



## Budidaya *Kappaphycus striatum* dari Hasil Pembibitan Bersama Makroalga Coklat (*Sargassum SP*) dalam Keramba Jaring Apung di Pulau Semau Kabupaten Kupang

Safronius Avatorio Peol<sup>1\*</sup>, Welem L. Turupadang<sup>2</sup>, Yulianus Linggi<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Email: [safroniusavatoriopeol5@gmail.com](mailto:safroniusavatoriopeol5@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [wturupadang@staf.undana.ac.id](mailto:wturupadang@staf.undana.ac.id)<sup>2</sup>,  
[yulianuslinggi@staf.undana.ac.id](mailto:yulianuslinggi@staf.undana.ac.id)<sup>3</sup>

\*Penulis Korespondensi: [safroniusavatoriopeol5@gmail.com](mailto:safroniusavatoriopeol5@gmail.com)

**Abstract.** *Kappaphycus striatum* seaweed is a strategic commodity producing high-value carrageenan and is widely cultivated in Indonesia. This study aims to assess the growth rate of *Kappaphycus striatum* which is seeded with *Sargassum sp.* in floating net cages (KJA) and then cultivated using the longline method in the waters of Batuhoon, Huilelot Village, Semau Island, Kupang Regency. The study was conducted during August–October 2025 using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, namely P0 (5 kg *Kappaphycus striatum* + 0 kg *Sargassum sp.*), P1 (4.5 kg *Kappaphycus striatum* + 0.5 kg *Sargassum sp.*), P2 (3.5 kg *Kappaphycus striatum* + 1.5 kg *Sargassum sp.*), and P3 (2.5 kg *Kappaphycus striatum* + 2.5 kg *Sargassum sp.*). Observed parameters included daily growth rate, specific growth rate, absolute growth rate, ice-ice disease incidence, and water quality. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the average daily growth rate in all treatments increased until the fifth week, but some treatments decreased in the sixth week. Treatment P0 provided the highest and most stable growth. The results of the ANOVA test showed that the treatment had no significant effect on the daily growth rate ( $P > 0.05$ ), but had a significant effect on the specific growth rate and absolute growth ( $P < 0.05$ ). The highest absolute growth was obtained in treatment P0, followed by P1, P3, and P2. The incidence of ice-ice disease increased gradually from 5% in the first week to 35% in the sixth week. Water quality parameters during the study were in the range that still supported seaweed growth, namely temperature 28–30°C, salinity 30–33 ppt, pH 7.5–8.0, depth 20 cm, and current velocity 0.3–0.4 m/s.

**Keywords:** Floating Net Cages; Growth; *Kappaphycus striatum*; Longline; *Sargassum SP*.

**Abstrak** Rumput laut *Kappaphycus striatum* merupakan komoditas strategis penghasil karaginan yang bernilai tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji laju pertumbuhan *Kappaphycus striatum* yang dibibitkan bersama *Sargassum sp.* dalam keramba jaring apung (KJA) dan selanjutnya dibudidayakan menggunakan metode longline di perairan Batuhoon, Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang. Penelitian dilaksanakan selama Agustus–Oktober 2025 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu P0 (5 kg *Kappaphycus striatum* + 0 kg *Sargassum sp.*), P1 (4,5 kg *Kappaphycus striatum* + 0,5 kg *Sargassum sp.*), P2 (3,5 kg *Kappaphycus striatum* + 1,5 kg *Sargassum sp.*), dan P3 (2,5 kg *Kappaphycus striatum* + 2,5 kg *Sargassum sp.*). Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, insidensi penyakit ice-ice, dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian rata-rata pada seluruh perlakuan meningkat hingga minggu kelima, namun sebagian perlakuan mengalami penurunan pada minggu keenam. Perlakuan P0 memberikan pertumbuhan tertinggi dan paling stabil. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ( $P > 0,05$ ), tetapi berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan mutlak ( $P < 0,05$ ). Pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan P0, diikuti P1, P3, dan P2. Insidensi penyakit ice-ice meningkat secara bertahap dari 5% pada minggu pertama hingga mencapai 35% pada minggu keenam. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang masih mendukung pertumbuhan rumput laut, yaitu suhu 28–30°C, salinitas 30–33 ppt, pH 7,5–8,0, kedalaman 20 cm, dan kecepatan arus 0,3–0,4 m/s.

**Kata Kunci:** *Kappaphycus striatum*; Pancing Panjang; Pertumbuhan; Sangkar Jaring Terapung; *Sargassum SP*.

## 1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi sumber daya rumput laut terbesar di dunia karena didukung oleh wilayah pesisir yang luas dan kondisi perairan tropis yang sesuai untuk pertumbuhan berbagai jenis makroalga. Potensi tersebut menjadikan rumput laut sebagai komoditas strategis yang berkontribusi terhadap sektor perikanan, industri pengolahan, dan perdagangan internasional. Selain tersedia dalam jumlah melimpah, rumput laut juga memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan fungsional, farmasi, dan kosmetik sehingga permintaannya terus mengalami peningkatan (Peñalver et al., 2020). Kondisi tersebut mendorong Indonesia menjadi salah satu pemasok utama rumput laut dunia, baik dalam bentuk bahan baku maupun produk olahan bernilai tambah (Sahat, 2013).

Rumput laut merupakan makroalga multiseluler yang hidup melekat pada substrat dasar perairan dan tidak memiliki akar, batang, maupun daun sejati. Berdasarkan karakteristik biologinya, rumput laut dikelompokkan ke dalam beberapa divisi utama yang memiliki perbedaan morfologi, komposisi kimia, dan nilai ekonomis. Keragaman tersebut menyebabkan setiap kelompok memiliki potensi pemanfaatan yang berbeda sesuai dengan kandungan metabolit dan karakteristik fisiologinya (MacArtain et al., 2007). Oleh karena itu, pengembangan budidaya perlu disesuaikan dengan karakteristik masing-masing spesies agar produktivitas dan kualitas hasil panen dapat dioptimalkan.

Salah satu spesies yang banyak dibudidayakan adalah *Kappaphycus striatum*. Spesies ini dikenal sebagai penghasil karaginan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun nonpangan. Selain produktivitasnya yang relatif tinggi, *K. striatum* juga memiliki kandungan makronutrien yang mendukung pemanfaatannya sebagai komoditas bernilai tambah sehingga menjadi salah satu jenis rumput laut yang terus dikembangkan dalam kegiatan budidaya (Ariffin et al., 2017). Di sisi lain, genus *Sargassum* juga memiliki prospek yang besar karena mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti alginat, fenolik, dan antioksidan yang berpotensi dikembangkan pada industri pangan, farmasi, maupun kosmetik (Gazali et al., 2018).

Peningkatan permintaan terhadap komoditas rumput laut perlu diimbangi dengan sistem budidaya yang mampu menghasilkan produksi secara berkelanjutan. Keberhasilan budidaya tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas bibit, tetapi juga oleh kesesuaian kondisi lingkungan perairan. Parameter fisika, kimia, dan biologi perairan diketahui berpengaruh terhadap pertumbuhan serta produktivitas rumput laut sehingga pemilihan lokasi dan teknologi

budidaya menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya (Akib et al., 2015; Effendi, 2003).

Salah satu teknologi yang terus dikembangkan adalah Keramba Jaring Apung (KJA). Sistem ini menawarkan media budidaya yang lebih stabil, mudah dikelola, dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama. Selain itu, penerapan KJA memungkinkan sirkulasi air yang lebih baik sehingga dapat mendukung pertumbuhan rumput laut dibandingkan metode budidaya konvensional pada kondisi perairan tertentu (Radiarta et al., 2014). Berbagai inovasi juga telah dilakukan melalui penggunaan kantong jaring sebagai media pemeliharaan untuk meningkatkan efisiensi budidaya dan mengurangi kehilangan bibit akibat gangguan lingkungan (Cahyadi, 2013; Erbabley et al., 2020).

Meskipun demikian, penelitian mengenai teknologi budidaya rumput laut masih didominasi oleh evaluasi pertumbuhan menggunakan metode longline, metode jalur, maupun kantong jaring pada spesies tertentu. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada *Eucheuma cottonii* atau *Kappaphycus alvarezii*, baik dalam aspek teknik budidaya, pertumbuhan, maupun pengaruh musim terhadap produksi (Hidayatulbaroroh, 2020; Wangge et al., 2022). Penelitian mengenai penerapan sistem Keramba Jaring Apung sebagai media budidaya untuk spesies lain, khususnya *Kapaphycus striatum*, masih relatif terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian hanya mengevaluasi laju pertumbuhan tanpa mengintegrasikan aspek kesesuaian lingkungan budidaya sebagai faktor yang memengaruhi keberhasilan produksi.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) berupa masih terbatasnya kajian yang mengintegrasikan penggunaan sistem Keramba Jaring Apung dengan evaluasi pertumbuhan *Kapaphycus striatum* pada kondisi lingkungan perairan yang sesuai. Padahal, interaksi antara teknologi budidaya dan kualitas lingkungan merupakan faktor penting yang menentukan produktivitas rumput laut secara berkelanjutan. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang tidak hanya mengukur respons pertumbuhan, tetapi juga mempertimbangkan karakteristik lingkungan budidaya sebagai dasar pengembangan teknologi yang lebih adaptif.

*Novelty* penelitian ini terletak pada pengkajian efektivitas sistem Keramba Jaring Apung sebagai media budidaya *Kapaphycus striatum* dengan mengaitkan respons pertumbuhan terhadap kondisi lingkungan perairan. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan informasi ilmiah mengenai penerapan teknologi budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan, sekaligus memberikan rekomendasi teknis bagi pengembangan budidaya rumput laut di wilayah pesisir Indonesia.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Rumput Laut *Kappaphycus striatum* dan *Sargassum sp.*

*Kappaphycus striatum* merupakan makroalga merah (*Rhodophyta*) dari famili *Solieriaceae* yang banyak dibudidayakan sebagai penghasil karaginan. Spesies ini memiliki talus bercabang rapat dengan bentuk menyerupai gumpalan dan ujung cabang yang cenderung tumpul sehingga mudah dibedakan dari spesies *Kappaphycus* lainnya (Doty & Norris, 1985). Selain memiliki produktivitas yang tinggi, *K. striatum* juga mengandung makronutrien yang berpotensi mendukung pemanfaatannya sebagai bahan baku industri pangan maupun nonpangan (Ariffin et al., 2017). Secara alami, spesies ini tumbuh pada perairan tropis yang memiliki substrat keras, intensitas cahaya yang cukup, serta sirkulasi air yang baik.

*Sargassum sp.* merupakan makroalga cokelat (*Phaeophyceae*) yang tersebar luas di wilayah pesisir tropis dan dikenal sebagai sumber alginat serta berbagai senyawa bioaktif. Morfologi *Sargassum* dicirikan oleh talus berwarna cokelat, memiliki batang utama, helaian menyerupai daun, dan holdfast berbentuk cakram sebagai alat perlekatan pada substrat (Triastrinurmiatiningsih et al., 2011). Kandungan fenolik, pigmen, dan antioksidan yang dimiliki menjadikan *Sargassum* berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku industri pangan, farmasi, dan kosmetik (Gazali et al., 2018). Habitat alaminya berada pada zona intertidal hingga subtidal dengan substrat berupa batuan atau karang yang memperoleh penyinaran matahari secara optimal (Kadi, 2005).

### Kualitas Air dalam Budidaya Rumput Laut

Keberhasilan budidaya rumput laut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan. Parameter kualitas air yang umum digunakan sebagai indikator kesesuaian budidaya meliputi suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), dan kecerahan perairan. Keempat parameter tersebut berpengaruh terhadap proses fisiologis, fotosintesis, penyerapan unsur hara, serta pertumbuhan talus rumput laut (Effendi, 2003).

Suhu optimum untuk pertumbuhan rumput laut berada pada kisaran 26–30°C, sedangkan salinitas yang sesuai berkisar 28–30 ppt. Nilai pH yang mendukung pertumbuhan berada pada kisaran 7–9, sementara tingkat kecerahan yang tinggi diperlukan agar penetrasi cahaya mampu menunjang proses fotosintesis secara optimal (Ipasar, 2012; Akib et al., 2015). Oleh karena itu, evaluasi kualitas perairan menjadi aspek penting dalam menentukan keberhasilan kegiatan budidaya.

## Hama dan Penyakit

Salah satu penyakit yang paling sering menyerang rumput laut adalah *ice-ice disease*, yang ditandai oleh perubahan warna talus dari kemerahan menjadi putih, diikuti penurunan kekuatan jaringan sehingga talus mudah patah. Penyakit ini umumnya berkaitan dengan stres lingkungan akibat perubahan suhu, salinitas, maupun kualitas perairan yang tidak stabil sehingga mempermudah infeksi bakteri oportunistik (Largo et al., 1995). Dengan demikian, pengelolaan kualitas lingkungan budidaya menjadi langkah penting untuk meminimalkan serangan penyakit serta menjaga produktivitas rumput laut.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Agustus–Oktober 2025 di perairan Batuhopon, Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0 (5 kg *Kappaphycus striatum* + 0 kg *Sargassum* sp.), P1 (4,5 kg *K. striatum* + 0,5 kg *Sargassum* sp.), P2 (3,5 kg *K. striatum* + 1,5 kg *Sargassum* sp.), dan P3 (2,5 kg *K. striatum* + 2,5 kg *Sargassum* sp.).

Media budidaya yang digunakan berupa Keramba Jaring Apung (KJA) berukuran 2,0 × 0,8 × 0,3 m. Bibit *K. striatum* dan *Sargassum* sp. dipilih dari tanaman yang sehat, bebas epifit, dan tidak menunjukkan gejala penyakit. Bibit diikat pada tali ris sesuai perlakuan, kemudian dipelihara di dalam KJA selama masa penelitian. Pemeliharaan dilakukan melalui pembersihan organisme penempel, pengamatan kondisi bibit, serta pengukuran kualitas air secara berkala.

Variabel yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik (LPS), pertumbuhan mutlak, kualitas air, dan insidensi penyakit *ice-ice*. Nilai LPS dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Dawes (1994):

$$\text{LPS} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

dengan  $W_t$  adalah bobot akhir,  $W_o$  bobot awal, dan  $t$  merupakan lama pemeliharaan.

Pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan persamaan:

$$G = W_t - W_o$$

dengan  $G$  sebagai pertumbuhan mutlak,  $W_t$  bobot akhir, dan  $W_o$  bobot awal (Effendi, 2003).

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, salinitas, dan pH. Suhu diukur menggunakan termometer digital, salinitas menggunakan refraktometer, sedangkan pH diukur

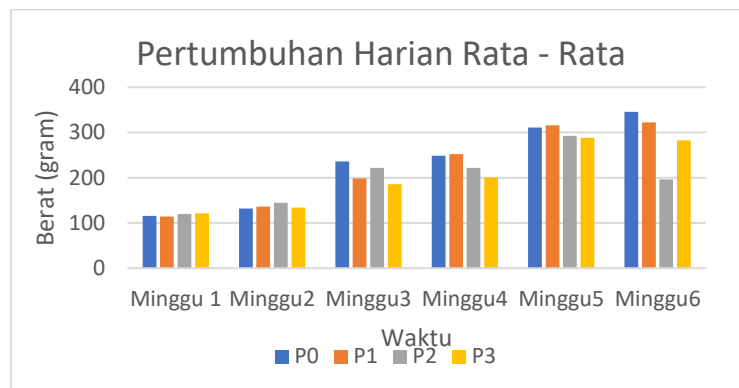
menggunakan pH meter. Insidensi penyakit *ice-ice* dihitung berdasarkan persentase jumlah tanaman yang terinfeksi terhadap total tanaman yang diamati menggunakan rumus Tisera (2009).

Data pertumbuhan dan parameter pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan rumput laut. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), analisis dilanjutkan dengan uji lanjut yang sesuai untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pertumbuhan Harian Rata-rata

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bobot *Kappaphycus striatum* meningkat pada seluruh perlakuan selama masa pemeliharaan (Grafik 1). Perlakuan P0 menghasilkan pertumbuhan tertinggi dengan peningkatan bobot dari 115,8 g pada minggu pertama menjadi 345,8 g pada minggu keenam. Perlakuan P1 juga menunjukkan peningkatan yang relatif stabil dengan bobot akhir 322,2 g. Sementara itu, P2 meningkat hingga minggu kelima (292,6 g) sebelum mengalami penurunan menjadi 192,2 g pada minggu keenam. Perlakuan P3 mengalami peningkatan hingga 288,4 g pada minggu kelima dan sedikit menurun menjadi 282,8 g pada akhir pengamatan.



Sumber: Diolah Peneliti (2026)

**Grafik 1.** Laju pertumbuhan harian rata-rata *Kappaphycus striatum* pada setiap perlakuan selama enam minggu pemeliharaan.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian rata-rata ( $P > 0,05$ ). Dengan demikian, perbedaan proporsi *Sargassum sp.* dalam media budidaya belum menghasilkan perbedaan pertumbuhan harian yang signifikan.

Walaupun secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, pola pertumbuhan menunjukkan bahwa P0 dan P1 menghasilkan biomassa lebih tinggi dibandingkan P2 dan P3. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan *Sargassum* sp. dalam jumlah yang lebih besar belum memberikan keuntungan terhadap pertumbuhan harian *Kappaphycus striatum*. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya kompetisi terhadap ruang tumbuh, intensitas cahaya, dan ketersediaan nutrisi sehingga efisiensi pertumbuhan menjadi lebih rendah.

Seluruh perlakuan mengalami peningkatan biomassa hingga minggu kelima, kemudian sebagian perlakuan mengalami penurunan pada minggu keenam. Penurunan ini menunjukkan bahwa fase pertumbuhan optimum telah terlampaui dan organisme mulai mengalami tekanan fisiologis akibat perubahan kondisi lingkungan maupun meningkatnya kebutuhan nutrisi. Akib et al. (2015) menyatakan bahwa keberhasilan budidaya rumput laut dipengaruhi oleh kestabilan parameter fisika, kimia, dan biologi perairan. Perubahan kondisi lingkungan dapat menurunkan kemampuan organisme dalam menyerap nutrisi sehingga akumulasi biomassa menjadi lebih rendah.

Penurunan bobot yang paling nyata pada perlakuan P2 mengindikasikan adanya gangguan terhadap proses pertumbuhan pada akhir masa pemeliharaan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya stres fisiologis tanaman yang selanjutnya berkontribusi terhadap menurunnya pertumbuhan. Menurut Largo et al. (1995), perubahan lingkungan seperti fluktuasi suhu, salinitas, dan intensitas cahaya dapat memicu stres pada rumput laut serta meningkatkan kerentanan terhadap penyakit *ice-ice*. Oleh karena itu, meskipun perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata secara statistik, kestabilan lingkungan tetap menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan pertumbuhan.

### **Laju Pertumbuhan Spesifik**

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) menunjukkan pola fluktuatif selama periode pemeliharaan (Grafik 2). Pada minggu pertama hingga minggu kedua, seluruh perlakuan masih menunjukkan nilai LPS yang relatif rendah. Nilai LPS meningkat pada minggu ketiga dengan P0 sebagai perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi, diikuti P2, P1, dan P3. Selanjutnya terjadi penurunan pada minggu keempat, peningkatan kembali pada minggu kelima, dan penurunan tajam pada minggu keenam. Penurunan terbesar terjadi pada perlakuan P2 yang menghasilkan nilai LPS negatif.



**Grafik 2.** Laju pertumbuhan spesifik *Kappaphycus striatum* pada setiap perlakuan selama enam minggu pemeliharaan.

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ( $P < 0,05$ ), sehingga komposisi *Kappaphycus striatum* dan *Sargassum sp.* berpengaruh terhadap perubahan biomassa relatif selama penelitian.

Peningkatan laju pertumbuhan spesifik pada minggu ketiga menunjukkan bahwa tanaman telah melewati fase adaptasi dan memasuki fase pertumbuhan optimum. Pada fase tersebut, proses fotosintesis, penyerapan unsur hara, dan metabolisme berlangsung lebih efisien sehingga menghasilkan pertambahan biomassa yang lebih tinggi. Sebaliknya, penurunan pada minggu keempat mengindikasikan mulai munculnya tekanan lingkungan yang memengaruhi efisiensi pertumbuhan.

Fluktuasi nilai LPS menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh dinamika kondisi lingkungan selama masa budidaya. Akib et al. (2015) menjelaskan bahwa perubahan parameter fisika dan kimia perairan berpengaruh langsung terhadap produktivitas rumput laut karena memengaruhi proses fisiologis tanaman. Oleh sebab itu, meskipun kondisi kualitas air masih berada pada kisaran yang sesuai, perubahan kecil yang terjadi selama penelitian tetap dapat memengaruhi laju pertumbuhan.

Penurunan tajam pada minggu keenam, terutama pada perlakuan P2, menunjukkan bahwa tanaman mengalami tekanan fisiologis yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya insidensi penyakit *ice-ice* pada akhir masa pemeliharaan. Largo et al. (1995) menjelaskan bahwa stres lingkungan menyebabkan jaringan talus lebih rentan terhadap infeksi bakteri oportunistik sehingga pertumbuhan menurun. Selain itu, Lobban dan Harrison (1997) menyatakan bahwa perubahan suhu dan kondisi lingkungan di luar kisaran optimum dapat menurunkan aktivitas enzimatik serta efisiensi fotosintesis, yang pada akhirnya mengurangi laju pertumbuhan rumput laut.

Perbedaan respons antarperlakuan menunjukkan bahwa penambahan *Sargassum* sp. memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kemampuan adaptasi *Kappaphycus striatum*. Perlakuan P1 memperlihatkan pertumbuhan yang relatif lebih stabil, sedangkan P2 mengalami penurunan paling besar pada akhir penelitian. Temuan ini mengindikasikan bahwa keseimbangan komposisi organisme dalam media budidaya perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan kompetisi yang dapat menghambat pertumbuhan.

### Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak *Kappaphycus striatum* menunjukkan perbedaan antarperlakuan (Grafik 3). Perlakuan P0 menghasilkan pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar 245 g, diikuti P1 sebesar 222 g, P3 sebesar 182 g, dan P2 sebesar 96 g. Berdasarkan hasil tersebut, urutan pertumbuhan mutlak dari yang tertinggi hingga terendah adalah  $P0 > P1 > P3 > P2$ .



**Grafik 3.** Pertumbuhan mutlak *Kappaphycus striatum* pada setiap perlakuan.

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan mutlak ( $P < 0,05$ ), sehingga komposisi *Kappaphycus striatum* dan *Sargassum* sp. memengaruhi akumulasi biomassa selama penelitian.

Pertumbuhan mutlak merupakan indikator kemampuan organisme dalam mengakumulasi biomassa selama periode pemeliharaan. Nilai pertumbuhan tertinggi pada perlakuan P0 menunjukkan bahwa *Kappaphycus striatum* mampu memanfaatkan sumber daya lingkungan secara lebih efisien ketika dibudidayakan tanpa penambahan *Sargassum* sp. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan berkurangnya kompetisi terhadap ruang tumbuh, penetrasi cahaya, serta ketersediaan unsur hara sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih optimal.

Sebaliknya, penurunan pertumbuhan mutlak pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan bahwa peningkatan proporsi *Sargassum* sp. belum memberikan keuntungan terhadap pertumbuhan *Kappaphycus striatum*. Keberadaan dua jenis makroalga dalam satu media

budidaya berpotensi meningkatkan kompetisi terhadap nutrisi dan cahaya sehingga efisiensi pembentukan biomassa menjadi lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi organisme dalam sistem budidaya perlu disesuaikan agar tidak menimbulkan interaksi yang bersifat kompetitif.

Selain dipengaruhi oleh komposisi organisme, pertumbuhan mutlak juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan. Akib et al. (2015) menyatakan bahwa parameter fisika, kimia, dan biologi perairan merupakan faktor utama yang menentukan produktivitas budidaya rumput laut. Pada penelitian ini, penurunan pertumbuhan mutlak terutama pada perlakuan P2 diduga berkaitan dengan meningkatnya tekanan lingkungan pada akhir masa pemeliharaan yang ditandai dengan penurunan biomassa serta meningkatnya kejadian penyakit *ice-ice*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa merupakan hasil interaksi antara faktor lingkungan dan respons fisiologis tanaman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) masih memberikan pertumbuhan biomassa terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa penambahan *Sargassum sp.* pada komposisi yang digunakan dalam penelitian belum mampu meningkatkan produktivitas *Kappaphycus striatum*.

#### Insidensi Penyakit Ice-Ice

Insidensi penyakit *ice-ice* mengalami peningkatan selama periode penelitian (Grafik 4). Persentase tanaman yang terinfeksi berturut-turut sebesar 5% pada minggu pertama, 10% pada minggu kedua, 20% pada minggu ketiga, 25% pada minggu keempat, 30% pada minggu kelima, dan mencapai 35% pada minggu keenam.



**Grafik 4.** Perkembangan insidensi penyakit ice-ice selama masa pemeliharaan.

*Sumber: Diolah Peneliti (2026)*

Peningkatan insidensi menunjukkan bahwa kejadian penyakit berkembang secara bertahap selama penelitian, dengan kenaikan paling besar terjadi antara minggu kedua dan minggu ketiga.

Peningkatan insidensi ice-ice mengindikasikan bahwa tanaman mengalami peningkatan kerentanan terhadap infeksi seiring bertambahnya lama pemeliharaan. Rendahnya persentase penyakit pada minggu pertama menunjukkan bahwa bibit yang digunakan masih berada dalam kondisi fisiologis yang baik. Namun, meningkatnya kejadian penyakit pada minggu-minggu berikutnya menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang memengaruhi ketahanan tanaman.

Lonjakan insidensi pada minggu ketiga bertepatan dengan mulai terjadinya fluktuasi laju pertumbuhan spesifik. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa stres fisiologis yang dialami tanaman mulai memengaruhi kemampuan pertumbuhan dan meningkatkan peluang terjadinya infeksi. Largo et al. (1995) menjelaskan bahwa penyakit *ice-ice* umumnya dipicu oleh perubahan lingkungan, seperti fluktuasi suhu, salinitas, intensitas cahaya, maupun kecepatan arus yang menyebabkan jaringan talus mengalami kerusakan dan mudah terinfeksi bakteri oportunistik.

Meskipun parameter kualitas air selama penelitian masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk budidaya, peningkatan kejadian *ice-ice* menunjukkan bahwa perubahan kecil pada lingkungan tetap dapat memicu respons stres pada rumput laut. Kondisi tersebut diduga menyebabkan efisiensi fotosintesis dan penyerapan nutrisi menurun sehingga akumulasi biomassa menjadi lebih rendah pada akhir penelitian. Hubungan ini terlihat dari menurunnya laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, dan pertumbuhan mutlak yang terjadi bersamaan dengan meningkatnya insidensi penyakit.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan budidaya rumput laut tidak hanya ditentukan oleh kualitas bibit maupun teknik budidaya, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan stabilitas lingkungan selama masa pemeliharaan. Pengelolaan kualitas air secara berkelanjutan menjadi langkah penting untuk menekan perkembangan penyakit *ice-ice* serta mempertahankan produktivitas budidaya *Kappaphycus striatum*.

### **Kualitas Air**

Kondisi kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 1. Secara umum, seluruh parameter yang diukur masih berada pada kisaran yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan *Kappaphycus striatum*.

**Tabel 1.** Parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Hasil Pengukuran	Kisaran Standar	Referensi
Suhu (°C)	28–30	26–32	SNI (2010)
Salinitas (ppt)	30–33	32–35	Indriani & Sumiarsih (1991)
pH	7,5–8,0	7,0–8,5	SNI (2010)
Kedalaman (cm)	20	20–50	Anggadireja et al. (2008)
Kecepatan arus (m/s)	0,3–0,4	0,2–0,4	SNI (2010)

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

Suhu perairan selama penelitian berkisar antara 28–30°C, masih berada pada kisaran optimum untuk pertumbuhan rumput laut. Kisaran suhu tersebut mendukung aktivitas fotosintesis, metabolisme, dan penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhan biomassa dapat berlangsung secara optimal. Menurut Lobban dan Harrison (1997), suhu merupakan faktor lingkungan yang mengendalikan aktivitas enzimatik dan efisiensi fotosintesis pada makroalga, sehingga kestabilannya sangat menentukan produktivitas budidaya.

Salinitas berkisar antara 30–33 ppt, sedikit lebih rendah dibandingkan kisaran optimum yang direkomendasikan, namun masih berada dalam batas toleransi fisiologis *Kappaphycus striatum*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses osmoregulasi masih dapat berlangsung dengan baik sehingga tidak menyebabkan gangguan pertumbuhan yang berarti. Demikian pula, nilai pH sebesar 7,5–8,0 masih berada pada kisaran ideal untuk mendukung proses fotosintesis dan penyerapan karbon anorganik yang diperlukan dalam pembentukan jaringan talus.

Kedalaman perairan sebesar 20 cm dan kecepatan arus 0,3–0,4 m/s juga sesuai dengan kebutuhan budidaya rumput laut. Kedalaman tersebut memungkinkan penetrasi cahaya yang cukup untuk proses fotosintesis, sedangkan arus sedang berperan dalam memperlancar distribusi nutrisi, pertukaran gas, dan mengurangi penumpukan sedimen maupun organisme penempel pada permukaan talus. Kondisi tersebut sejalan dengan Hurd et al. (2014), yang menyatakan bahwa cahaya dan pergerakan massa air merupakan faktor penting yang memengaruhi produktivitas makroalga.

Meskipun seluruh parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang sesuai, hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan pertumbuhan pada minggu keenam yang diikuti dengan peningkatan insidensi penyakit *ice-ice*. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan budidaya tidak hanya dipengaruhi oleh kesesuaian nilai rata-rata parameter kualitas air, tetapi juga oleh kestabilan kondisi lingkungan selama masa pemeliharaan. Perubahan lingkungan yang terjadi secara terus-menerus dapat memicu stres fisiologis sehingga kemampuan tanaman dalam memanfaatkan nutrisi dan melakukan fotosintesis menjadi menurun.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perairan Batuhopon, Desa Huilelot, Pulau Semau masih layak untuk budidaya *Kappaphycus striatum*. Namun, peningkatan proporsi *Sargassum* sp. belum mampu meningkatkan pertumbuhan rumput laut dibandingkan perlakuan kontrol. Perlakuan P0 menghasilkan pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, dan pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi, sedangkan peningkatan kejadian *ice-ice* pada akhir penelitian berkontribusi terhadap penurunan biomassa pada beberapa perlakuan. Oleh karena itu, keberhasilan budidaya rumput laut lebih dipengaruhi oleh kestabilan kualitas lingkungan dan kemampuan tanaman beradaptasi terhadap perubahan kondisi perairan dibandingkan oleh penambahan *Sargassum* sp. pada komposisi yang diuji dalam penelitian ini.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Sargassum* sp. belum mampu meningkatkan pertumbuhan *Kappaphycus striatum* secara konsisten. Perlakuan tanpa kombinasi (P0) menghasilkan pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak tertinggi, sedangkan laju pertumbuhan harian tidak berbeda nyata antarperlakuan ( $P > 0,05$ ). Sebaliknya, perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan mutlak ( $P < 0,05$ ), dengan puncak pertumbuhan spesifik terjadi pada minggu ketiga. Insidensi penyakit *ice-ice* meningkat secara bertahap selama masa pemeliharaan hingga mencapai 35%, yang mengindikasikan adanya pengaruh kondisi lingkungan terhadap kesehatan rumput laut. Meskipun demikian, parameter kualitas air secara umum masih berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan *K. striatum*.

### Saran

Berdasarkan temuan penelitian, penggunaan kombinasi *Sargassum* sp. dalam budidaya *Kappaphycus striatum* perlu dipertimbangkan secara cermat karena tidak terbukti memberikan peningkatan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa kombinasi. Pengelolaan kualitas perairan secara berkala juga perlu menjadi prioritas untuk mengurangi risiko munculnya penyakit *ice-ice*. Penelitian selanjutnya disarankan menguji variasi komposisi *Sargassum* sp. yang lebih beragam, memperpanjang periode pemeliharaan, serta menambahkan pengamatan terhadap parameter lingkungan dan fisiologi rumput laut agar diperoleh informasi yang lebih komprehensif sebagai dasar pengembangan teknologi budidaya yang berkelanjutan.

## DAFTAR REFERENSI

- Akib, A., Litaay, M., Ambeng, & Asnady, M. (2015). Kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya *Euचेuma cottonii* berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 25–36.
- Anggadireja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., & Istini, S. (2008). *Rumput laut: Pembudidayaan, pengolahan, dan pemasaran komoditas perikanan potensial*. Penebar Swadaya.
- Ariffin, F. D., Abdullah, A., Ariffin, S. H. Z., & Meng, C. K. (2017). Kandungan makronutrien rumput laut merah *Kappaphycus alvarezii* dan *Kappaphycus striatum*. *Jurnal Sains Kesehatan Malaysia*, 15(2), 19–27.
- Cahyadi, A. (2013). *Budidaya rumput laut dengan kantong jaring berkarbon*. Loka Perencanaan Teknologi Kelautan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Dawes, C. J. (1994). *Marine botany* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Doty, M. S., & Norris, J. N. (1985). *Euचेuma species (Solieriaceae, Gigartinales) in the Philippines*. Smithsonian Institution Press.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Kanisius.
- Erbabley, N. Y. G. F., Dominggas, M. K., & Martha, R. (2020). Penerapan teknologi metode kantong dalam budidaya rumput laut *Euचेuma cottonii* guna peningkatan produksi. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 9(1).
- Gazali, M., Nurjanah, & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi senyawa bioaktif alga coklat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167–178.
- Hidayatulbaroroh, R. (2020). *Teknik dan finansial budidaya rumput laut (Euचेuma cottonii) dengan metode jalur di Kelompok Tani Mitra Bahari Desa Tanjung Pademawu Pamekasan Madura*. Vastuwidya.
- Hurd, C. L., Harrison, P. J., Bischof, K., & Lobban, C. S. (2014). *Seaweed ecology and physiology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Indriani, H., & Sumiarsih, E. (1991). *Budidaya, pengolahan dan pemasaran rumput laut*. Penebar Swadaya.
- Ipasar. (2012). *Rumput laut (Seaweed): Industrial grade*. PT iPasar Indonesia.
- Kadi, A. (2005). Beberapa catatan kehadiran marga *Sargassum* di perairan Indonesia. *Oseana*, 30(4), 19–29.
- Largo, D. B., Fukami, K., & Nishijima, T. (1995). Occurrence of pathogenic bacteria associated with ice-ice disease in the carrageenan-producing red algae *Kappaphycus alvarezii* and *Euचेuma denticulatum*. *Journal of Applied Phycology*, 7, 545–554.
- Lobban, C. S., & Harrison, P. J. (1997). *Seaweed ecology and physiology*. Cambridge University Press.
- MacArtain, P., Gill, C. I. R., Brooks, M., Campbell, R., & Rowland, I. R. (2007). Nutritional value of edible seaweeds. *Nutrition Reviews*, 65(12), 535–543.

- Peñalver, R., Lorenzo, J. M., Ros, G., Amarowicz, R., Pateiro, M., & Nieto, G. (2020). Seaweeds as a functional ingredient for a healthy diet. *Marine Drugs*, *18*(6), Article 301.
- Radiarta, I. N., Erlania, & Sugama, K. (2014). Budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* secara terintegrasi dengan ikan kerapu di Teluk Gerupuk, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, *9*(1), 125–134.
- Sahat, H. J. (2013). *Rumput laut Indonesia*. Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional, Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Tisera, W. L. (2009). *Fish disease diagnosis and treatment*. Wiley-Blackwell.
- Triastrinurmiatiningsih, Ismanto, & Ertina. (2011). Variasi morfologi dan anatomi *Sargassum* spp. di Pantai Bayah, Banten. *Ekologia*, *11*(2), 1–10.
- Wangge, E. A. D., Oedjoe, M. S. R., & Sunadji. (2022). Pengaruh musim pancaroba terhadap pertumbuhan dan kandungan karaginan pada budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Aquatik*, *5*(1), 68–82.