



Perbandingan pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus striatus* dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau pada metode longline

Comparative growth performance of *Kappaphycus striatus* and the green variety of *Kappaphycus alvarezii* under longline cultivation

Received: 05 May 2025, Revised: 30 August 2025, Accepted: 10 November 2025

DOI: 10.29103/aa.v12i3.21565

Muzahar^{a,b,*}, T. Said Raza^{1a,b}, Lily Viruly^c, Rika Wulandari^b, Shavika Miranti^b, Dwi Septiani Putri^b, Tri Yulianto^b, Okto Rimandi Bakkara^b, Henky Irawan^b, Daniel Sinaga^b, Jannesa Nasmi^b, Bherly Andia^a, Rio Saputra^a, Samsul Bahri^a, Ronaldy Lovina^a, David Darmawan^b, dan R. Muhammad Syafiq^b

^a Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

^b Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

^c Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

Abstrak

Penelitian ini membandingkan pertumbuhan dua jenis rumput laut, *Kappaphycus striatus* dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau, menggunakan metode longline di perairan Desa Pelakak, Kabupaten Lingga. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan laju pertumbuhan harian dan faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas kedua jenis rumput laut tersebut. Penelitian dilakukan selama 45 hari dengan rancangan acak kelompok menggunakan dua perlakuan dan empat ulangan. Parameter yang diukur meliputi pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kualitas air, insidensi dan prevalensi. Hasil menunjukkan bahwa *K. alvarezii* varietas hijau memiliki laju pertumbuhan harian lebih tinggi (0,55% bobot/hari) dibandingkan *K. striatus* (0,31% bobot/hari). Faktor lingkungan seperti suhu (28–30°C), salinitas (30–31 ppt), dan pH (7,1–7,4) berada dalam kisaran optimal, tetapi kecepatan arus (0,4–0,5 m/detik) yang lebih tinggi dari standar berpotensi menghambat pertumbuhan dan meningkatkan risiko kerusakan talus. Uji *t*-student menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan kedua jenis rumput laut tidak signifikan ($p > 0,05$). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa *K. alvarezii* varietas hijau lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan setempat dibandingkan *K. striatus*, meskipun faktor arus dan keberadaan hama masih menjadi tantangan dalam budidaya. Hasil penelitian ini juga berkontribusi dalam optimalisasi strategi budidaya rumput laut di wilayah pesisir.

Kata kunci: *Kappaphycus striatus*; *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau; longline; pertumbuhan

Abstract

This study compares the growth of two seaweed species, *Kappaphycus striatus* and *Kappaphycus alvarezii* (green variety), using the longline method in the waters of Pelakak Village, Lingga Regency. This research aims to identify differences in daily growth rates and environmental factors affecting the productivity of both seaweed species. The study was conducted over 45 days using a randomized block design with two treatments and four replications. Measured parameters included absolute weight growth, specific growth rate, and water quality. The results showed that *K. alvarezii* (green variety) exhibited a higher daily growth rate (0.55% weight/day) compared to *K. striatus* (0.31% weight/day). Environmental factors such as temperature (28–30°C), salinity (30–31 ppt), and pH (7.1–7.4) were within the optimal range, but the current velocity (0.4–0.5 m/s), which exceeded the standard, potentially inhibited growth and increased the risk of talus damage. The *t*-student test indicated no significant difference in growth between the two seaweed species ($p > 0.05$). These findings suggest that *K. alvarezii* (green variety) is more adaptive to local environmental conditions than *K. striatus*, although current velocity and pest presence remain challenges in seaweed cultivation. This study contributes to optimizing seaweed farming strategies in coastal areas.

Keywords: Growth; *Kappaphycus striatus*; *Kappaphycus alvarezii* Green Variety; Longline

*Korespondensi : Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia
Tel: +6281372169293
e-mail: muzahar@umrah.ac.id

1. Introduction

Kontribusi rumput laut terhadap total volume ekspor hasil perikanan Indonesia pada tahun 2023 merupakan yang paling besar yaitu 21,8%. Komoditas ini menduduki peringkat ke-1 dari sekian banyak komoditas utama ekspor sektor perikanan Indonesia dengan nilai USD 433.715.441 (KKP RI, 2024). Kontribusi yang besar ini merupakan keniscayaan karena rumput laut sudah banyak dibudidayakan oleh nelayan Indonesia.

Rumput laut selain dapat dikonsumsi dalam keadaan segar oleh manusia juga bermanfaat untuk beraneka ragam industri seperti industri pertanian, pengolahan makanan, tekstil, cat, kosmetik, dan obat-obatan. Hal ini karena rumput laut memiliki beberapa keunggulan seperti: (1) kaya beragam mineral esensial (2) kaya akan asam amino, protein, asam nukleat, vitamin, tepung, serta gula (Adhistiana *et al.*, 2008), (3) memiliki karagenan dan alginat yang merupakan polisakarida penting, (4) terdapat senyawa bioaktif flavonoid dan florotanin yang berperan sebagai pertahanan dari radiasi sinar ultra violet (UV) dan sebagai antioksidan alami (Prasiddha *et al.* 2016).

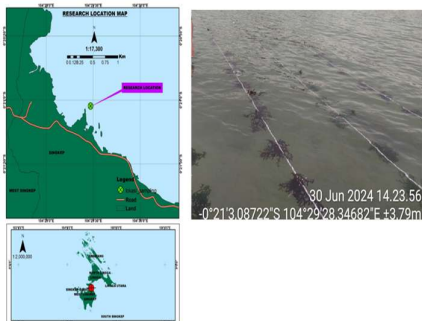
Budidaya rumput laut relatif baru dikembangkan oleh masyarakat pesisir Kepulauan Riau. *Kappaphycus* sp. dan *Eucheama* sp. adalah jenis rumput laut yang umumnya dibudidayakan. Nelayan secara perorangan atau yang bergabung dalam kelompok pembudidaya rumput laut yang konsisten membudidayakan komoditas ini di antaranya yang berdomisili di Desa Pelakak Kecamatan Singkep Pesisir Kabupaten Lingga dengan jumlah pembudidaya 30 orang dengan luas lahan budidaya 8 hektar (Muzahar, *et al.*, 2023).

Laporan ilmiah yang ada terkait perbandingan kinerja pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus striatus* dan *Kappaphycus alvarezii* secara umum saja tanpa secara spesifik menyebut varietas hijau. Dua contoh dikemukakan di sini: (1) Cokrowati *et al.* (2024) mengatakan bahwa kondisi lingkungan yang berbeda khususnya suhu, cahaya dan ketersediaan nutrisi menyebabkan perbedaan kinerja pertumbuhan *K. striatus* dan *K. alvarezii*, (2) Li *et al.* (2016) berpendapat bahwa respon fotosintesis dan antioksidan di bawah tekanan suhu rendah ternyata *K. alvarezii* lebih tahan dibanding *K. striatus*. Jadi, belum ada laporan yang membandingkan secara khusus pertumbuhan *K. striatus* dengan *K. alvarezii* varietas hijau. Oleh karena itu, penelitian tentang hal ini perlu dilakukan untuk mendukung usaha budidaya rumput laut yang telah ditekuni oleh masyarakat di Desa Pelakak Kabupaten Lingga.

2. Materials and Methods

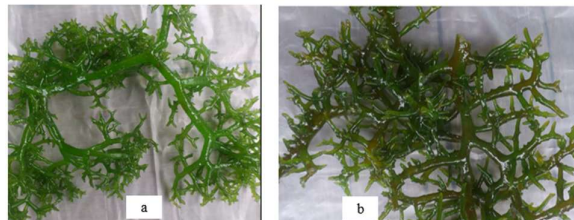
2.1. Bahan dan alat

Pemeliharaan rumput laut uji dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2024. Lokasi pemeliharaan terletak pada koordinat 0°21'3,08722'S 104°29'28,34682'E yang merupakan lokasi budidaya milik Kelompok Pembudidaya Rumput Laut Desa Pelakak Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau. Lokasi dan penempatan rumput laut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi dan penempatan rumput laut uji jenis *K. striatus* dan *K. alvarezii* varietas hijau di Desa Pelakak Kabupaten Lingga

Bahan dan alat yang dimanfaatkan pada penelitian ini antara lain: bibit rumput laut *Kappaphycus striatus* dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau (Gambar 2), tali *poly ethylene* (PE) berdiameter 4 dan 6 mm, pelampung, roll meter, seperangkat alat kualitas air, dan timbangan digital.



Gambar 2. *Kappaphycus striatus* (a) dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau (b)

2.2. Rancangan dan prosedur penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan dan empat ulangan menggunakan metode *longline* mengacu pada hasil Muzahar *et al.* (2024), terdiri atas:

- (1) Budidaya rumput laut *K. striatus* dengan bobot bibit awal 100g/rumpun menggunakan metode *longline* dengan jarak antar rumpun 30cm (Ts),
- (2) Budidaya rumput laut *K. alvarezii* varietas hijau dengan bobot bibit awal 100g/rumpun menggunakan metode *longline* dengan jarak antar rumpun 30cm (Ta).

Konstruksi sarana pemeliharaan rumput laut dengan metode *longline* berbentuk persegi berukuran masing-masing 3x1 m. Tali sarana budidaya berjarak 50cm antara satu dengan lainnya. Penempatan rumput laut pada kedalaman sekitar 25 cm dari permukaan perairan.

Pemantauan kondisi bibit rumput laut dilakukan setiap hari selama satu minggu setelah penebaran, untuk membersihkan sampah-sampah yang mungkin tersangkut di rumpun bibit atau di tali PE. Sampling pertama dilakukan pada hari ke-7 dan selanjutnya setiap 7 hari. Panen dilaksanakan pada hari ke-45. Sampling dilakukan di seluruh ulangan, dan sampel yang diambil tidak berdasarkan berat.

2.3. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah: (a) pertumbuhan bobot mutlak rumput laut, (b) laju pertumbuhan spesifik, (c) kualitas air di lokasi pemeliharaan dan (d) insidensi dan prevalensi. Penimbangan bobot rumput laut menggunakan timbangan digital. Besarnya nilai pertumbuhan bobot mutlak rumput laut dihitung menggunakan rumus):

$$(1) \text{ Pertumbuhan bobot mutlak (g) = } W_t - W_o$$

Keterangan:

W_t = Rerata bobot rumput laut akhir percobaan (g)

W_o = Rerata bobot rumput laut awal percobaan (g)

$$(2) \text{ Laju pertumbuhan harian (\% bobot/hari) = } \frac{\ln(W_t/W_o)}{t} 100$$

Keterangan:

W_t : Rata-rata bobot rumput laut pada waktu t pemeliharaan (g)

W_o : Rata-rata bobot rumput laut diawal pemeliharaan (g)

T : durasi waktu pengamatan (hr)

- (3) Kualitas air pemeliharaan ikan yang diamati antara lain oksigen terlarut (ppm), suhu (°C), kadar garam (ppt), pH air dan kecepatan arus.

- (4) Insidensi (I) = jumlah rumpun rumput laut infeksi baru dalam rentang waktu t.

$$(b) \text{ Prevalensi (P) = (rumpun rumput laut terinfeksi / total rumpun rumput laut) x 100\%}$$

2.4. Analysis data

Data prevalensi, insidensi dan pertumbuhan rumput laut yang diperoleh dianalisis dengan *independent t-test*. Data kualitas kimia dan fisika perairan selama pemeliharaan rumput laut dianalisis dan dibahas secara deskriptif.

3. Results and Discussion

3.1. Results

3.1.1. Pertumbuhan Bobot

Data hasil sampling pertumbuhan mutlak dua jenis rumput laut uji dari hasil sampling pertama sampai panen. Data laju pertumbuhan harian rata-rata ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1

Data laju pertumbuhan harian rata-rata.

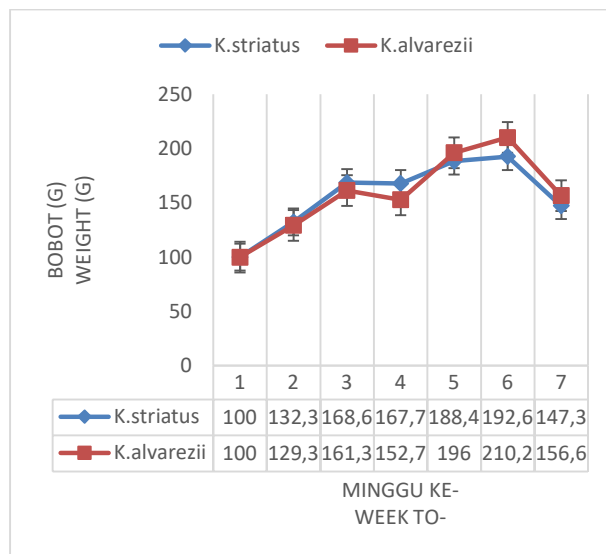
Perlakuan	Laju pertumbuhan harian (% bobot hari ⁻¹)
<i>K striatus</i>	0.31 %
<i>K alvarezii</i> varietas hijau	0.55 %

Tabel 2

Data pertumbuhan rumput laut *K striatus* dan *K alvarezii* varietas hijau.

Minggu ke:	Bobot (g) <i>K striatus</i>	Bobot (g) <i>K alvarezii</i> varietas hijau
0	100	100
1	132,25	129,25
2	168,58	161,32
3	167,69	152,72
4	188,36	196
5	192,58	210,17
6	147,28	156,61

Tabel 1 menunjukkan bahwa sampai dengan sampling ke-4 pada bulan pertama pertumbuhan mutlak rumput laut jenis *K. striatus* selalu lebih tinggi daripada *K alvarezii* varietas hijau. Kondisi sebaliknya terjadi pada sampling ke-5 sampai panen. Pertumbuhan *K. striatus* dan *K alvarezii* varietas hijau menunjukkan pola yang sama yaitu mengalami kenaikan sampai sampling ke-2 namun menurun pada sampling ke-3 dan kemudian naik kembali pada sampling ke-4 dan 5 tetapi turun kembali pada sampling terakhir (ke-6) yang untuk lebih jelasnya ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik garis pertumbuhan rumput laut *K striatus* dan *K alvarezii* varietas hijau

3.1.2. Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian rata-rata pada kedua jenis rumput laut uji Hasil uji *t student-test* terhadap pertumbuhan bobot mutlak akhir dari dua jenis rumput laut perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($p>0,05$). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *Kappaphycus striatus* memiliki laju pertumbuhan harian sebesar 0,31% bobot/hari dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau memiliki laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi, yaitu 0,55% bobot/hari. Perbedaan laju pertumbuhan ini dapat disebabkan oleh kemampuan adaptasi masing-masing spesies terhadap kondisi lingkungan serta fotosintesis dalam menyerap nutrisi dari perairan.

Perbedaan laju pertumbuhan antara *Kappaphycus striatus* dan *K. alvarezii* varietas hijau diduga dipengaruhi oleh kecerahan air yang menentukan intensitas cahaya untuk fotosintesis, salinitas yang stabil untuk menjaga keseimbangan osmotik, serta suhu perairan yang berada pada kisaran optimum untuk metabolisme. Kemampuan *K. alvarezii* varietas hijau memanfaatkan kondisi kualitas air ini secara lebih efisien kemungkinan menjadi penyebab pertumbuhannya lebih tinggi dibandingkan *K. striatus* (Anita et al., 2024; Ismail et al., 2024; Nurdin et al., 2021; Hurtado et al., 2019).

3.1.3. Kualitas air selama pemeliharaan

Nilai masing-masing parameter kualitas air di lokasi pemeliharaan rumput laut uji ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3

Nilai parameter kualitas air di lokasi budidaya rumput laut.

Parameter	Hasil pengukuran	Standar SNI 7673: 2.2011
Suhu (°C)	28 - 30	24 - 32
Salinitas (ppt)	30 - 31	28 - 33
pH	7,1 - 7,4	7 - 8,5
Kecepatan arus (cm/dt)	40 - 50	20 - 40

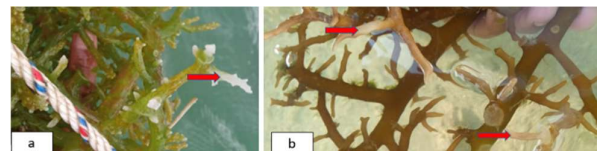
Tabel 3 memperlihatkan nilai parameter kualitas air tergolong layak untuk budidaya rumput laut, kecuali nilai kecepatan arus. Kondisi kecepatan arus yang tidak sesuai standar berdampak pada mudah patahnya talus setelah diserang hama dan penyakit seperti *Siganus* sp. dan Ice-ice sehingga produksi rumput laut rendah (Mudeng et al., 2024; Suryani et al., 2021). Selain itu, keberadaan bahan organik dari dasar perairan yang dangkal ikut memicu berkembangnya bibit penyakit karena keberadaan nutrient di dalamnya. Oleh karena itu, pemindahan lokasi budidaya dapat dipertimbangkan sebagai salah satu solusi untuk para petani.

3.1.4. Penyakit

Dua jenis penyakit yang ditemukan pada rumput laut perlakuan adalah: (1) Ice-ice dan (2) Kapang *Fusarium* sp.

a. Ice-ice

Ice-ice adalah sebutan untuk jenis penyakit yang umumnya disebabkan perpaduan faktor lingkungan yang buruk dan berubah mendadak serta serangan bakteri dari golongan *Vibrio* spp. dan *Pseudomonas* spp. Ciri rumput laut yang terkena penyakit ini adalah talusnya berubah menjadi putih, lembek dan mudah patah seperti ditampilkan pada Gambar 4.

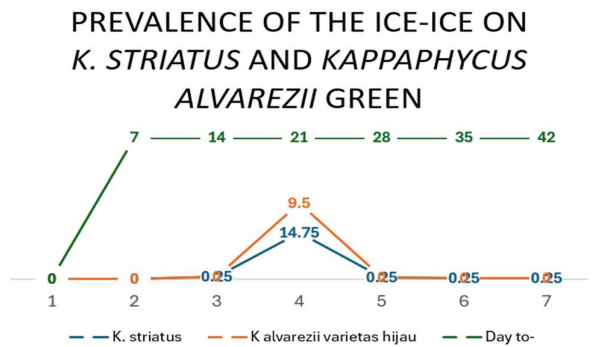


Gambar 4. Penyakit Ice-ice pada rumput laut perlakuan.

Prevalensi penyakit Ice-ice yang menyerang rumput laut perlakuan ditampilkan pada Tabel 4 dan Gambar 5.

Tabel 4
Prevalensi penyakit Ice-ice pada rumput laut perlakuan.

Rekapitulasi pengamatan	Rumput laut	Total Rumpun	Terinfeksi ice-ice (rumpun)	Rerata ± SD Prevalensi (%)	Prevalensi (%)
I minggu	<i>K. striatus</i>	108	0	0	0%
ke-1	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%
II minggu	<i>K. striatus</i>	108	1	0,25±0,43	0,9%
ke-2	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%
III minggu	<i>K. striatus</i>	108	59	14,75±3,96	54%
ke-3	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	37	9,5±0,86	34%
IV minggu	<i>K. striatus</i>	108	1	0,25±0,43	0,9%
ke-4	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%
V minggu	<i>K. striatus</i>	108	1	0,25±0,43	0,9%
ke-5	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%
VI minggu	<i>K. striatus</i>	108	1	0,25±0,43	0,9%
ke-6	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%

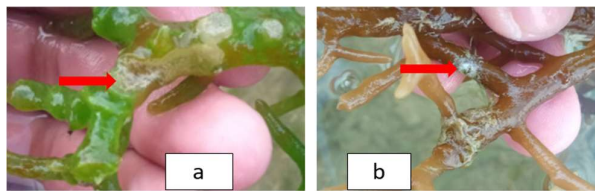


Gambar 5. Prevalence of the Ice-ice on *K. striatus* and *Kappaphycus alvarezii* green

Penyakit ini umumnya muncul saat puncak musim hujan (Oktober-April) dan bersifat menular karena penyebabnya adalah bakteri. Kondisi ini terjadi akibat rumput laut yang sudah tua serta kurangnya asupan nutrisi. Gejala ice-ice dapat dikenali dari munculnya bintik-bintik merah pada thallus yang kemudian berubah menjadi kuning pucat, lalu memutih, dan akhirnya terlepas. Faktor utama pemicu penyakit ice-ice adalah perubahan lingkungan secara tiba-tiba, seperti fluktuasi salinitas, suhu air, dan intensitas cahaya.

b. Kapang *Fusarium* sp.

Infeksi sekunder yang terjadi pada bagian talus sisa gigitan Ikan Beronang *Siganus* sp adalah serangan kapang *Fusarium* sp. yang secara morfologi berupa benang-benang berwarna putih seperti diperlihatkan pada Gambar 6.

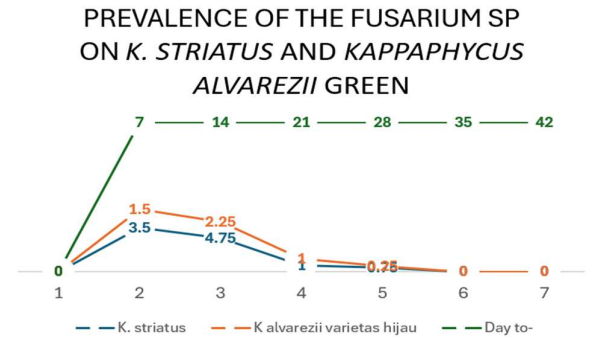


Gambar 6. Kapang *Fusarium* sp. yang menyerang 2 varietas rumput laut perlakuan (panah merah).

Prevalensi serangan kapang *Fusarium* sp. yang menyerang rumput laut perlakuan ditampilkan pada Tabel 5 dan Gambar 7.

Tabel 5
Prevalensi serangan kapang *Fusarium* sp.

Rekapitulasi pengamatan	Rumput laut	Total Rumpun	Terinfeksi ice-ice (rumpun)	Rerata ± SD Prevalensi (%)	Prevalensi (%)
I minggu	<i>K. striatus</i>	108	14	3,5±0,5	12%
ke-1	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	5	1,5±1,11	4%
II minggu	<i>K. striatus</i>	108	15	4,75±0,43	13%
ke-2	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	7	2,25±1,29	6%
III minggu	<i>K. striatus</i>	108	4	1±0	3%
ke-3	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	3	1±0,70	2%
IV minggu	<i>K. striatus</i>	108	1	0,75±0,43	0,9%
ke-4	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	1	0,25±0,43	0,9%
V minggu	<i>K. striatus</i>	108	0	0	0%
ke-5	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%
VI minggu	<i>K. striatus</i>	108	0	0	0%
ke-6	<i>K alvarezii</i> varietas hijau	108	0	0	0%



Gambar 7. Prevalence of the *Fusarium* sp on *K. striatus* and *Kappaphycus alvarezii* green variety

Kapang *Fusarium* sp. tergolong parasit yang menular yang menyerang talus rumput laut dan biasanya didahului terjadinya luka pada talus. Kapang ini merugikan karena dapat menyebabkan talus membusuk dan patah sehingga hanyut terbawa arus air laut. Pendapat ini sesuai dengan pendapat (Yusuf *et al.*, 2019) yang juga mengamati penyakit ini pada *K. alvarezii*.

Diantara faktor pendorong hidup dan berkembangnya kapang ini di lokasi penelitian adalah relatif dekatnya jarak tali sarana budidaya rumput laut dengan dasar perairan yang berlumpur saat air laut surut. Kondisi ini memicu berkembangnya bibit penyakit karena lumpur kaya bahan organik sumber nutrisi.

3.2. Discussion

Perbedaan laju pertumbuhan antara *Kappaphycus striatus* (0,31% bobot/hari) dan *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau (0,55% bobot/hari) pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan adaptasi fisiologis terhadap kondisi lingkungan setempat. Meskipun uji statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$), kecenderungan pertumbuhan *K. alvarezii* varietas hijau yang lebih tinggi mengindikasikan spesies ini lebih mampu memanfaatkan nutrisi dan toleran terhadap fluktuasi parameter lingkungan. Hal ini sejalan dengan hasil Hurtado *et al.*, (2019) yang melaporkan bahwa *K. alvarezii* memiliki tingkat fotosintesis dan efisiensi pemanfaatan cahaya yang lebih baik pada kondisi lingkungan tropis dengan intensitas cahaya tinggi, sehingga mendukung laju pertumbuhan lebih cepat.

Kualitas air pada lokasi penelitian secara umum berada pada kisaran optimal untuk budidaya rumput laut, dengan suhu 28–30°C, salinitas 30–31 ppt, dan pH 7,1–7,4. Parameter-parameter ini mendukung pertumbuhan fotosintetik, pembentukan polisakarida struktural (seperti karagenan), dan metabolisme protein (Buschmann *et al.*, 2017). Namun, kecepatan arus yang tinggi berpotensi meningkatkan abrasi talus dan memicu terlepasnya bagian tanaman, terutama pada spesies dengan talus lebih kaku seperti *K. striatus*. Stres mekanis akibat arus berlebih dapat menurunkan kandungan karagenan dan

menyebabkan pertumbuhan yang lebih lambat. Pola pertumbuhan yang fluktuatif selama pemeliharaan—terutama penurunan bobot pada minggu ke-3 dan ke-6—dapat berkaitan dengan kombinasi faktor lingkungan dan tekanan biotik. Perubahan suhu dan salinitas yang mendadak, meskipun masih dalam kisaran toleransi, dapat memicu stres fisiologis yang menurunkan laju fotosintesis (Tisera & Naguit, 2021).

Penemuan penyakit Ice-ice pada kedua spesies menunjukkan bahwa penyakit ini masih menjadi kendala utama dalam budidaya *Kappaphycus* sp. Penyakit ini ditandai dengan perubahan warna talus menjadi putih, jaringan menjadi rapuh, dan patah, yang umumnya disebabkan oleh kombinasi stres lingkungan dan infeksi bakteri patogen seperti *Vibrio* spp. dan *Pseudomonas* spp. (Vairappan et al, 2014). Selain itu, infeksi sekunder oleh *Fusarium* sp. yang terjadi pada bagian talus yang terluka akibat gigitan ikan beronang (*Siganus* sp.) menambah kerugian produksi. *Fusarium* sp. bersifat oportunistik, memanfaatkan luka sebagai pintu masuk untuk mengkolonisasi jaringan (Yusuf et al, 2019). Konsentrasi bahan organik tinggi pada sedimen di sekitar lokasi budidaya dapat mempercepat pertumbuhan patogen ini. Dalam penelitian ini, jarak sarana budidaya dengan dasar perairan yang dangkal dan berlumpur kemungkinan menjadi salah satu faktor pendukung infeksi (Ward et al, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, berikut beberapa langkah teknis dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas budidaya. Pertama, memilih varietas rumput laut yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi arus kuat, seperti *K. alvarezii* varietas hijau. Kedua, menyesuaikan lokasi budidaya dengan arus sesuai standar untuk mengurangi kerusakan mekanis. Ketiga, menerapkan jarak tanam optimal untuk mencegah penyebaran penyakit. Keempat, melakukan rotasi lokasi tanam untuk memutus siklus hidup patogen. Kelima, penggunaan bibit unggul bebas patogen yang dihasilkan melalui perbanyak vegetatif terkontrol.

Pengembangan budidaya *K. alvarezii* varietas hijau di wilayah pesisir Kabupaten Lingga memiliki prospek ekonomi yang tinggi mengingat kontribusi rumput laut terhadap ekspor perikanan Indonesia yang signifikan. Peningkatan produktivitas varietas ini dapat memperkuat posisi Indonesia di pasar karagenan global, namun, untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang, dibutuhkan integrasi manajemen lingkungan, pengendalian penyakit, dan inovasi teknologi budidaya. Dengan pendekatan ini, diharapkan usaha budidaya tidak hanya memberikan keuntungan ekonomi tetapi juga menjaga kelestarian ekosistem pesisir.

4. Conclusion

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau memiliki laju pertumbuhan harian (0,55% bobot/hari) lebih tinggi dibandingkan *Kappaphycus striatus* (0,31% bobot/hari), meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Kondisi kualitas air selama pemeliharaan berada pada kisaran optimal untuk budidaya rumput laut, kecuali kecepatan arus yang melebihi standar, yang berpotensi meningkatkan risiko kerusakan talus. Penyakit Ice-ice dan infeksi sekunder oleh *Fusarium* sp. teridentifikasi sebagai kendala utama, dengan faktor lingkungan dan luka mekanis sebagai pemicu utama. *K. alvarezii* varietas hijau lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan perairan Desa Pelakak dan memiliki potensi lebih besar untuk dikembangkan dalam budidaya. Untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha, diperlukan pengelolaan lokasi dan arus, pengendalian penyakit berbasis biosecurity, serta penggunaan bibit unggul bebas patogen.

Acknowledgement

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan di Jurusan Budidaya Perairan (BDP) Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tak lupa, kami juga menyampaikan apresiasi kepada mahasiswa Jurusan BDP Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan riset ini.

Bibliography

- Adhstiana, R., Rahayu, M.P., Ambarwati, R., Herdiana, E., dan Vivaldy. 2008. Pemanfaatan rumput laut dalam pembuatan dodol rumput laut (Dorulat). Diakses dari www.ipb.ac.id/pembuatan-rumput-laut.html pada tanggal 18 Februari 2022.
- Anita, D., Jompa, H., and Dody, S. 2024. The correlation between water quality and the growth of *Kappaphycus alvarezii* in marine aquaculture. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 27(3): 1-8.
- Buschmann, A.H., Camus, C., Infante, J., Neori, A., Hernandez Gonzalez, M.C., and Pereda, S.V. 2017. Seaweed production: overview of the global state of exploitation, farming and emerging research activity. *European Journal of Phycology*, 52(4): 391-406.
- Cokrowati, N., Nuryatin, Jum'at, M., and Muahidah, N. 2024. Growth performance of *Kappaphycus alvarezii* and *Kappaphycus striatus* cultivated in Ekas Bay, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 13(3): 427-439.
- Hurtado, A.Q., Neish, I.C., and Critchley, A.T. 2019. Seaweed farming: Impacts on ecosystem and sustainability strategies. *Marine Ecology Progress Series*, 624: 45–60.
- Ismail, M., Rahman, A., and Yuliana, N. 2024. Effect of planting depth on the growth rate of *Kappaphycus alvarezii*. *International Journal of Future Multidisciplinary Research*, 6(6): 143–150.
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). 2024 Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan, 1, 296 hlm.
- Li, H., Liu, J., Zhang, L., and Pang, T. 2016. Antioxidant responses and photosynthetic behaviours of *Kappaphycus alvarezii* and *Kappaphycus striatum* (Rhodophyta, Solieriaceae) during low temperature stress. *Bot. Stud.*, 57:21 DOI 10.1186/s40529-016-0136-8.
- Mudeng, W.A., Susilowati, L., and Nursidi, A. 2024. Growth rate of *Kappaphycus alvarezii* at different current velocities and culture methods. *Bioflux Research*. 12(3): 45–54. doi:10.1234/bioflux..12.3.45.
- Muzahar., Said Raza'i, T., and Viruly, L. 2024. Comparative disease incidence and prevalence in green and brown varieties of *Kappaphycus alvarezii* cultivated in Pelakak Village, Lingga District. *BIO Web of Conferences* 134, 07007, MaCiFIC 2024: <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413407007>.
- Muzahar., Wulandari, R., Putri, D.S., Yulianto, T., and Irawan, H. 2023. Evaluation of different culture methods on the growth performance of seaweed (*Kappaphycus striatum*)

in Pelakak Village Waters Lingga District. *BIO Web of Conferences* 70, 02008 MaCiFIC 2023, 1-7. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237002008>.

- Nurdin, N., Mulyani, M., and Wijayanto, A. 2021. Environmental parameters and growth performance of seaweed *Kappaphycus alvarezii* in coastal waters of Sulawesi. *Aquaculture and Fisheries*, 6(6): 642–650.
- Prasiddha, I.J., Laeliocattleya, R.A., Estiasih, T., and Maigan, J.M. 2016. Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*Zea mays* L) untuk tabir alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 40-45.
- Suryani, A., Pramono, G.H., and Yuliana, R. 2022. Effects of seasonal current velocity on *Eucheuma cottonii* cultivation. *International Journal of Marine Aquaculture*, 9(2): 101–110. doi:10.5678/ijma.9.2.101.
- Tisera, W.L., and Naguit, M.R.A. 2021. The ice-ice disease in seaweeds: occurrence, causal agents, preventive measures, and future prospects. *Aquaculture Reports*, 21: 100893.
- Vairappan, C.S., Chung, C.S., Hurtado, A.Q., Soya, F.E., Lhonneur, G.B., and Critchley, A.T. 2014. Distribution and symptoms of epiphyte infection in *Kappaphycus* farms. *Journal of Applied Phycology*, 26: 917–926.
- Ward, G.M., Harden, N.B., and Jones, M.A. 2020. Influence of sediment organic matter on marine pathogen persistence. *Marine Pollution Bulletin*, 150: 110734.
- Yusuf, A., Tuiyo, R., and Mulis. 2019. Identification of fungi in marine algae *Kappaphycus alvarezii* by different maintenance age. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7 (1): 8-12.