

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

PENGARUH KEDALAMAN DAN BOBOT *Sargassum aquifolium* TERHADAP TINGKAT SERANGAN ICE ICE DAN KADAR KARAGENAN PADA RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*

Naning Dwi Sulystyaningsih[#], Rajuddin Syamsuddin, dan Zainuddin

¹⁾ Universitas Hasanuddin Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245, Sulawesi Selatan

(Naskah diterima: 5 April 2019; Revisi final: 14 Juni 2019; Disetujui publikasi: 14 Juni 2019)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kedalaman dan bobot *Sargassum* terhadap tingkat serangan *ice-ice* dan kadar karagenan pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan di lapangan. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial dengan dua faktor yaitu; tingkat kedalaman dari permukaan laut (A) dan bobot *Sargassum* (B). Faktor pertama (A) terdiri atas tiga taraf yaitu; A1: kedalaman 30 cm, A2: kedalaman 45 cm, dan A3: kedalaman 60 cm. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan total 36 satuan perlakuan. Parameter yang diamati yaitu tingkat serangan *ice-ice* dan kadar karagenan. Data variabel penelitian yang diperoleh akan dianalisis perbedaannya menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tukey. Tidak ada pengaruh kedalaman dan bobot *Sargassum* terhadap serangan *ice-ice* dan kadar karagenan dan tidak ada interaksi antara keduanya pada *Kappaphycus alvarezii*.

KATA KUNCI: bobot rumput laut; *Kappaphycus alvarezii*; pertumbuhan; *Sargassum*

ABSTRACT: *The effects of Sargassum culture depth and weight on 'ice-ice' disease development on and carrageenan levels of Kappaphycus alvarezii. By: Naning Dwi Sulystyaningsih, Rajuddin Syamsuddin, and Zainuddin*

This study aimed to determine the effects of Sargassum culture depth and weight on 'ice-ice' disease development and carrageenan levels of Kappaphycus alvarezii. The study used an on-field experimental method and designed following a factorial randomized complete design (CRD) with two factors, namely the depth of culture (A) and the weight of Sargassum (B). Factor (A) consisted of three levels, namely A1 : 30 cm depth, A2 : 45 cm depth, and A3 : 60 cm depth. Each treatment was repeated three times, a total of 36 treatment units of Sargassum for the whole experiment. The parameters observed were the rate of ice-ice attack and carrageenan level of Sargassum. Data from the research variables obtained were analyzed for differences using ANOVA at 5% error margin. If there was a significant effect, a post-hoc test using W-Tukey was conducted. There was no effect of the culture depth and weight of Sargassum on 'ice-ice' attack and carrageenan levels. There was no observed interaction between 'ice-ice' and carrageenan level on Kappaphycus alvarezii

KEYWORDS: seaweed weight; *Kappaphycus alvarezii*; growth; *Sargassum*

PENDAHULUAN

Kappaphycus alvarezii merupakan alga yang banyak memiliki manfaat bagi masyarakat pesisir maupun menjadi sumber devisa negara. Banyaknya permintaan menuntut para pembudidaya dapat menghasilkan

produksi yang banyak dengan kualitas yang baik. Namun seiring dengan kondisi perairan yang fluktuatif dan cenderung ekstrem salah satu penyebab menurunnya kualitas rumput laut, salah satunya adalah kualitas kadar karagenan. Di mana kondisi ekologis yang mendukung akan memengaruhi tingginya kadar karagenan bagi pertumbuhan rumput laut (Wisnu et al., 2016).

Salah satu faktor yang memengaruhi kualitas kadar kargenan rumput laut adalah tingkat kedalaman, di

[#] Korespondensi: Mahasiswa Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar. Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245, Sulawesi Selatan, Indonesia.
Tel. + 62 411 586200
E-mail: nonaning11@gmail.com

mana hasil penelitian sebelumnya yaitu kadar karagenan berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan. Jika laju pertumbuhan tinggi selalu menghasilkan karagenan yang tinggi pula dan sebaliknya (Naguit *et al.*, 2009 dan Hurtado *et al.*, 2009). Hal tersebut dapat dilihat dari intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan pada saat proses fotosintesis. Hal ini sependapat dengan Doty (1988), yang menyatakan bahwa faktor kedalaman berhubungan erat dengan stratifikasi suhu secara vertikal, penetrasi cahaya matahari, densitas, kandungan oksigen, dan unsur-unsur hara. Kandungan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan rumput laut juga berada sampai kedalaman yang optimum. Faktor kedalaman sangat tergantung pada Penerimaan cahaya terhadap rumput laut untuk proses fotosintesis berpengaruh terhadap kecerahan yang dapat memengaruhi proses metabolisme yang membantu pada proses pertumbuhan. Pendapat tersebut didukung oleh Arisandi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa, nilai kecerahan akan memengaruhi besarnya cahaya, besarnya intensitas tersebut dapat memengaruhi proses dan metabolisme untuk pertumbuhan.

Faktor lain yang memengaruhi rumput laut dan dapat menurunkan produksinya antara lain perubahan salinitas, suhu air, intensitas cahaya, hal ini merupakan faktor utama pemicu terjangkitnya penyakit *ice-ice*. Ketika rumput laut mengalami stres, dapat memudahkan penyakit *ice-ice* dan infeksi epifit menyerang dalam kondisi stres akan membebaskan substansi organik, yang menyebabkan *thallus* berlendir dan merangsang bakteri, serta epifit tumbuh melimpah (Vairappan, 2006). Ketika terjadi peningkatan dua wabah penyakit ini akan berdampak pada hasil produksi rumput laut tersebut. Wabah epifit di Malaysia dan Filipina telah menghasilkan pengurangan produksi biomassa dan penurunan kualitas karagenan (Vairappan *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian menemukan bahwa rumput laut yang berpotensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi* yaitu ekstrak *Sargassum* sp. dan juga berpotensi sebagai antioksidan, sebagai bahan baku pembuatan surfaktan (Pakidi & Suwoyo, 2017), hormon, vitamin, mineral, dan juga senyawa bioaktif. Di mana penelitian Koivikko (2008), juga menyebutkan bahwa pada alga cokelat *Sargassum* sp. ditemukan florotanin yaitu senyawa fenolik yang berperan sebagai sumber antioksidan. Ekstrak *Sargassum* pada bidang perikanan sudah sangat sering diaplikasikan. Hasil penelitian Kusumaningum *et al.* (2007) menyatakan bahwa *Sargassum aquifolium* mengandung senyawa-senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, antivirus, dan anti jamur ini

dipergunakan sebagai penghalang berkembangnya bakteri patogen sehingga dapat meningkatkan hasil panen rumput laut *K. alvarezii* (Nasmia *et al.*, 2016).

Sebagai solusi alternatif dalam memenuhi kebutuhan rumput laut mulai dikembangkan metode lain dalam kegiatan pembudidayaan yaitu dengan vertikultur. Metode vertikultur adalah budidaya dengan menggunakan tali untuk mengikatkan bibit-bibit rumput laut dalam posisi vertikal (tegak lurus) sehingga dengan vertikultur bisa memanfaatkan kolom perairan sampai batas kecerahan perairan dengan tingkat kedalaman tertentu (Pong-Masak & Sarira, 2016). Oleh karena itu, penelitian mengenai kombinasi dengan sistem vertikultur dalam penelitian ini penting dilakukan.

Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh antara kedalaman dan bobot *Sargassum* terhadap ketahanan serangan *ice-ice* dan kadar karagenan pada rumput laut *K. alvarezii*.

BAHAN DAN METODE

Sampel

Bibit *K. alvarezii* diperoleh dari lokasi penelitian Kelurahan Aeng batu-batu Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar dan bibit *Sargassum* diperoleh dari sekitar Pulau Sanrobengi, Kelurahan Boddayi Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar sekitar 12 km dari lokasi penelitian. Bibit rumput laut yang digunakan memiliki *thallus* yang banyak dan rimbun, sehat, serta bebas dari penyakit. Rumput laut dibudidayakan dengan metode vertikultur dengan jarak antar tali polietilen vertikal 30 cm.

Perlakuan dan Rancangan

Kegiatan pemeliharaan rumput laut berlangsung selama 60 hari yang diawali dengan penanaman bibit hingga pemanenan. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yaitu tingkat kedalaman (A) dan bobot *Sargassum* (B). Faktor kedalaman (A) terdiri atas tiga taraf yaitu A1: kedalaman 30 cm, A2: kedalaman 45 cm, dan A3: kedalaman 60 cm. Faktor bobot (B) terdiri atas empat taraf yaitu B1: bobot 0 g, B2: bobot 15 g, B3: bobot 25 g, dan B4: bobot 35 g.

Setiap kombinasi perlakuan tersebut diberikan ulang sebanyak tiga kali. Dengan demikian terdapat 36 satuan percobaan. Bobot *K. alvarezii* dalam kombinasi perlakuan ditetapkan seberat 25 g. Pada metode ini kemudian ditambahkan pelampung dan botol aqua untuk dapat membantu perlakuan jarak tanam di atas permukaan laut (Gazali *et al.*, 2014). Penempatan setiap kombinasi perlakuan dilakukan secara acak (Gambar 1).

Parameter Kualitas Air

Sebagai data penunjang, maka dilakukan pengukuran kualitas air yaitu suhu, salinitas, kecepatan arus, kedalaman, pH, intensitas cahaya, CO₂, nitrat (NO₃), fosfat (PO₄), dan amonium (NH₄).

Analisis Data

Data hasil penelitian dengan variabel pertumbuhan dan persentase serangan *ice-ice* dalam penelitian, dianalisis perbedaannya menggunakan analisis sidik rag (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tukey untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan. Sebagai alat bantu untuk uji statistik tersebut digunakan piranti lunak program SPSS versi 23. Data pendukung kualitas air akan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

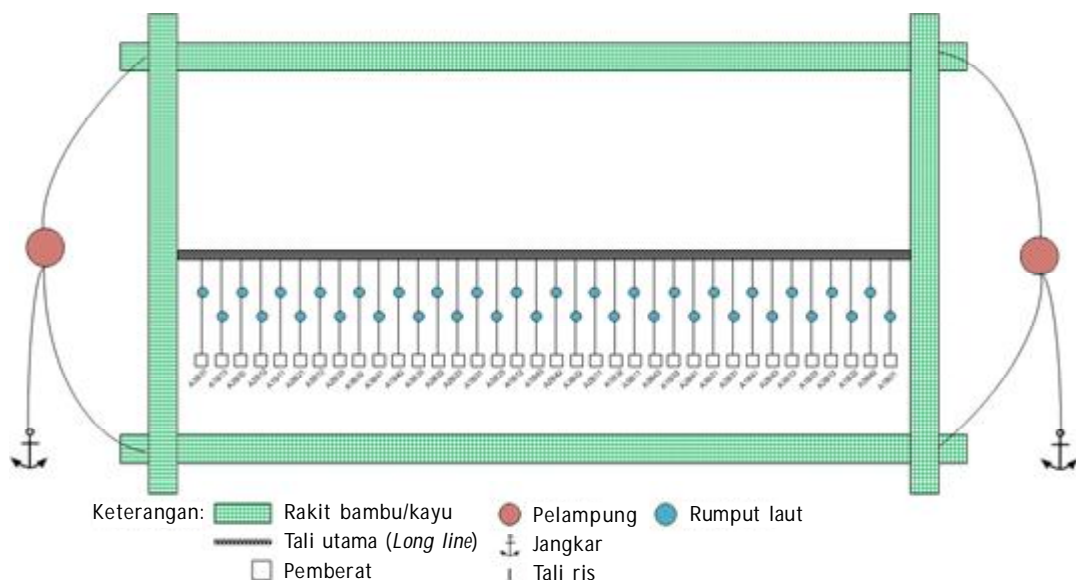
Serangan *Ice-ice*

Hasil nilai rata-rata persentase serangan *ice-ice* pada *K. alvarezii* yang dipelihara dengan kedalaman dan bobot *Sargassum* yang berbeda-beda disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis statistik ANOVA kedalaman tidak berpengaruh signifikan atau ($P > 0,05$) terhadap serangan *ice-ice* pada *K. alvarezii* dan bobot *Sargassum* juga tidak berpengaruh secara signifikan atau

($P > 0,05$). Interaksi keduanya antara kedalaman dan bobot terhadap serangan *ice-ice* pada *K. alvarezii* tidak berpengaruh signifikan. Secara umum tanpa *Sargassum* pada semua kedalaman memberikan angka persentase serangan *ice-ice* rata-rata (40,68%). Namun pada Tabel 1, terlihat nilai rata-rata persentase tertinggi perlakuan A2B1 (kedalaman 60 cm dengan bobot 0 g) dengan nilai $55,03 \pm 28,41\%$ sedangkan persentase terendah pada perlakuan A3B2 yaitu kedalaman (60 cm dengan bobot 15 g) dengan nilai $19,69 \pm 1,91\%$.

Hasil perhitungan jumlah persentase serangan *ice-ice* pada rumput laut *K. alvarezii* yang dipelihara di perairan Takalar dengan kedalaman (30, 45, dan 60 cm) yang dibudidayakan dengan bobot *Sargassum* (0, 15, 25, dan 35 g) bahwa hasil yang dapat menekan persentase *ice-ice* terdapat pada kedalaman 60 cm dengan bobot 15 g. Persentase serangan *ice-ice* *K. alvarezii* dapat diminimalisir dengan pemeliharaan pada kedalaman 45-60 cm dengan bobot *Sargassum* berkisar 15-25 g. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan bobot *Sargassum* dapat mengurangi atau menekan persentase serangan *ice-ice* pada *K. alvarezii*, dengan bobot *Sargassum* yang optimal yaitu 15 g. Bobot *Sargassum* di atas 15 g mendapatkan hasil yang tidak optimal diduga karena terlalu banyak epifauna yang menempel pada bobot *Sargassum* dan memungkinkan untuk bisa berpindah pada *K. alvarezii* yang akhirnya menyebabkan serangan *ice-ice* akibat infeksi/luka (Gambar 2).



Gambar 1. Plot penelitian.
 Figure 1. Research plot.

Tabel 1. Persentase serangan *ice-ice* (%) pada *K. alvarezii* selama penelitian
 Table 1. Percentage of *ice-ice* attack (%) in *K. alvarezii* during the research

Kedalaman (Depth)	B1	B2	B3	B4	Rata-rata Average
Bobot <i>Sargassum</i> <i>Sargassum</i> weight					
A1	29.76 ± 18.33	27.78 ± 6.94	40.48 ± 19.29	23.89 ± 9.76	32.89 ^a
A2	55.03 ± 28.41	30.00 ± 12.02	38.52 ± 19.42	32.42 ± 6.70	40.44 ^a
A3	37.26 ± 22.86	19.69 ± 1.91	30.21 ± 19.91	46.17 ± 9.05	29.45 ^a
Rata-rata Average	40.68 ^a	25.82 ^a	36.40 ^a	34.16 ^a	0.164 0.177

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Tukey

Description: Numbers followed by different letters in the average column show significantly different based on the Tukey

Sedangkan bobot *Sargassum* dengan bobot di atas 25 g diduga terlalu berat dengan kondisi arus yang kuat membuatnya jatuh/hilang. Karena kondisi yang ekstrem dan kurangnya unsur hara seperti nitrat yang diduga kuat menyebabkan daya tahan rumput laut rentan terhadap penyakit *ice-ice* dan munculnya penyakit disebabkan oleh faktor kekurangan zat kimia yang diserap atau dibutuhkan tumbuhan dan juga oleh faktor lingkungan yang mendukung karena dapat menyebabkan penyakit tersebut Yunasfi (2002).

Ketersediaan unsur hara yang cukup dibuktikan dengan hasil penelitian Syamsuddin & Syamsu (2014) data penurunan persentase mingguan bintik putih (infeksi *ice-ice*) *thallus* rumput laut pada setiap perlakuan dengan konsentrasi pupuk secara konsisten seiring dengan peningkatan unsur hara dan penyebab penurunan pertumbuhan, produksi karagenan, kekuatan gel, dan peningkatan kerentanan terhadap penyakit (Hurtado & Cheney, 2003).

Sebagian besar perlakuan dengan bobot *Sargassum* (Gambar 2) memperlihatkan banyaknya substrat dan epifit yang menempel pada *Sargassum* menghalangi penetrasi sinar matahari, sehingga tidak memungkinkan *thallus* rumput laut melakukan fotosintesis (Musa & Wei, 2008) dan hasil penelitian dari Susilowati *et al.* (2012) menyatakan bahwa banyaknya hama yang menempel pada rumput laut menyebabkan laju pertumbuhan pada tingkat kedalaman terdalam terdapat hama dan penyakit yang menyerang rumput laut yang didominasi oleh hama yang menempel pada rumput laut, contohnya kerang-kerang yang masih berukuran kecil dan menyerang pada bagian *thallus* dan memakan *thallus* yang mengakibatkan *thallus* rusak dan kemudian patah.

Faktor lingkungan yang tidak baik seperti musim pemeliharaan juga menjadi faktor yang sulit untuk tumbuh kembang rumput laut, di mana pada saat pengamatan di bulan Agustus sampai November cuaca begitu memungkinkan membuat tumbuh kembang epifit menjadi lebih banyak. Vairappan (2006) mengatakan bahwa wabah *ice-ice* berkorelasi dengan perubahan drastis dalam suhu air laut dan salinitas dari Maret hingga Juni dan September hingga November. Pengaruh epifit pada aktivitas fotosintesis *K. alvarezii* adalah salah satu alasan penting untuk mengurangi produksi *K. alvarezii* (Pang *et al.*, 2011).

Kadar Karagenan

Data kadar karagenan hasil analisis ANOVA persentase kadar karagenan dapat dilihat pada dan hasil nilai rata-rata kadar karagenan *K. alvarezii* yang dipelihara dengan kedalaman dan bobot *Sargassum* yang berbeda-beda disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis statistik (Tabel 2) memperlihatkan bahwa faktor kedalaman dan bobot *Sargassum* tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap kadar karagenan pada *K. alvarezii*. Interaksi keduanya antara kedalaman dan bobot terhadap kadar karagenan tidak berpengaruh signifikan. Namun, terlihat rata-rata persentase terendah pada perlakuan A3B2 yaitu kedalaman (60 cm dengan bobot 15 g) dengan nilai $27,67 \pm 9,86\%$ sedangkan persentase tertinggi didapatkan pada perlakuan A3B3 (kedalaman 60 cm dengan bobot 25 g) dengan nilai $43,10 \pm 4,59\%$.

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa kedalaman dan bobot *Sargassum* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar karagenan *K. alvarezii*. Kadar karagenan pada kedalaman 45 cm dan 60 cm



Gambar 2. Epifit dan substrat yang menempel pada *Sargassum*.
 Figure 2. Epiphytes and substrates attached to *Sargassum*.

lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman 30 cm dekat permukaan, hasil ini sama dengan pertumbuhan (Tabel 3). Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya yaitu kadar karagenan selalu berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan, jika laju pertumbuhan tinggi selalu menghasilkan karagenan yang tinggi pula (Naguit *et al.*, 2009; Hurtado *et al.*, 2009). Tingginya kadar karagenan pada kedalaman 45 cm dan 60 cm disebabkan oleh intensitas cahaya yang masuk ke perairan optimal untuk pembentukan karagenan melalui proses fotosintesis. Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya yaitu kadar karagenan selalu berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan, jika laju pertumbuhan tinggi selalu menghasilkan karagenan yang tinggi pula (Naguit *et al.*, 2009; Hurtado *et al.*, 2009).

Data pertumbuhan mutlak hasil analisis ANOVA *K. alvarezii* yang dipelihara pada kedalaman dan bobot *Sargassum* yang berbeda-beda disajikan pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kedalaman dan bobot *Sargassum* pada pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* selama 60 hari mengalami pertumbuhan yang rendah hal ini dapat dilihat pada (Tabel 3) dan hanya faktor kedalaman yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak. Budidaya dengan kedalaman yang berbeda mengakibatkan laju pertumbuhan relatif yang berbeda-beda, di mana semakin kecil jumlah cahaya matahari yang masuk ke perairan akan memperlihatkan laju pertumbuhan yang semakin menurun (Sugiarto, 1987). Kedalaman yang optimal untuk pertumbuhan *K. alvarezii* pada periode budidaya pada bulan September-November dengan hasil kedalaman 45 cm mendapatkan nilai pertumbuhan yang tinggi. Kedalaman 30 cm dan 60 cm memiliki pertumbuhan yang sama dan lebih rendah dibandingkan kedalaman 45 cm. Pada kedalaman 45 cm intensitas cahaya matahari lebih baik diterima *thallus* sedangkan pada kedalaman 30 cm dan 60 cm intensitas cahaya

Tabel 2. Persentase kadar karagenan (%) pada *K. alvarezii* selama penelitian
 Table 2. Percentage of carrageenan content (%) in *K. alvarezii* during the research

Kedalaman (Depth)	Bobot <i>Sargassum</i>				Rata-rata Average
	B1	B2	B3	B4	
A1	41.20 ± 5.26	40.97 ± 7.79	38.77 ± 5.34	35.97 ± 8.66	33.95
A2	36.20 ± 3.81	39.80 ± 2.34	36.10 ± 8.81	30.90 ± 5.64	38.87
A3	33.80 ± 7.44	27.67 ± 9.86	43.10 ± 4.59	42.70 ± 1.35	38.95
Rata-rata Average	37.07	36.15	39.32	36.52	0.804 0.250

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Tukey
 Description: Numbers followed by different letters in the average column show significantly different based on the Tukey

Tabel 3. Pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* selama penelitian (g)
 Table 3. *K. alvarezii* absolute growth during the study (g)

Kedalaman (Depth)					
Bobot <i>Sargassum</i> <i>Sargassum</i> weight	B1	B2	B3	B4	Tukey
A1	25.67 ± 4.93	24.00 ± 9.00	25.33 ± 5.51	18.33 ± 18.45	25.08 ^{ab}
A2	41.00 ± 26.91	25.67 ± 11.06	14.33 ± 21.22	30.67 ± 14.47	32.58 ^a
A3	25.67 ± 28.29	19.67 ± 13.58	30.00 ± 4.58	14.33 ± 14.50	17.50 ^b
Rata-rata Average	30.78	23.11	23.22	23.11	0.371 0.624

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Tukey

Description: Numbers followed by different letters in the average column show significantly different based on the Tukey

matahari yang kurang dan lebih dari kebutuhan intensitas cahaya bagi *K. alvarezii*. Sinar matahari diperlukan untuk proses fotosintesis rumput laut dan berhubungan erat dengan kecerahan air laut. Hasil ini sama dengan penelitian Akmal *et al.* (2011) dan Susilowati *et al.* (2012) yang masing-masing mencatat pertumbuhan *K. alvarezii* yang tinggi pada kedalaman di atas kedalaman 60 cm dan 50 cm.

Faktor fisika dan kimia laut selain memengaruhi pertumbuhan rumput laut juga berpengaruh terhadap rendemen karagenannya, dan semakin baik pertumbuhan rumput laut maka rendemen karagenannya semakin tinggi (Tewari *et al.*, 2006). Faktor fisika dan kimia laut sangat dipengaruhi oleh musim. Kondisi lingkungan tercemar dan ketersediaan nutrisi menyebabkan morfologi dan sitologi rumput laut mengalami perubahan, selanjutnya memengaruhi pertumbuhan dan reproduksinya (Hurtado *et al.*, 2009). Perkembangan sel-sel lebih lambat dan menyebabkan laju pertumbuhan harian akan semakin menurun. Karena penurunan kualitas air, *biofouling*, dan infeksi penyakit *ice-ice*, rumput laut harian juga akan menurun < 3% (Pong-Masak *et al.*, 2009).

Hayashi *et al.* (2007) dan Palegin *et al.* (2006) menambahkan bahwa faktor-faktor yang dapat memengaruhi kualitas karagenan adalah musim, cahaya, nutrisi (N, P), suhu dan salinitas yang dapat menurunkan kualitas dari rumput laut. Unsur hara fosfat merupakan komponen penting dari asam nukleat dan banyak metabolit perantara, seperti fosfat gula dan fosfat adenosin, yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari metabolisme semua bentuk kehidupan. Orbita (2013) menemukan bahwa

pertumbuhan dan karagenan konten pada *thallus K. alvarezii* berkorelasi positif dengan air mengalir, fosfat dan nitrat. Air yang mengalir selama musim hujan meningkatkan hidrodinamik pertumbuhan sehingga meningkatkan karagenan. Selain itu, fosfor dan nitrogen adalah nutrisi yang memainkan peranan penting dalam pertumbuhan ganggang dan karagenan.

Kualitas karagenan berkaitan erat dengan faktor-faktor pada saat budidaya, pemanenan, dan penanganan pascapanen, serta metode ekstraksinya. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya mutu karagenan adalah umur panen rumput laut yang berbeda-beda (Santoso & Nugraha, 2008). Karagenan dan biomassa yang sangat terkait dengan waktu panen yang optimal. Waktu pemeliharaan optimum untuk *K. alvarezii* spesies adalah 8 atau 9 minggu untuk dibudidayakan (Villanueva *et al.*, 2011). Umumnya, rumput laut dengan pertumbuhan harian lebih tinggi memiliki hasil karagenan yang lebih tinggi juga (Naguit *et al.*, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor kedalaman yang memengaruhi pertumbuhan mutlak sedangkan tidak ada pengaruh kedalaman dan bobot *Sargassum* terhadap persentase serangan *ice-ice* dan kadar karagenan terhadap *K. alvarezii*. Tidak ada pengaruh interaksi keduanya antara faktor kedalaman dan bobot *Sargassum* terhadap pertumbuhan mutlak, persentase *ice-ice*, dan kadar karagenan. Untuk dapat menekan persentase serangan *ice-ice* pada musim ekstrem dapat dipelihara pada kedalaman 60 cm dengan bobot *Sargassum* 15 g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada keluarga besar di Lombok, teman-teman Pascasarjana Ilmu Perikanan angkatan 2017 dan seluruh dosen pembimbing di Fakultas Ilmu Kelautan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

DAFTAR ACUAN

- Akmal, Syamsuddin, R., & Trijuno, D. (2011). *Morfologi, kadar klorofil a, pertumbuhan, produksi dan kadar karagenan rumput laut Kappapycus alvarezii yang dibudidayakan pada kedalaman berbeda*. *Jurnal Pascasarjana Univeritas Hasanuddin, Makassar*.
- Arisandi, A. & Farid, A. (2014). *Dampak Faktor Ekologis Terhadap Sebaran Penyakit Ice-ice*. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 7(1), p. 20-25.
- Doty, M.S. (1988). A tribe of commercial seaweeds related to *Eucheuma* (Solieriaceae, Gigartinales). *Taxonomy of economic seaweeds*, 2, 159-208.
- Gazali, M., Nikmatullah, A., Kurnianingsih, R., Mulyawarni, & Sunarpi. (2014). *Growth Promoting Capability of Aquades-Extracts From Different Macro Algae Obtained in Lombok Island, Indonesia to Growth of Rice-Paddy Plant*. *AGOTEKSOS*, 24(3), 178-185.
- Hayashi, I., de Paula F.J., & Chow, F. (2007). Growth rate and carageenan analyses in four strains of *K. alvarezii* (Rho- Dophyta, Gigartinales) farmed in the sub-tropical waters of Sao Paulo State Brazil. *J. Appl. Phycol.*, 19, 393-399.
- Hurtado, A.Q. & Cheney, D.P. (2003). Propagul produksi *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins Et Harvey dengan kultur jaringan. *Bot. Mar.*, 46, 338E41.
- Hurtado, A.Q., Yunque, D.A., Tibubos, K., & Critchley, A.T. (2009). Use of acadian marine plant extract powder from *Ascophyllum nodosum* in tissue culture of *K. alvarezii*. *J. Appl. Phycol.*, 21, 633-639.
- Koivikko, R. (2008). Brown algal phlorotannins improving and applying chemical methods. *Departement of Chemistry, University of Turku, Finlandia*.
- Kusumaningum, I., Nasruddin, & Noor, A. (2007). Pengaruh konsentrasi KOH terhadap karakteristik karagenan dari *K. alvarezii*. *Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Samarinda*.
- Musa, N. & Wei, L.S. (2008). Bacteria attached on cultured seaweed *Gracilaria changii* at Mangabang Telipot, Terengganu. *Academic Journal of Plant Sciences*, 1(1), 01-04.
- Naguit, M.RA., Tisera, W.L., & Lanioso, A. (2009). Kinerja pertumbuhan dan karagenan hasil *K. alvarezii* (Doty) dan *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins Et Harvey, Bertani di Bais Bay, Negos Oriental dan Olingan, Dipolog City. *Ambang*, 04, 38 E 51.
- Nasmia, N., Natsir, S., & Rosyida, E. (2016). Potensi aktivitas dari ekstrak rumput laut *Sargassum cinereum* terhadap bakteri patogen *ice-ice* pada *Gracilaria verrucosa*. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*.
- Orbita, M.L.S. (2013). Tingkat pertumbuhan dan hasil karagenan dari *K. alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) dibudidayakan di Kolambugan, Lanao Del Norte, Mindanao, Philipina. *AAB Bio. FI Ux*. 5, 128 E 39.
- Pakidi, C.S. & Suwoyo, H.S. (2017). Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga cokelat *Sargassum* sp. Octopus. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(1), 551-562.
- Palegin, Freile. Y., & Robledo, D. (2007). *Crageenan of Eucheuma isiforme (solieriaceae Rhodphyta from Nicaragua*. Mexico: Springer Science & business Media B.V
- Pang, T., Liu, J., Liu, Q., & Lin, W. (2011). Changes of photosynthetic behaviors in *K. alvarezii* infected by epiphyte. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- Pong-Masak, P.R., Pantjara B., & Rachmansyah. (2009). Rumput Laut Penanaman Season di Anggek Waters, Gorontalo Utara. Yogyakarta (ID): Gajahmada University. p. 1 e 10. *Tahunan Seminar Nasional VI Perikanan dan Laporan Penelitian Kelautan*; 25 Juli 2009; Yogyakarta, Indonesia.
- Pong-Masak, P.R. & Sarira, N.H. (2016). Pertumbuhan dan produksi rumput laut *K. alvarezii* dengan aplikasi metode vertikultur di Kabupaten Buton Tengah, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (FITA), hlm. 449-456.
- Santoso, L. & Nugraha, Y.T. (2008). Pengendalian penyakit *ice-ice* untuk meningkatkan produksi rumput laut Indonesia. *Jurnal Saintek Perikanan*, 3(2), 37-43.
- Sugiarto, A. (1987). Rumput laut (algae): Manfaat, potensi dan usaha budidayanya. P3 O-LIPI. Jakarta, 8 hlm.
- Susilowati, T., Rejeki, S., Dewi, E.N., & Zulfitriani. (2012). Pengaruh kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang dibudidayakan dengan metode longline di Pantai Mlonggo, Kabupaten Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1), 7-12.

- Syamsuddin, R. (2016). Rumput laut, kumpulan hasil penelitian. Pijar Press: Makassar.
- Syamsuddin, R. & Syamsu, A.R., (2014). Penanggulangan penyakit *ice-ice* pada rumput laut *K. alvarezii* melalui penggunaan pupuk N, P, dan K. *Simposium Nasional I Kelautan dan Perikanan*. Makassar.
- Tewari, A., Eswaran, K., Rao, P.V.S., & Jha, B. (2006). Is *K. alvarezii* heading towards marine bioinvasion?. *Current Science*, 90(5), 619-620.
- Vairappan, C.S., Chung, A.Q., Hurtado, F.E., Soya, G.B., Lhonneur, & Critchley, A. (2008). Distribution and symptoms of epiphyte infection in major carrageenophyten-producing farms. *Journal of Applied Phycology*, 20, 477-483.
- Vairappan, C.S. (2006). *Seasonal Occurrences of Epiphytic Algae on The Commercially Cultivated Red Alga K.alvarezii (Solieriaceae, Gigartinales, Rhodophyta)*. *Journal of Applied Phycology*, 18, 611-617.
- Villanueva, R.D., Romero, J.B., Montano, M.N.E., & de la Pena, P.O. (2011). Harvest optimization of four *Kappaphycus* species from the Philippines. *Biomass and Bioenergy*, 35(3), 1311-1316.
- Wisnu, A.R., Lakshmi, W.L., & Rejeki, S. (2016). Performa produksi rumput laut *Euchema cottonii* yang dibudidayakan menggunakan metode *long-line* vertikal dan horisontal. (acuan dari mana).
- Yunasfi. (2002). Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit dan penyakit yang disebabkan oleh jamur. Fakultas Pertanian Jurusan Ilmu Kehutanan, Universitas Sumatera Utara.