

Perbandingan Pertumbuhan Dan Kualitas Rumput Laut (*Kappaphycus striatum*) Dengan Penerapan Metode Budidaya Keramba POD Dan Metode Longline Di Desa Huilelot Pulau Semau Nusa Tenggara Timur

Indriyani Kaolang Sindrang^{1*}, Yuliana Salosso¹, Welem Linggi Turupadang¹

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang, Jl. Adisucipto Kota Kupang kodepos 85228. *Email Korespondensi : indriyani19sindrang@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pertumbuhan dan kualitas rumput laut *Kappaphycus striatum* yang dibudidayakan menggunakan dua metode berbeda, yaitu keramba *Portable Offshore Device* (POD) dan longline, di perairan Batuhopon, Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang. Perbedaan metode budidaya diduga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan biomassa, insidensi penyakit *ice-ice*, serta kondisi kualitas lingkungan selama pemeliharaan. Penelitian dilaksanakan selama 45 hari menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 30 titik sampel, masing-masing metode terdiri atas 15 titik dengan berat bibit awal 100 gram. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan rata-rata, laju pertumbuhan spesifik (SGR), pertumbuhan berat mutlak, insidensi penyakit *ice-ice*, serta kualitas air (suhu, salinitas, pH, kedalaman, kecerahan, dan kecepatan arus). Analisis data dilakukan menggunakan uji t independen untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode longline memberikan pertumbuhan biomassa yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan keramba POD. Nilai pertumbuhan rata-rata harian dan pertumbuhan mutlak pada longline meningkat konsisten hingga akhir pengamatan, sedangkan pada metode POD mengalami penurunan tajam mulai minggu ke-5. SGR pada longline juga lebih tinggi dan stabil, sementara metode POD menunjukkan penurunan hingga bernilai negatif pada minggu akhir. Selain itu, insidensi penyakit *ice-ice* pada metode POD jauh lebih tinggi dibandingkan longline, terutama pada minggu ke-6. Kondisi ini terkait dengan sirkulasi air yang kurang optimal, shading antar thallus, dan fluktuasi kualitas air yang lebih besar pada keramba POD. Secara keseluruhan, metode longline terbukti lebih efektif untuk budidaya *K. striatum* karena mampu menghasilkan pertumbuhan yang optimal, menekan risiko penyakit, serta memberikan kondisi lingkungan yang lebih mendukung. Temuan ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan budidaya rumput laut yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci : *K. striatum*, keramba POD dan longline, pertumbuhan spesifik (SGR), berat mutlak, insidensi *ice-ice*, kualitas air.

Pendahuluan

Budidaya rumput laut yang berkembang pesat di Indonesia juga menyumbang kontribusi yang signifikan kepada ekonomi global. Hal ini didukung oleh luasnya wilayah pesisir yang dapat diubah menjadi ladang budidaya rumput laut yang aman bagi lingkungan. Dilihat dari meningkatnya produksi dan permintaan rumput laut di seluruh dunia dalam dua dekade terakhir, produksi rumput laut telah meningkat secara signifikan dan memainkan peran penting dalam industri perikanan di setiap negara. Produksi skala besar seperti itu akan menghasilkan biomassa rumput laut dalam jumlah besar secara terkendali untuk berbagai tujuan, seperti makanan, campuran pakan ternak, pupuk, biofuel, dan industri. Selain itu, ekosistem pantai mendapat manfaat ekonomis dan ekologis dari budidaya rumput laut. (Radulovich et al., 2015, Kusuma, 2020).

Perekonomian Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur sangat bergantung pada produksi rumput laut karena membantu menjaga ketahanan pangan melalui produksi primer, meningkatkan pendapatan di wilayah pesisir, dan menghasilkan nilai pendapatan yang tinggi melalui ekspor. Di Kabupaten Kupang, terutama di Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang, rumput laut jenis *Kappaphycus striatum* biasanya banyak dibudidayakan, Karena bibitnya mudah didapat di daerah lokal. Menurut Tan et al., (2013), rumput laut *K. striatum* merupakan salah satu penghasil karaginan yang banyak dibudidayakan karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi serta ketahanan terhadap penyakit. Jenis rumput laut ini lebih dikenal dengan sebutan “sakul”, memiliki bentuk morfologi bulat menyerupai bola dengan warna hijau tua hingga hijau muda. Karakteristik morfologi tersebut menjadi pembeda utama antara *K. striatum* dengan spesies rumput laut penghasil karaginan lainnya.

Produksi rumput laut yang terus menunjukkan peningkatan setiap tahunnya disebabkan oleh penerapan teknologi budidaya yang tergolong sederhana. Pemilihan metode budidaya yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung pertumbuhan rumput laut. Dalam upaya meningkatkan produksi rumput laut *K. striatum*, masyarakat di Desa Huilelot, Pulau Semau, menerapkan metode budidaya berdasarkan kebiasaan dan

pengalaman mereka, yaitu metode keramba POD dan longline. Kedua metode ini dilakukan di permukaan air dengan sistem terapung yang mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan pasang surut air laut.

Perairan Batuhopon di Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang, adalah salah satu tempat di pesisir yang diketahui membudidayakan rumput laut jenis *K. striatum*. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa jenis bibit rumput laut ini dapat berkembang dengan baik di perairan tersebut. Diangkatnya judul penelitian tentang perbandingan pertumbuhan dan kualitas pada jenis rumput laut *K. striatum* yang dibudidayakan dengan metode penanaman yang berbeda karena jenis rumput laut tersebut kurang populer dan kurangnya informasi tentang analisis perbandingan metode budidaya pada sistem keramba POD dan sistem longline terhadap jenis rumput laut tersebut, yang menyebabkan kurangnya lokasi di mana rumput laut tersebut dibudidayakan.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengubah cara kedua teknik budidaya yang berbeda dalam hal pemeliharaan rumput laut selama proses budidaya. Dengan membandingkan laju pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan di keramba POD dan longline di perairan Batuhopon, Desa Huilelot, Pulau Semau, Kabupaten Kupang, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan teknologi di bidang perikanan untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan dan kualitas rumput laut (*K. striatum*).

Bahan dan Metode

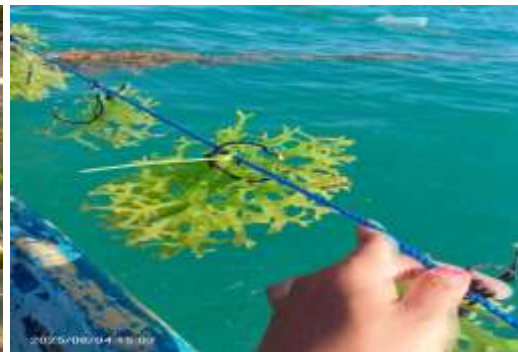
Penelitian ini dilaksanakan di perairan Batuhopon, Desa Huilelot Kecamatan Semau, Kabupaten Kupang selama 45 hari. Penelitian berlangsung dari bulan Agustus sampai bulan September 2025. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit rumput laut jenis *K. striatum* sebagai bahan uji.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan uji t independen 2 sampel untuk membandingkan nilai rata-rata pertumbuhan secara signifikan dari dua perlakuan, yakni budidaya rumput laut dengan keramba POD dan longline. Percobaan ini menggunakan 30 titik sampel rumput laut *K. striatum*, setiap perlakuan masing – masing 15 titik rumput laut sebagai satuan percobaan dengan berat awal masing-masing 100 gram/titik ikat simpul bibit rumput laut. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- A. Metode penanaman sistem keramba POD
- B. Metode penanaman sistem Longline



(a) Metode Keramba POD



(b) Metode Longline

Gambar 1. metode budidaya yang digunakan

(Sumber: dokumentasi pribadi, 2025)

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang kegiatan budidaya rumput laut *K. striatum* selama masa penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

No	Nama alat	Kegunaan
1.	Keramba pod	Tempat atau wadah budidaya
2.	Tali induk(12mm)	Sebagai pondasi untuk mengikat patok dan tali ris
3.	Tali poliatilene diameter 4 mm	Digunakan sebagai tali ris pengikat rumput laut
4.	Tali nilon1,5 mm	Sebagai tali bibit
5.	Tali rafia	Sebagai pengikat botol pelampung
6.	Botol aqua mineral bekas	Sebagai pelampung

7. Pisau/gunting	Sebagai alat pemotong bibit rumput laut dan tali
8. Timbangan	Untuk menimbang berat bibit rumput laut
9. Perahu	Sebagai alat transportasi
10. Kantong jaring/waring	Sebagai wadah untuk menampung bibit rumput laut yang sudah di ikat/yang akan ditebar
11. Label	Sebagai penanda pada setiap perlakuan
12. Thermometer	Untuk mengukur suhu di lokasi penelitian
13. Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
14. pH meter	Untuk mengukur ph
15. Do meter	Untuk mengukur do/oksigen terlarut
16. Bibit rumput laut <i>k. Striatum</i>	Sebagai bahan uji
17. Air laut	Sebagai media tanam
18. Aquades	Penetralisir alat ukur kualitas air yang digunakan

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan berat mutlak, insidensi penyakit *ice - ice* dan parameter kualitas air.

1. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik adalah presentasi dari selisih berat akhir dan berat awal dibagi dengan waktu pemeliharaan. Laju pertumbuhan spesifik dapat di hitung menggunakan rumus (Effendi, 1997) sebagai berikut:

$$SGR = \frac{(LnWt - LnW0)}{t} \times 100 \%$$

Keterangan:

SGR	: Laju pertumbuhan spesifik (% /hari)
Wt	: Bobot rumput laut di akhir pemeliharaan (gr)
W0	: Bobot rumput laut di awal pemeliharaan (gr)
t	: Waktu pemeliharaan (hari)

2. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak rumput laut ini dianalisis berdasarkan berat bibit awal dan bibit akhir pada penelitian. Untuk menghitung pertumbuhan berat mutlak ini menggunakan rumus yang telah dikemukakan oleh Effendie (1979) sebagai berikut:

$$W = Wt - W0$$

Keterangan :

W	: Pertumbuhan mutlak (gr/hari)
Wt	: Berat pada akhir pemeliharaan (gr)
W0	: Berat pada awal pemeliharaan (gr)

3. Insidensi Penyakit *Ice - ice*

Untuk menganalisis penyakit, digunakan rumus yang dikemukakan oleh Tisera, (2009).

$$\text{Insiden} = \frac{\text{Jumlah Tanaman Terinfeksi}}{\text{Jumlah Total Tanaman}} \times 100\%$$

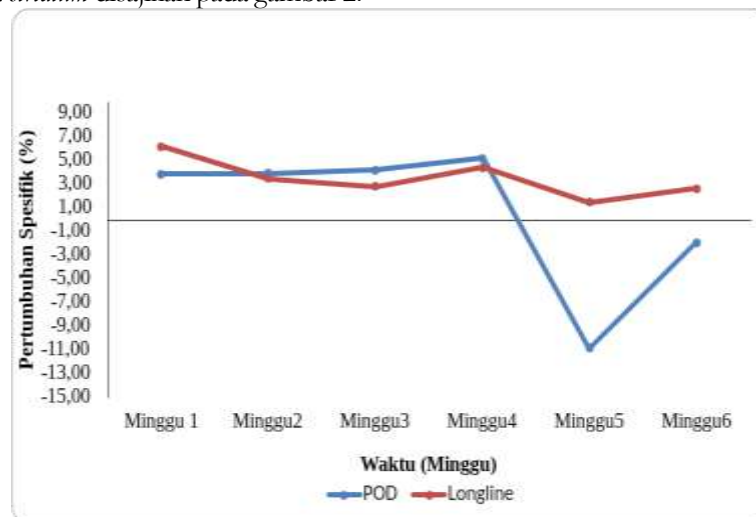
4. Kualitas Air

Selama penelitian, kualitas air akan diukur sebanyak tiga kali menggunakan alat ukur khusus yang meliputi (suhu, pH, salinitas, kedalaman, dan kecepatan arus).

Hasil dan Pembahasan

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Pertumbuhan spesifik *K. striatum* diperoleh dengan menimbang berat bibit rumput laut basah setiap 7 hari sekali. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode berbeda menunjukkan adanya perbedaan pola pertumbuhan spesifik (SGR) antara metode POD dan Longline. Pada minggu pertama hingga minggu keempat, kedua metode menunjukkan nilai SGR yang positif yang menandakan adanya pertumbuhan biomassa. Metode POD memiliki nilai SGR tertinggi pada minggu ke-4 sebesar 5,19 % per hari, sementara metode longline mencapai nilai tertinggi pada minggu ke-1 sebesar 6,17 % per hari. Perbedaan mencolok terlihat pada minggu ke-5 dan ke-6. Nilai SGR pada metode POD mengalami penurunan yang terlihat jelas hingga mencapai nilai negatif, yaitu (-10,91 %) per hari pada minggu ke-5 dan -1,91 % per hari pada minggu ke-6. Sebaliknya metode longline menunjukkan nilai pertumbuhan spesifik (SGR) yang relatif stabil sepanjang pengamatan. Meskipun terjadi sedikit fluktuasi, nilai SGR tetap berada pada kisaran positif yaitu berkisar antara 1,45 – 6,17 % per hari. Laju Pertumbuhan spesifik rumput laut *K. striatum* disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik *K. Striatum*

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan grafik laju pertumbuhan spesifik antara kedua metode, menunjukkan bahwa budidaya dengan metode keramba POD dan longline, menunjukkan adanya perbedaan yang berbeda nyata antara kedua metode. Hasil uji statistik Mann-Whitney menunjukkan bahwa nilai signifikansi ($P < 0,05$). Dengan demikian terdapat bukti statistik yang kuat untuk menyatakan bahwa laju pertumbuhan spesifik *K. Striatum* pada metode longline berbeda secara signifikan dibandingkan metode POD. Nilai rata – rata pertumbuhan pada metode longline lebih tinggi dan stabil, sedangkan pada metode POD cenderung menurun pada minggu akhir pengamatan. Dengan demikian, metode longline terbukti lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan rumput laut dan lebih tahan terhadap resiko penurunan akibat penyakit *ice – ice* dibandingkan metode POD. Rata – rata laju pertumbuhan spesifik metode POD hanya mencapai SGR rata – rata sebesar 0,71 % jauh lebih rendah dibandingkan metode longline yang mencapai yang mencapai rata – rata 3,48 % per hari.

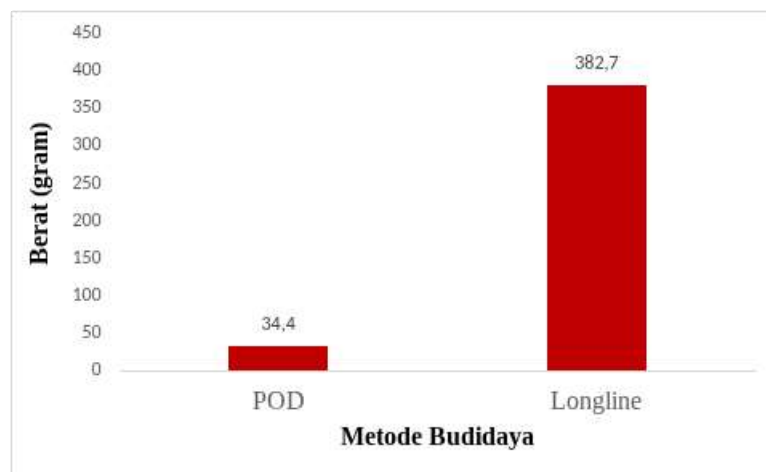
Pola penurunan SGR yang tajam pada metode Keramba POD mengindikasikan bahwa metode tersebut kurang efektif digunakan dalam jangka waktu lebih dari empat minggu, terutama pada perairan dengan fluktuasi kualitas lingkungan yang tinggi. Pola ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada metode longline mendukung ketersediaan nutrient, oksigen serta pergerakan arus air yang sangat baik. Sirkulasi air yang baik memungkinkan pembuangan metabolit berlebih dan meminimalisir stres fisiologi pada *thallus*. Akibatnya rumput laut dapat mempertahankan pertumbuhan spesifik yang relatif konsisten hingga minggu ke-6. Sebaliknya pada metode POD terlihat adanya penurunan signifikan laju pertumbuhan spesifik ini sebagai indikasi terjadinya stres lingkungan yang memicu munculnya penyakit *ice – ice*.

Munculnya *ice – ice* ditandai dengan pemutihan *thallus*, kerusakan jaringan, dan terganggunya proses fotosintesis. Dampak langsungnya adalah berkurangnya pertumbuhan spesifik bahkan hingga ke tingkat negatif, karena energi lebih banyak digunakan untuk mempertahankan fungsi fisiologis dasar daripada untuk pertumbuhan biomassa baru. Perbedaan yang sangat signifikan ini erat kaitannya dengan bagaimana kedua metode budidaya

tersebut berinteraksi dengan lingkungan perairan. Pertumbuhan rumput laut sangat bergantung pada kondisi lingkungan, terutama ketersediaan nutrisi, intensitas cahaya, dan sirkulasi air.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diperoleh dengan menimbang berat bibit *K. striatum* sebanyak dua kali, yaitu pada awal penanaman dan pada saat pemanenan dengan masa tanam selama 45 hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rumput laut yang dipelihara dengan metode keramba POD hanya mencapai pertumbuhan berat mutlak sebesar 34,4 gr sedangkan metode longline mencapai 382,7 gr dari berat awal kedua metode yaitu 100 gram. Perbedaan yang cukup besar ini menunjukkan bahwa metode Longline lebih optimal dalam menunjang pertumbuhan rumput laut dibandingkan metode POD yang bahkan mengalami penurunan di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak *K. striatum* selama masa pemeliharaan 45 hari disajikan pada grafik gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan hasil uji statistik pada data pertumbuhan berat mutlak menunjukkan bahwa kedua metode budidaya yang digunakan memberikan hasil yang berbeda nyata dimana nilai ($P < 0,05$) hasil ini menunjukkan bahwa ada cukup bukti statistik untuk menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Merujuk pada nilai rata-rata pertumbuhan, dapat disimpulkan bahwa metode longline memberikan hasil pertumbuhan berat mutlak yang lebih baik dibandingkan metode keramba POD. Temuan ini memperkuat pendapat (Anggadiredja et al., 2010) yang menyatakan bahwa pemilihan metode budidaya merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam produksi rumput laut. Sehingga metode longline dapat direkomendasikan sebagai teknik budidaya yang lebih unggul.

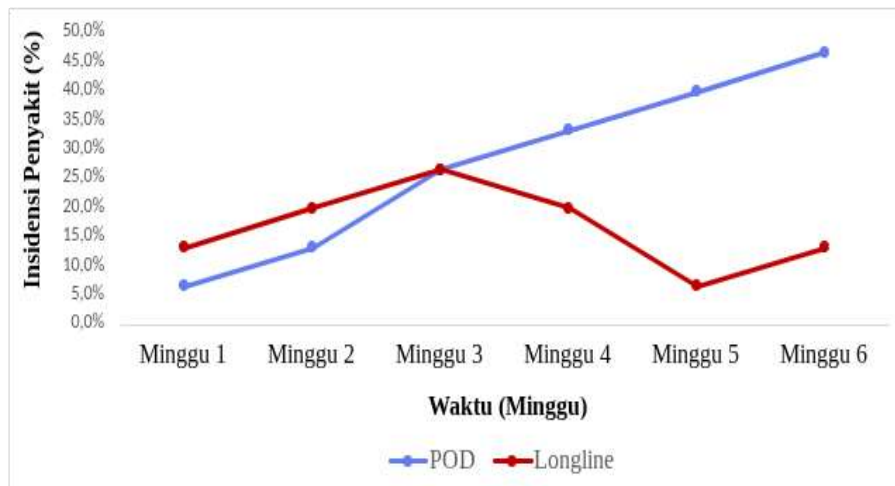
Pertumbuhan yang tinggi pada metode longline diduga erat kaitannya dengan kondisi lingkungan mikro yang lebih mendukung. Posisi *thallus* yang digantung pada tali longline menyebabkan sirkulasi air lebih lancar, intensitas cahaya lebih merata, dan pengendapan sedimen pada *thallus* dapat diminimalkan. Menurut Sulistijo (2002), metode Longline mampu menjaga kondisi *thallus* tetap bersih dari lumpur dan memudahkan proses fotosintesis, sehingga hasil pertumbuhan biomassa lebih maksimal. Sebaliknya, rendahnya pertumbuhan berat mutlak pada metode keramba POD kemungkinan disebabkan beberapa faktor penghambat. Pertama posisi rumput laut pada POD yang relatif lebih dekat dengan substrat membuatnya lebih rentan terhadap penempelan epifit atau organisme lain yang dapat mengganggu fotosintesis.

Kedua ruang gerak *thallus* pada metode POD lebih terbatas, sehingga sirkulasi air yang kurang optimal dalam membawa nutrient terlarut. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Trono & Largo (2005), yang menyatakan bahwa keterbatasan pencahayaan dan tingginya tingkat fouling (menempelnya organisme lain) sehingga dapat mengurangi laju pertumbuhan rumput laut secara signifikan. Perbedaan pertumbuhan berat mutlak rumput laut *K. striatum* memperlihatkan bahwa dalam jangka waktu enam minggu, metode Longline jauh lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan produktivitas biomassa. Struktur keramba dapat menciptakan zona air yang stagnan di dalamnya. Sirkulasi air yang terbatas ini mengakibatkan nutrisi di dalam keramba cepat habis diserap oleh rumput laut. Proses pergantian nutrisi di perairan sekitar menjadi lambat, sehingga rumput laut kekurangan nutrisi, yang menurunkan fotosintesis dan pertumbuhannya. Pada keramba POD, penanaman dilakukan dengan kepadatan lebih tinggi dibanding longline, sehingga terjadi kompetisi nutrisi yang intens. Nutrisi yang terbatas akibat sirkulasi buruk

membuat rumput laut di pinggir atau atas lebih mudah menyerap nutrisi, sementara yang di tengah atau bawah harus bersaing lebih ketat.

Insidensi Kemunculan *Ice - ice*

Hasil penelitian pada perhitungan presentase insiden penyakit *ice - ice* pada *K. striatum* hasil metode budidaya keramba POD dan longline disajikan pada gambar 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi penyakit *ice - ice* pada metode POD mengalami peningkatan insiden *ice - ice* dan terus meningkat dari minggu ke-1 (6,7 %) hingga mencapai puncak tertinggi pada minggu ke-6 (46,7 %). Sedangkan pada metode longline menunjukkan pola yang fluktuatif, dimana insidensi mencapai nilai tertinggi pada minggu ke-3 (26,6 %), kemudian menurun hingga 6,7 % pada minggu ke-5 dan sedikit meningkat menjadi 13,3 % pada minggu ke-6.



Gambar 4. Insidensi Penyakit *Ice-ice* yang Menyerang *K. striatum*

Perbedaan ini cukup signifikan dan memperkuat dugaan bahwa metode longline lebih efektif dalam meminimalkan resiko penyakit *ice - ice* dibandingkan metode POD. Fenomena ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa metode budidaya sangat berpengaruh terhadap tingkat serangan penyakit pada rumput laut. Menurut Ask & Azanza (2002). Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode POD lebih rentan terhadap serangan *ice - ice* dalam jangka panjang. Faktor penyebab yang mungkin adalah meningkatnya suhu perairan melebihi batas toleransi rumput laut (> 30 °C) atau terjadi fluktuasi suhu harian yang tinggi. Suhu merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap insidensi *ice - ice*.

Insidensi penyakit *ice-ice* yang terjadi selama masa pemeliharaan menunjukkan pola yang berbeda antara metode keramba POD dan longline, yang secara langsung berkaitan dengan performa pertumbuhan rumput laut. Pada metode keramba POD, peningkatan insidensi yang terus terjadi hingga mencapai puncak menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang semakin tinggi. Kondisi ini berimplikasi pada terganggunya proses fisiologis rumput laut, seperti fotosintesis dan penyerapan nutrisi, sehingga menyebabkan pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan berat mutlak cenderung menurun atau tidak optimal. Sebaliknya, pada metode longline, pola insidensi yang fluktuatif namun relatif lebih rendah menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih mampu mendukung proses metabolisme rumput laut secara lebih stabil. Penurunan insidensi setelah mencapai puncak pada minggu ke-3 mengindikasikan adanya pemulihan kondisi lingkungan atau adaptasi rumput laut terhadap lingkungan budidaya. Hal ini berkontribusi terhadap pertumbuhan harian yang lebih stabil, nilai SGR yang lebih tinggi, serta peningkatan berat mutlak yang lebih optimal dibandingkan metode keramba POD.

Insidensi penyakit *ice-ice* yang terjadi selama masa pemeliharaan menunjukkan pola yang berbeda antara metode keramba POD dan longline, yang secara langsung berkaitan dengan performa pertumbuhan rumput laut. Pada metode keramba POD, peningkatan insidensi yang terus terjadi hingga mencapai puncak menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang semakin tinggi. Kondisi ini berimplikasi pada terganggunya proses fisiologis rumput laut, seperti fotosintesis dan penyerapan nutrisi, sehingga menyebabkan pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan berat mutlak cenderung menurun atau tidak optimal. Sebaliknya, pada metode longline, pola insidensi yang fluktuatif namun relatif lebih rendah menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih mampu mendukung proses metabolisme rumput laut secara lebih stabil. Penurunan insidensi setelah mencapai puncak pada minggu ke-3 mengindikasikan adanya pemulihan kondisi lingkungan atau adaptasi rumput laut terhadap

lingkungan budidaya. Hal ini berkontribusi terhadap pertumbuhan harian yang lebih stabil, nilai SGR yang lebih tinggi, serta peningkatan berat mutlak yang lebih optimal dibandingkan metode keramba POD.

Secara ilmiah, peningkatan insidensi *ice-ice* berkaitan erat dengan stres lingkungan yang memicu kerusakan jaringan talus, sehingga menghambat pertumbuhan. Ketika insidensi penyakit meningkat, energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dialihkan untuk mekanisme pertahanan dan perbaikan sel, sehingga laju pertumbuhan menjadi menurun. Sebaliknya, ketika insidensi menurun, kondisi fisiologis rumput laut menjadi lebih stabil, memungkinkan proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi berlangsung optimal, sehingga pertumbuhan harian, SGR, dan berat mutlak meningkat. Selama periode pemeliharaan 45 hari, hubungan antara insidensi penyakit dan pertumbuhan menunjukkan pola yang berbanding terbalik. Semakin tinggi insidensi penyakit, maka pertumbuhan rumput laut cenderung menurun, sedangkan penurunan insidensi diikuti dengan peningkatan pertumbuhan. Dengan demikian, rendahnya insidensi pada metode longline menjadi faktor kunci yang mendukung keberhasilan pertumbuhan rumput laut secara keseluruhan, baik dari segi pertumbuhan harian, pertumbuhan spesifik, maupun pertumbuhan mutlak. Menurut Saraswati & Darmasetiyawana (2016), bakteri patogen seperti *Vibrio alginolyticus* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri utama penyebab *ice-ice* yang menyerang rumput laut ketika kondisi lingkungan tidak stabil.

Kualitas Air

Adapun hasil pengukuran kualitas air selama masa penelitian berupa suhu, pH, salinitas, kedalaman, dan kecepatan arus dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Satuan	Keramba POD	Longline	Nilai Standar	Sumber Pustaka
Suhu	°C	28-32	29-31	26-32	SNI (2010)
pH	-	7,9-8,1	7,9-8,3	7,0-8,5	Indriani & Sumiarsih, 1991
Salinitas	Ppt	34-35	34-35	32-35	SNI (2010)
Kedalaman	Cm	30	30	20-50	Anggadireja <i>et al.</i> , 2008
Kecepatan arus	m/s	0,3-0,4	0,3-0,4	0,2-0,4	SNI (2010)

Hasil pengukuran suhu selama 45 hari menunjukkan suhu berkisar antara 28 – 32 °C pada keramba POD sedangkan suhu pada longline berkisar 29 – 31 °C. Nilai suhu ini masih dalam rentang optimal untuk pertumbuhan *K. striatum* dan sesuai untuk budidaya rumput laut berdasarkan SNI (2010) yaitu 26 – 32 °C. Pada Keramba POD, suhu cenderung sedikit lebih fluktuatif, terutama pada siang hari, karena bagian keramba yang lebih rapat dan tertahan pelampung dapat memerangkap panas disekitar bibit. Metode longline terlihat suhu relatif lebih stabil karena posisi tali berada sejajar dengan permukaan laut dan aliran air lebih lancar. Nilai pH yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran pada lokasi penelitian berada pada kisaran 7,9 – 8,1 untuk metode keramba POD sedangkan pada longline nilai pH berkisar antara 7,9 – 8,3. Kisaran nilai pH yang diperoleh selama penelitian tersebut menunjukkan kondisi yang stabil dan mendukung pertumbuhan rumput laut. *K. striatum*. Menurut Mudeng et al., (2015) menyatakan pH yang optimal untuk budidaya rumput laut sebesar 6,5 – 8,5. Keramba POD cenderung memiliki pH yang sedikit lebih stabil karena ruangnya semi-terkontrol, namun tidak berbeda signifikan dengan metode longline. Faktor utama kestabilan pH dilokasi budidaya tepatnya di perairan Batuhopon adalah karena adanya ekosistem mangrove disekitar perairan yang membantu menyeimbangkan kandungan karbonat.

Salinitas perairan yang diukur pada lokasi penelitian berada pada kisaran 34 – 35 ppt pada kedua metode budidaya yang digunakan, dan nilai tersebut masih berada pada standar ideal, yakni 32 – 35 ppt (SNI, 2010). Sebagaimana dijelaskan oleh Hitler (2011), penurunan dan peningkatan salinitas diatas batas optimum tidak menyebabkan kematian, namun mengakibatkan rumput laut kurang elastis, mudah patah dan pertumbuhannya sedikit terhambat. Keramba POD dan longline berada pada kedalaman 30 cm dari permukaan air laut, sehingga pada kedalaman 30 cm rumput laut tumbuh dengan sehat dan memiliki keunggulan yaitu kondisi *thallus* rumput laut yang dipanen rata – rata bersih, segar dan warnanya cenderung lebih cerah, teksturnya keras dan tebal. Arus yang

diukur selama penelitian ini adalah arus permukaan dengan lokasi yang cukup jauh dari pesisir pantai. Sehingga nilai arus yang diperoleh berkisar 0,3 – 0,4 m/s. Rentang nilai ini masih dibatas normal untuk pertumbuhan rumput laut *K. striatum* dengan nilai optimal yaitu 0,2 – 0,4 m/s (Anggadireja et al., 2008). Arus membantu sirkulasi nutrient dan mencegah penumpukan sedimen pada *thallus*. Arus disekitar lokasi longline lebih terpapar arus langsung, sehingga pertumbuhan cenderung lebih cepat, namun resiko kerusakan tali atau terlepasnya bibit juga lebih besar saat arus kuat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode longline terbukti lebih unggul dibandingkan keramba POD karena menghasilkan pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan pertumbuhan berat mutlak yang lebih tinggi, sehingga lebih efektif dalam meningkatkan produktivitas rumput laut *Kappaphycus striatum*.
2. Penggunaan metode longline menunjukkan tingkat insidensi penyakit *ice-ice* yang lebih rendah, sehingga rumput laut yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dan lebih sehat dibandingkan metode keramba POD.
3. Keunggulan metode longline dipengaruhi oleh kondisi perairan yang lebih optimal, terutama sirkulasi air yang baik, ketersediaan nutrien, dan kestabilan kualitas air. Kondisi ini mendukung pertumbuhan rumput laut serta mengurangi stres yang dapat memicu penyakit. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas, kedalaman, dan kecepatan arus yang berada pada kisaran optimal berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan kualitas rumput laut, serta menekan terjadinya penyakit seperti *ice-ice*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Koordinator Pembudidaya di Desa Huilelot, Perairan Batuhoon Pulau Semau, Nusa Tenggara Timur yang telah memberikan dan menyediakan tempat untuk penulis melaksanakan penelitian hingga selesai.

Daftar Pustaka

- Ask, E. I., & Azanza, R. V. 2002. "Advances in Cultivation Technology of Commercial Eucheumatoid Species: A Review with Suggestions for Future Research." *Botanical Marine*, 45(3), 23–30.
- Anggadireja, J. T., Zatinika, A., Purwoto, H., & Istini, S. 2008. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anggadiredja, J. T., Zatinika, A., Purwoto, H., & Istini, S. 2010. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hitler, M. 2011. Pengaruh Salinitas terhadap Pertumbuhan dan Elastisitas Thallus Rumput Laut. *Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan*.
- Indriani, H. dan E.Sumarsih, 1991. *Budidaya Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mudeng, J. D., Magdalena, E. F., & Rahman, A. (2015). Kondisi Lingkungan Perairan Pada Lahan Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Desa Jayakarsa, Kabupaten Minahasa Utara. *e-Journal Budidaya Perairan*, 3(1): 172–186.
- Radulovich, R., Amir Neori, Diego Valderrama, C.R.K. Reddy, Holly Cronin, John Forster. 2015. *Farming of seaweeds. Seaweed Sustainability*. Elsevier Inc. DOI: 10.1016/B978-0-12-418697-2.00003-9.
- Saraswati, N. L. G. R. A., Yuliu, Rustam, A., Salim, H.L., Aida Heriati, dan Mustikasari, E. 2017. *Kajian Kualitas Air Untuk Wisata Bahari Di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir Dan Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Udayana. Bali*.
- Standar Nasional Indonesia. 2010. *Produksi Bibit Rumput Laut Kotoni (Eucheuma cottonii) Bagian 2: Metode Long-line*. Jakarta. Badan Standar Nasional. SNI: 7579. 2. 2010.
- Sulistijo. 2002. *Rumput Laut (Seaweed)*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) – Pusat Penelitian Oseanografi.
- Tan, J., Lim, P. E., Phang, S. M., & Hurtado, A. Q. 2013. Phylogenetic analyses of *Kappaphycus* and *Eucheuma* (Solieriaceae, Rhodophyta) based on mitochondrial *cox1*, *cox2-3* spacer and plastid *rbcL* sequences. *Journal of Applied Phycology*, 25, 935 – 944. <https://doi.org/10.1007/s10811-012-9914-5>.
- Tisera, W. 2009. *Insidensi Penyakit Ice-Ice pada Budidaya Rumput Laut. Laporan Penelitian Akuakultur Laut*. Trono, G. C., & Largo, D. B. 2005. *Seaweed Ecology*. In: Fortes, M. D. (Ed.). *The Marine Plants of the Philippines*. University of the Philippines Press.