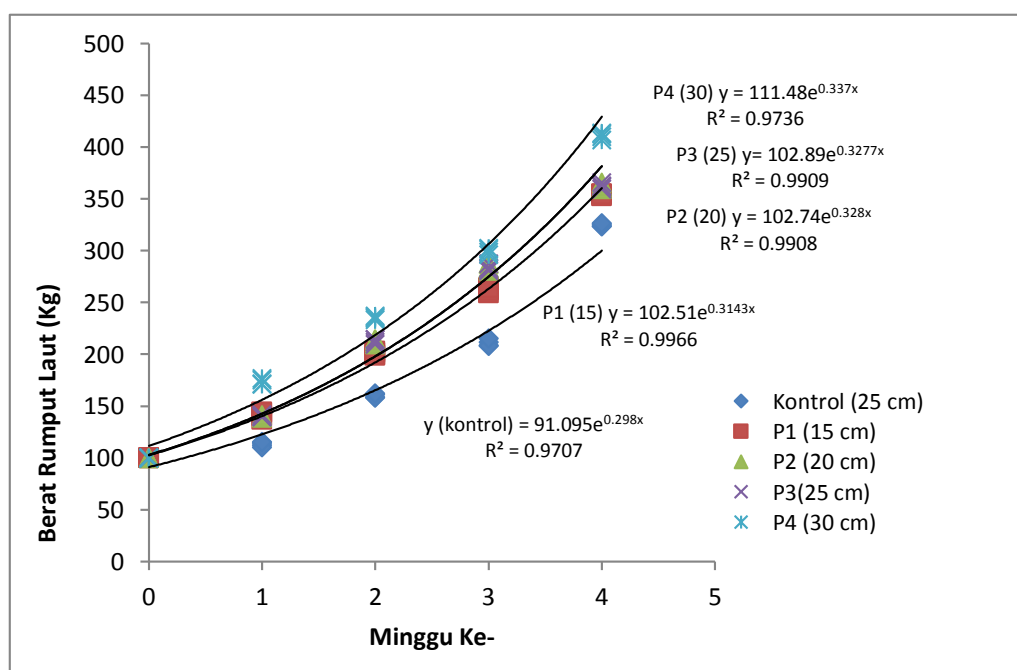
jaringan). Pada pertumbuhan spesifik, bibit hasil kultur jaringan dengan jarak tanam 25 cm memiliki hasil pertumbuhan spesifik berkisar antara 4,87% per hari. Secara umum pertumbuhan spesifik bibit hasil kultur jaringan lebih baik berbanding dengan bibit bukan kultur jaringan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil rerata pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan relatif berdasarkan jarak tanam dan sumber bibit yang berbeda

Sumber bibit			Rata-rata pertumbuhan mutlak (g)	Rerata laju pertumbuhan specific (% per hari)
Perlakuan	Jarak tanam			
Kontrol	NKJ	25 cm	224,73 ^d	3,93 ^e
P1B	KJ	15 cm	253,93 ^c	4,21 ^d
P2C	KJ	20 cm	262,08 ^c	4,29 ^c
P3D	KJ	25 cm	331,40 ^a	4,87 ^a
P4E	KJ	30 cm	310,40 ^b	4,71 ^b

Keterangan: NKJ= non kultur jaringan, KJ= kultur jaringan. Angka-angka yang ditandai dengan huruf (*superscript*) yang berbeda pada tiap kolom yang sama menunjukkan adaperbedaan ($p < 0,05$) antar perlakuan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada hari ke 25 rumput laut *K. alvarezii* pertumbuhannya sudah mulai maksimal sampai hari ke 30. Hal ini menunjukkan rumput laut baik dipanen pada umur 30 hari (lebih awal). Hal ini karena rumput laut masih mengalami pertumbuhan yang baik pada umur ± 30 hari dan pada umur tersebut rumput laut mengalami pertumbuhan yang baik sehingga tali ris tidak mampu mempertahankan *thallus* yang berat setelah melewati 30 hari. Untuk mengetahui pola pertambahan berat rumput laut maka dilakukan analisa regresi yang menunjukkan hubungan ekponensial berat rumput laut pada berbagai umur tanam sebagaimana pada Gambar 1. Hasil analisa regresi menunjukkan pertambahan berat yang paling tinggi adalah pada perlakuan bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 25 cm. Persamaan regresi pertambahan berat rumput laut yang berasal dari bibit kultur jaringan dengan jarak tanam 25 cm yaitu $(y) = 102,89e^{0,3277x}$ dengan nilai $R^2 = 0,9909$, sedangkan pertambahan yang paling rendah didapat pada perlakuan kontrol (bibit bukan kultur jaringan) yaitu $(y) = 91,095e^{0,298x}$ dengan nilai $R^2 = 0,9707$.



Gambar 1. Grafik analisa regresi pertumbuhan rumput laut bibit hasil kultur jaringan dan bibit bukan hasil kultur jaringan (Kontrol).

Kualitas air dan penyakit

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengamatan terhadap penyakit *K. alvarezii* yang dilakukan secara visual terlihat dengan jelas seperti ujung thallus *K. alvarezii* memutih dan membusuk serta terdapat bulu kucing yang menempel pada perlakuan kontrol (A_0) bibit bukan hasil kultur sedangkan pada perlakuan P_1B_1 , P_2C_1 , P_3C_1 , P_4E_1 (bibit kultur jaringan) terlihat bersih dan tidak didapatkan biota lain yang menempel serta tidak ditemukan penyakit selama pemeliharaan. Hasil pengamatan penyakit secara visual dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air di lokasi penelitian

No.	Parameter	Satuan	Minggu Ke-1	Minggu Ke-2	Minggu Ke-3	Minggu Ke-4	Kisaran Kualitas Air
1.	Suhu	$^{\circ}C$	28	29	28	28	20-30 (Aslan,1998)
2.	Salinitas	Ppt	34	34	35	35	30 – 37 (Aslan,1998)
3.	DO	Mg/l	5,2	4,68	5,2	5,25	5,1-6,6 (Aslan,1998)
4.	COD	Mg/l	1	2	1	2	<1-3 (Aslan,1998)
5.	pH	-	6,8	6,8	7,1	7,0	7,0 – 8,5 (Aslan,1998)
6.	PO_4-P	(mg/l)	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,051 – 1,00 (Indriani dan Sumiarsih, 1991)
7.	NH_3-N	(mg/l)	0,053	0,005	0,03	0,005	0,01-0,7 (Aslan,1998)



Gambar 2. (a) Thallus memutih dan membusuk, (b)Bulu kucing menempel

Pembahasan Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik. Hal peneliti ini senada dengan Poncomulyo *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh jarak bibit yang diikat pada tali. Hasil penelitian menunjukkan jarak tanam terbaik yang menghasilkan pertambahan berat tertinggi yaitu 25 cm dengan rata-rata 331,4 g dan laju pertumbuhan spesifik 4,87 % per hari. Pada jarak tanam 25 cm, thallus antar ikatan (antar rumpun) saling bersentuhan sehingga dapat memecah gerakan air. Hal itu dapat meminimalkan terjadinya kerontokan thallus akibat patah oleh gerakan air. Sedangkan jarak tanam 30 cm karena jarak antar rumpun terlalu jarang (tidak terlalu tertutup) maka hampasan ombaknya lebih keras yang dapat menyebabkan cepatnya rontok pada thallus.

Penelitian ini menghasilkan bahwa semakin bertambahnya jarak tanam tidak menjamin dapat memberikan pertumbuhan rumput laut yang semakin baik, hal ini berbeda dengan pernyataan Prihaningrum *et al.* (2001) yang menyatakan semakin bertambahnya jarak tanam maka semakin luas pergerakan air yang membawa unsur hara sehingga pertumbuhan rumput laut dapat meningkat. Afrianto dan Liviawati (1993) menyarankan agar jarak tanam bibit tidak kurang dari 20 cm, sedangkan Anggadiredja *et al.* (2008)

mengemukakan bahwa jarak tanam yang terbaik untuk metode rakit adalah 20-25 cm, sedangkan untuk metode lepas dasar bibit diikat pada jarak 30 cm. Diduga jarak tanam yang optimum bervariasi menurut jenis rumput laut, misalnya untuk rumput laut jenis *Eucheuma spinosum*, jarak tanam yang paling baik adalah 30 cm (Abdan dan Ruslaini, 2013).

Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut antara lain cahaya matahari, nutrisi di perairan laut, suhu perairan, kadargaram kecepatan arus (gelombang), pH perairan, hama atau penyakit termasuk kehadiran ikan-ikan besar. Pengaturan jarak tanam rumput laut dapat mempengaruhi persaingan dalam mendapatkan unsur hara atau nutrisi dan akan mempengaruhi penyerapan terhadap cahaya matahari. Keberadaan nutrisi di perairan dipengaruhi oleh curah hujan dan muara sungai yang menuju ke laut. Selain itu salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut adalah arus dan ombak yang berkekuatan besar yang dapat menyebabkan kerusakan pada thalus rumput laut seperti patah atau terlepas dari substratnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Balai Budidaya Laut Lombok (2012) menyatakan bahwa kelulushidupan rumput laut tergantung dari intensitas cahaya matahari dalam fotosintesis dan besarnya arus serta ombak yang dapat menyebabkan thalus rontok atau patah.

Tingginya pertumbuhan berat mutlak pada jarak tanam 25 cm mungkin disebabkan adanya perbedaan sirkulasi nutrisi dan cahaya matahari. Pada jarak tanam 25 cm, pergerakan air normal sehingga dapat menghindari terkumpulnya kotoran pada thalus yang akan membantu pengudaraan dan penyerapan cahaya matahari masih stabil untuk proses fotosintesis yang diperlukan untuk pertumbuhan *K. alvarezii*, sedangkan jarak tanam 30 cm yang menyebabkan pertumbuhannya lebih rendah daripada jarak tanam 25 cm yaitu selain pengaruh gelombang (arus) penyerapan cahaya matahari terganggu karena diduga jaraknya terlalu renggang jadi cahaya matahari yang didapatkan tidak optimal (berlebihan) sehingga pertumbuhan *K. alvarezii* menjadi terganggu (proses fotosintesis terganggu). Hal ini sesuai dengan pernyataan Sunarto (2008) yaitu 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. Intensitas cahaya yang sangat tinggi justru menjadikan terhambatnya proses fotosintesis sedangkan intensitas yang terlalu rendah menjadi pembatas bagi proses fotosintesis yang terjadi pada rumput laut. Selanjutnya Soegiarto (1986) dalam Kune (2007) bahwa faktor penting yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut adalah perbedaan intensitas cahaya yang diterima rumput laut yang berpengaruh terhadap hamparan dinding sel baru yang hampir tidak mengalami perubahan ketika perluasan daya tumbuh rumput laut dihambat oleh cahaya.

Pertumbuhan (mutlak dan spesifik) yang rendah yaitu pada jarak tanam 20 cm dan 15 cm, dan 25 cm (kontrol). Rendahnya pertumbuhan pada jarak tanam 20 cm dan 15 cm kemungkinan disebabkan rendahnya pergerakan air (arus) dan rendahnya intensitas cahaya yang didapat untuk proses fotosintesis. Jarak tanam 15 cm dan 20 cm maka kerapatan rumput laut lebih tinggi dibandingkan dengan jarak yang lain, sehingga terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara yang dibawa oleh arus (Abdan dan Ruslaini, 2013). Selain itu, dengan jarak yang rapat kemungkinan dapat terjadi pengumpulan kotoran pada thallus yang akan menutupi thallus sehingga berakibat terganggunya proses fotosintesis. Jarak tanam 25 cm (kontrol) yang bukan hasil kultur jaringan, pertumbuhan mutlak yang paling rendah diantara perlakuan jarak tanam 15 cm, 20 cm, 25 cm, dan 30 cm, hal ini disebabkan karena bibit yang bukan hasil kultur jaringan sudah digunakan sebagai bibit berulang-ulang selama bertahun-tahun sehingga menyebabkan kemampuan pertumbuhannya menjadi menurun.

Hasil analisa regresi dapat dilihat bahwa rumput laut yang berasal dari bibit kultur jaringan memiliki pertambahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bibit yang bukan hasil kultur jaringan. Hal ini dapat dilihat dari pertambahan nilai konstanta-x pada setiap minggunya. Grafik analisa regresi dapat menduga bahwa semakin lama masa pemeliharaan rumput laut maka pertumbuhannya juga bertambah sesuai pada nilai konstanta-x pada persamaan regresinya karena pertambahan berat rumput laut dengan lama masa pemeliharaan saling mempengaruhi.

Menurut Sulistiani *et al.* (2014), laju pertumbuhan bobot rumput laut yang dianggap cukup menguntungkan adalah di atas 3% pertambahan berat perhari. Oleh karena itu usaha budidaya rumput laut ini sangat menguntungkan dengan menggunakan bibit yang bersumber dari kultur jaringan. Hilmi *et al.* (2013) menyarankan rumput laut baik dipanen pada umur 30 hari (lebih awal). Hal ini karena rumput laut masih mengalami pertumbuhan yang bagus pada umur ± 30 hari dan pada umur tersebut yang mengalami pertumbuhan bagus tidak mampu mempertahankan *thallus* yang berat setelah melewati 30 hari.

Kualitas air

Kisaran kualitas air selama penelitian ini masih berada pada kisaran yang normal untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2009) menyatakan bahwa kecepatan arus yang cukup 20-40 cm/detik, arus memiliki pengaruh yang besar terhadap aerasi, transportasi nutrisi dan pengadukan air, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Peranan lain dari arus adalah menghindarkan melekatnya tumbuhan dan hewan mikro pada thallus yang dapat menghalangi pertumbuhan alga laut. Bila arus terlalu cepat dapat terjadi kerusakan tanaman budidaya, seperti dapat patah, ataupun terlepas dari substratnya, data yang diperoleh kecepatan arus perairan Gerupuk berkisar antara 0,2 – 0,5 m/detik. Suhu perairan yang baik untuk budidaya rumput laut adalah 20-30°C (Aslan, 1998), suhu perairan mempengaruhi laju fotosintesis *K. alvarezii*. Data suhu yang diperoleh pada saat penelitian yaitu 28-29 °C, kisaran suhu ini termasuk kisaran optimum untuk pertumbuhan rumput laut.

Kondisi air yang jernih dengan tingkat transparansi tidak kurang dari 2-5 m cukup baik untuk pertumbuhan rumput laut (Aslan, 1998). Kecenderungan perairan laut terkait erat dengan sejauh mana penetrasian cahaya matahari dapat masuk ke perairan yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis dan untuk kedalaman air yang baik untuk pertumbuhan *K. alvarezii* adalah antara 2-15 m pada saat surut terendah untuk metode rakit apung Budidaya Laut Lombok (2012). Hasil uji kualitas air disetiap minggunya menunjukkan hasil yang baik untuk digunakan sebagai media hidup rumput laut.

Konsentrasi DO (*Dissolved Oksigen*) selama penelitian berkisar 4,68 mg/l – 5,25 mg/l. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk *K. alvarezii* adalah 5,1 mg/l -6,6 mg/l (Aslan, 1998). NH₃ (Nitrat) dan COD (Karbondioksida Dissolved) tetap rendah dan berada di kisaran standar yang dapat ditoleransi oleh rumput laut khususnya *K. alvarezii*. Hal ini sesuai dengan pendapat Aslan (1998), yang menyatakan bahwa kandungan karbondioksida terlarut bagi kelangsungan hidup rumput laut sangat baik bila berada pada kisaran <1-3 mg/l sedangkan kandungan nitrat dalam kondisi berkecukupan biasanya berada pada kisaran antara 0,01-0,7 mg/l. Sedangkan hasil kandungan PO₄-P di perairan Gerupuk berkisar antara <0,05- 0,06 mg/l. PO₄-P dapat menjadi faktor pembatas karena sumber PO₄-P yang sedikit di perairan dan merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi metabolisme sel tanaman. Menurut Poncomulyo *et al.* (2008) kisaran PO₄-P yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,051 mg/l – 1,00 mg/l.

Nilai pH pada lokasi penelitian yaitu 6,8 – 7,0. Nilai ini merupakan kisaran yang optimum untuk pertumbuhan *K. alvarezii* karena kisaran pH yang optimum menurut Aslan (1998) yaitu 7,0 – 8,5. Dari hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian didapatkan salinitas dengan 34-35 ppt. Menurut Aslan (1998) kisaran salinitas yang baik untuk *K. alvarezii* adalah 30 – 37 ppt, maka lokasi yang dijadikan titik penanaman rumput laut sesuai dengan salinitas yang dibutuhkan oleh *K. alvarezii*. Perubahan salinitas yang ekstrim dapat menyebabkan timbulnya penyakit ice-ice. Oleh karena itu untuk memperoleh perairan dengan salinitas tersebut, lokasi harus jauh dari sumber air tawar yaitu sungai kecil atau muara sungai.

Insiden penyakit secara visual

Pengamatan terhadap penyakit *K. alvarezii* yang dilakukan secara visual terlihat beberapa ujung thallus *K. alvarezii* memutih dan membusuk, serta terdapat bulu kucing yang menempel pada perlakuan kontrol (A₀) bibit bukan hasil kultur jaringan, sedangkan pada perlakuan bibit dari kultur jaringan terlihat bersih dan tidak ada penyakit selama pemeliharaan. Thallus yang memutih tersebut diduga terserang ice-ice karena memiliki gejala yaitu terlihat bercak berwarna putih pada sebagian ujung thallus, kemudian thallus yang berwarna putih tersebut lama kelamaan menjadi lembek atau membusuk dan akhirnya putus (Anggadiredja *et al.*, 2008).

Bibit hasil kultur jaringan merupakan bibit yang memiliki sifat unggul yang sama seperti tanaman induknya dan lebih lama terserang hama dan penyakit, berbeda dengan bibit yang bukan kultur jaringan sudah digunakan sebagai bibit dari siklus pertumbuhan sebelumnya, sehingga kemampuan hidupnya menjadi menurun dan juga tidak tahan terhadap serangan hama dan penyakit yang ada di alam. Balai Budidaya Laut Lombok (2012) menyatakan bahwa untuk mendapatkan bibit yang unggul dapat diperoleh dengan melakukan seleksi bibit secara terus menerus agar mendapatkan bibit yang adaptif pada lingkungan perairan tersebut dan tidak mudah terserang hama dan penyakit. Selain itu, bibit unggul dapat diperoleh dari kegiatan kultur jaringan rumput laut di laboratorium pada lingkungan yang steril. Bibit hasil kultur jaringan merupakan salah satu alternatif yang digunakan para petani rumput laut untuk mengoptimalkan hasil panen karena bibit hasil kultur jaringan memiliki pertumbuhan yang relatif lebih cepat, memiliki thallus yang kuat dan bercabang banyak serta tidak mudah terserang hama dan penyakit.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perbedaan jarak tanam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan *K. alvarezii* dan jarak tanam yang optimum *K. alvarezii* hasil kultur jaringan yaitu 25 cm.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Budidaya Laut Lombok Sekotong Lombok Barat dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abdan, R., A. Ruslaini. 2013. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan karagenan rumput laut (*Eucheuma spinosum*) menggunakan metode longline. Jurnal Mina Laut Indonesia, 3(12): 113-123.
- Afrianto, E., E. Liviawati. 1993. Budidayarumputlaut dan cara pengolahannya. Bharata Jakarta. 84 hal.
- Aslan, L. M. 1998. Budidaya rumput laut. Kanisius, Yogyakarta.
- Anggadiredja, J.T., Z. Achmad, P. Heri, I. Sri. 2008. Rumput laut. Pembudidayaan, pengolahan, dan pemasaran komoditas perikanan potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hilmi, Yuniarlin, C. Nunik, F. Nihla. 2013. Pertumbuhan *Eucheuma cottonii* pada kedalaman 150 cm dengan jarak tanam yang berbeda. Jurnal Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo. Madura.
- Dawes, C. J. 1994. Laboratory and field growth studies of commercial strains of *Eucheuma denticulatum* and *Kappaphycus alvarezii* in the Philippines. Journal of Applied Phycology, 6: 21-24.
- Direktorat Jendral Perikanan dan Budidaya. 2009. Profil rumput laut Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Balai Budidaya Laut Lombok. 2012. Petunjuk teknis budidaya rumput Laut. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan. Lombok. Nusa Tenggara Barat.
- Effendy, H. 2003. Telaah kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta. Hal 52-55.
- Indriani, H., E. Sumiarsih. 1991. Rumput laut. Jakarta: Penebar Swadaya. 99 hal.
- Kune, S. 2007. Pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan bersama ikan baronang. Jurnal Agribisnis, 3(1): 34-42.
- Prihanigrum, A., M. Meiyana, Evalawati. 2001. Biologi rumput laut; teknologi budidaya rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). Petunjuk Teknis. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut. Lampung. 66 hal.
- Poncomulyo, Taurino, M. Herti, K. Lusi. 2008. Budidaya dan pengolahan rumput laut. Agromedia. Surabaya.
- Sunarto. 2008. Peranan cahaya dalam proses produksi di laut. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Padjajaran. Laporan Skripsi. Bandung. Hal.17.
- Sulistiani, Erina, S. A. Yani. 2014. Kultur jaringan rumput laut kotoni (*Kappaphycus alvarezii*). Seameo Biotrop. Bogor.