

**Minimalisasi Kerusakan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Menggunakan Wadah
Jaring di Teluk Talengen, Kabupaten Kepulauan Sangihe,**

**Minimize Damage to *Kappaphycus alvarezii* Seaweed by Using Net Containers in
Talengen Bay, Sangihe Islands Regency**

Edwin Oscar Langi¹, Darna Susantie²; Ely Jhon Karimela³, Billy Melupite⁴, Christo Aer⁵

^{1,2,4,5}Teknologi Budidaya Ikan, Politeknik Negeri Nusa Utara

³ Pengolahan dan Penyimpanan Hasil Perikanan, Politeknik Negeri Nusa Utara

Email : edwinoscarlangi@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan penghasil rumput laut *Kappaphycus alvarezii* terbesar di dunia, sekitar 60,5%, sedangkan Provinsi Sulawesi Utara menempati urutan ke-8 sentra produksi budidaya terbesar di Indonesia. Perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe memiliki kawasan pesisir untuk budidaya komoditi ini dengan luasan potensi sebesar 181,79 ha kategori sangat sesuai dan 852,82 ha yang tergolong cukup sesuai. Faktor yang menjadi penyebab usaha budidaya rumput laut di perairan ini tidak berkembang adalah program kebun bibit tidak berhasil akibat serangan penyakit ice-ice dan kehadiran hama rumput laut.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengidentifikasi jenis-jenis hama yang tertarik pada rumput laut *K. alvarezii* yang ditebar selama 14 hari, (2) Membandingkan tingkat kerusakan akibat serangan hama ikan dan penyakit dan (3) Membandingkan efektifitas dan efisiensi wadah rumput laut berbahan jaring yang bentuknya berbeda. Lokasi penelitian *in situ* ini di atas Rakit Kurungan Jaring Apung milik Politeknik Negeri Nusa Utara, yang ditempatkan di Pantai Kalagheng, Kampung Kuma I yang masih dalam kawasan Teluk Talengen, Kabupaten Kepulauan Sangihe. Tiga model wadah budidaya yang dipakai, yaitu (1) Tali tie-tie untuk metode *floating longline* (FLL); (2) Kantong jaring bulat memanjang untuk metode *floating tubular net* (FTN); dan (3) Kantong jaring panjang untuk metode *floating long net* (FLN).

Hasil identifikasi ikan sampai tingkat taksa yang terdeteksi menunjukkan ada 4 jenis ikan dan 1 jenis kepiting yang ditemukan. Setelah dua hari penebaran, ditemukan bagian ujung talus terkelupas dan terpotong adalah tanda-tanda dimakan ikan kecil yang berhasil masuk dalam kantong jaring. Keberhasilan tumbuh rumput laut *K. alvarezii* menunjukkan kenaikan bobot dengan nilai berbeda di tiap wadah jaring. Kisaran nilai yang didapatkan adalah 1,55 – 2,74 kali setelah dipelihara 14 hari. Rekomendasi bahwa wadah berbahan jaring layak digunakan untuk perbanyakan rumput laut khusus untuk kebun bibit KJA Polnustar karena kerusakan bibit rumput laut akibat serangan hama ikan dapat diminimalisasi, selain itu kemudahan pembuatan, merangkai dan membersihkan wadah tersebut.

Kata Kunci : hama, *ice-ice*, *floating long line*, *tubular net*, *long net*

PENDAHULUAN

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan penamaan lainnya *Eucheuma cottonii* adalah alga merah yang hidup sepenuhnya di laut. Alga ini memproduksi kappa-karagenan, kandungan polisakarida yang bernilai ekonomis penting karena berkontribusi sekitar 80% dari keseluruhan produksi karagenan dunia. FAO (2013) dalam Sulistiani (2019) melaporkan bahwa Indonesia merupakan penghasil rumput laut Katoni terbesar di dunia, sekitar 60,5%. Kemudian diikuti Filipina (31,9%), Malaysia, (3,7%), Tanzania (2,3%) dan China (1,1%). Provinsi Sulawesi Utara menempati urutan ke-8 sentra produksi budidaya terbesar di Indonesia.

Mustafa *et al.*, (2017) melaporkan bahwa perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe berpotensi untuk budidaya rumput laut. Kedalaman perairan yang relatif dangkal dan alur pelayaran yang menjadi faktor pembatas dalam kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut. Dari 4.839,35 ha kawasan pesisir yang dikaji di Teluk Talengen (Kecamatan Tabukan Tengah), Teluk Manalu (Kecamatan Tabukan Selatan), dan Teluk Dagho (Kecamatan Tamako dan Manganitu Selatan) dijumpai kawasan pesisir seluas 181,79 ha yang tergolong sangat sesuai; 852,82 ha yang tergolong cukup sesuai; 3.633,75 ha yang tergolong kurang sesuai; dan 170,99 ha yang tergolong tidak sesuai untuk budidaya rumput laut metode tali panjang. Wadah budidaya rumput laut biasanya menggunakan tali ikat yang direntangkan di perairan, baik diapungkan di permukaan (*floating longline*), digantung tegak lurus perairan (*floating vertical longline*), atau dibenamkan di dasar perairan (*bottom longline*) : Darmawati *et al.* (2023).

Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab usaha budidaya rumput laut di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe tidak berkembang. Sejak tahun 2019 Dinas Perikanan Daerah Kabupaten Kepulauan Sangihe sudah menyalurkan bibit rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* untuk pengembangan kebun bibit atau langsung ditebari di perairan dangkal (Berita Manado, 2020). Kenyataannya rumput laut rusak karena terjangkit penyakit *ice-ice* (busuk talus), talus putus akibat serangan hama ikan. Sehingga bagian talus muda yang berpotensi untuk perbanyak individu baru tidak ada dan produksi gagal.

Amalyah *et al.* (2019) menyatakan serangan hama dilakukan oleh organisme laut yang makanan utamanya atau sebagian hidupnya memangsa rumput laut. Beberapa hama makro yang sering dijumpai pada budidaya rumput laut adalah ikan Beronang (*Siganus sp.*)

bintang laut (*Protoreaster nodosus*), bulu babi (*Diadema setosum* sp.), bulu babi duri pendek (*Tripneustes* sp.), Penyu Hijau (*Chelonia mydas*), dan ikan Kerapu (*Epinephellus* sp.) : (Arisandi dan Farid, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengidentifikasi jenis-jenis hama yang tertarik pada rumput laut *K. alvarezii* yang ditebar selama 14 hari, (2) Membandingkan tingkat kerusakan akibat serangan hama ikan dan penyakit dan (3) Membandingkan efektifitas dan efisiensi wadah rumput laut berbahan jaring bentuk berbeda.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *in situ* di atas Rakit Kurungan Jaring Apung milik Politeknik Negeri Nusa Utara, yang ditempatkan di Pantai Kalagheng, Kampung Kuma I yang masih dalam kawasan Teluk Talengen, Kabupaten Kepulauan Sangihe. Penelitian ini merupakan uji coba penggunaan wadah rumput laut berbahan jaring dengan fungsi sebagai pelindung dengan menempatkan rumput laut *K. alvarezii* di dalam kantong jaring.

Ada tiga tipe wadah sebagai perlakuan dan 30 ikatan sebagai ulangan. Waktu pemeliharaan selama 14 hari dan pengamatan setiap dua hari ($t_0, t_2, t_4, \dots t_{14}$). Data yang diambil adalah jenis biota yang ditemukan di lokasi uji coba budidaya rumput laut, jumlah luka pada tallus dan kehadiran penyakit ice-ice serta perubahan warna serta pertambahan bobot rumput laut *K. alvarezii*.

Ada 3 model wadah budidaya rumput laut yang disiapkan, yaitu :

1. **Tali tie-tie untuk metode *floating longline* (FLL)**, tali panjang ukuran 4 m, yang direntangkan di permukaan perairan. Setiap jarak 50 cm akan dibuatkan sepasang tali anting. Jumlah pasangan tali anting di satu tali ris ada 8 buah. Jumlah tali ris yang ditebar ada 5 buah. Pada setiap tali anting akan diikatkan talus rumput laut seberat 100 gram. Sehingga berat keseluruhan rumput laut yang ditebar adalah : 100 gram talus x 2 tali anting x 8 titik tali anting x 5 tali ris = 8000 gram ~ 8 kg bibit rumput laut. Pengikatan wadah rumput laut ini di dalam petak Kurungan Jaring Apung (KJA) ukuran 4x4 m. Selanjutnya ditempatkan jaring pelindung minnow net # 1,0 cm berukuran 4x4x2 m³. Jaring ini berfungsi melindungi rumput laut dari hama ikan, agar tidak masuk di area kebun bibit ini.



Gambar 1. Kondisi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di kebun bibit KJA Polnustar dengan metode *floating longline* (FLL)

2. **Kantong jaring bulat memanjang untuk metode *floating tubular net* (FTN)**, ukuran diameter 60 cm, # 1 ¼ inchi, Panjang 4 m, direntangkan di permukaan perairan. Jumlah kantong 2 buah. Rumput laut sebanyak 5 kg akan dimasukan ke dalam masing-masing kantong jaring ini. Sehingga jumlah keseluruhan bibit yang ditebar di metode ini sebanyak 10 kg.



Gambar 2. Kantong jaring dengan metode metode *floating tubular net* (FTN) di kebun bibit KJA Polnustar

3. **Kantong jaring Panjang untuk metode *floating long net* (FLN)**, ukuran panjang 4 m, lebar 0,4 m dan tinggi 0,4 m. Jumlah kantong 2 buah. Rumput laut sebanyak 5 kg akan

dimasukan ke dalam masing-masing kantong jaring ini. Sehingga jumlah keseluruhan bibit yang ditebar di metode ini sebanyak 10 kg.



Gambar 3. Kondisi rumput laut *Kappaphycus. alvarezii* di kebun bibit KJA Polnustar dengan metode *floating long net* (FLN)

Bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang digunakan adalah dari generasi kedua (G2) yang ada di Kurungan Jaring Apung Politeknik Negeri Nusa Utara (Polnustar) di Teluk Talengen. Bibit yang dipilih tidak terserang ice-ice dan tidak ada bekas gigitan hama ikan. Bibit yang diperoleh akan dipotong dan diletakkan di kurungan penampung ukuran 1x1x1 m³.

Setiap dua hari dilakukan pemantauan kondisi wadah. Parameter yang dipantau adalah kehadiran ikan-ikan kecil yang memasuki wadah. Sebagai penjelasan diameter bukaan jaring pada wadah yang dipakai ini adalah 0,2 mm. Sehingga peluang ikan ukuran kecil untuk masuk tetap ada. Setiap ikan yang masuk ditangkap dan wadah dibersihkan dari kotoran lumpur atau bekas talus yang rusak karena busuk.

Selama 14 hari pemeliharaan, dilakukan identifikasi bagian talus rumput laut yang rusak karena serangan penyakit. Tanda-tanda bagian talus yang rusak adalah terkelupas bagian kulit luarnya, dan berwarna putih, membusuk dan berpeluang kena ice-ice. Bagian talus yang rusak ditangani dengan dilakukan pemotongan bagian yang masih baik dan sudah rusak. Selanjutnya jika wadah sudah dibersihkan, rumput laut yang masih baik tersebut ditebar kembali. Thalys yang busuk ditimbang untuk diambil selisih berat talus yang hilang karena serangan penyakit.

Data hasil pengukuran berat rumput laut selama 14 hari dikonversikan menjadi pertumbuhan mutlak, mengikuti formula Zoneveld (1991) dalam Hartono (2015)

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Dimana,

ΔW = Pertumbuhan mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata rumput laut uji pada saat penebaran (g)

W_0 = Berat rata-rata rumput laut uji pada akhir penelitian (g)

Hasil

Identifikasi kerusakan talus rumput laut *K. alvarezii* dan prosentase kerusakannya

Rumput laut *K. alvarezii* setelah dua hari penebaran, ditemukan bagian ujung talus terkelupas dan terpotong adalah tanda-tanda dimakan ikan (Gambar 4). Penemuan ini dapat diperkuat dengan ditemukannya ikan-ikan kecil yang berhasil masuk dalam kantong jaring.

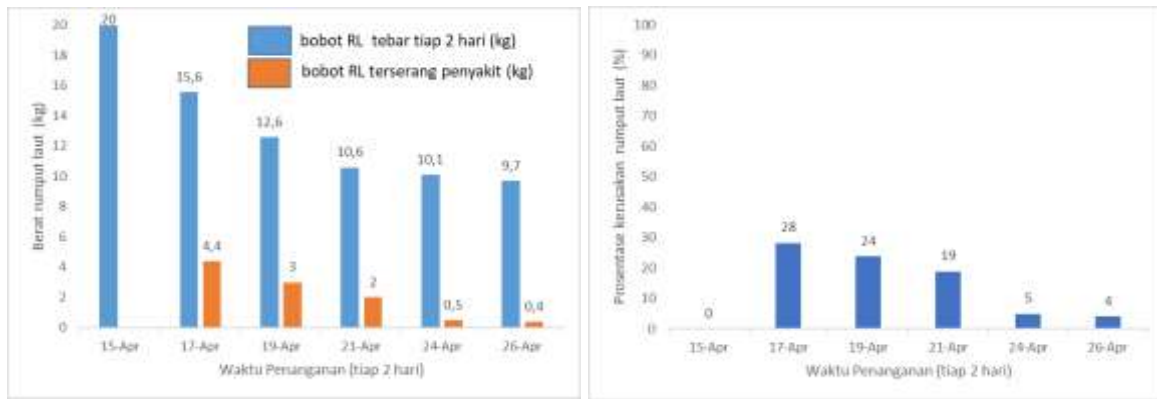


Gambar 4. Bagian talus rumput laut *K. alvarezii* yang terkelupas (sebelah kiri), dan terpotong ujung talus muda akibat gigitan hama ikan

Pada bagian talus lainnya ditemukan bercak putih baik di bagian tengah talus maupun bagian yang bekas potongan pisau. Pada saat disentuh bercak putih itu berlendir, kadang kala masih dalam bentuk serbuk yang mudah hancur. Ini pertanda bagian talus ini terkena ice-ice (busuk talus).



Gambar 5. Bagian talus rumput laut *K. alvarezii* yang terserang penyakit ice-ice



Gambar 6. Bobot rumput laut *K. alvarezii* yang hilang akibat kerusakan dan prosentase nilai berdasarkan perubahan bobot tebar tiap 2 hari pengamatan

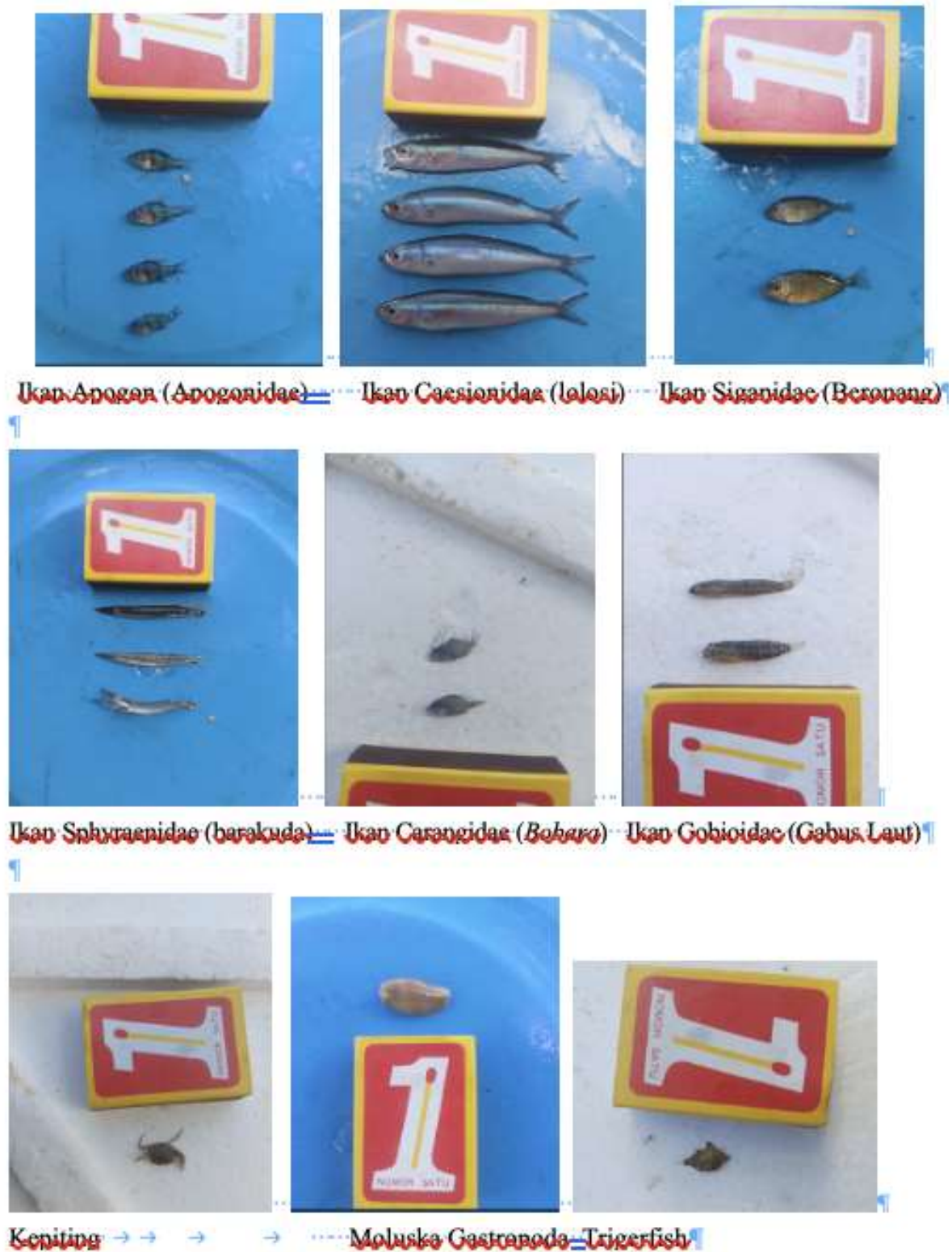
Identifikasi jenis ikan yang berpotensi sebagai hama rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

Hasil pengamatan bahwa walaupun sudah di dalam kantong jaring masih ada kumpulan ikan, kepiting dan moluska yang berhasil masuk di dalam wadah. Ikan-ikan ini masuk lewat celah jaring yang terbuka, tidak tertutup rapat.



Gambar 7. Kumpulan ikan kecil yang berhasil masuk dalam kantong jaring rumput laut

Hasil identifikasi ikan sampai tingkat taksa yang terdeteksi menunjukkan ada 4 jenis ikan satu jenis moluska, dan satu jenis kepiting yang ditemukan, yaitu kelompok ikan Apogonidae (Apogon), Caesonidae (Lolosi), Siganidae (Beronang), Sphyrnaenidae (Barakuda), Gobioidae (gabus laut), Carangidae (Kuwe), kelompok kerang Gastropoda, kelompok kepiting laut. Semua hewan laut ini masih dikategorikan anakan/juvenil ataupun berukuran kecil. Morfologi utuh semua hewan ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Komposisi jenis biota yang berpotensi sebagai hama rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di KJA Polnustar, Teluk Talengen

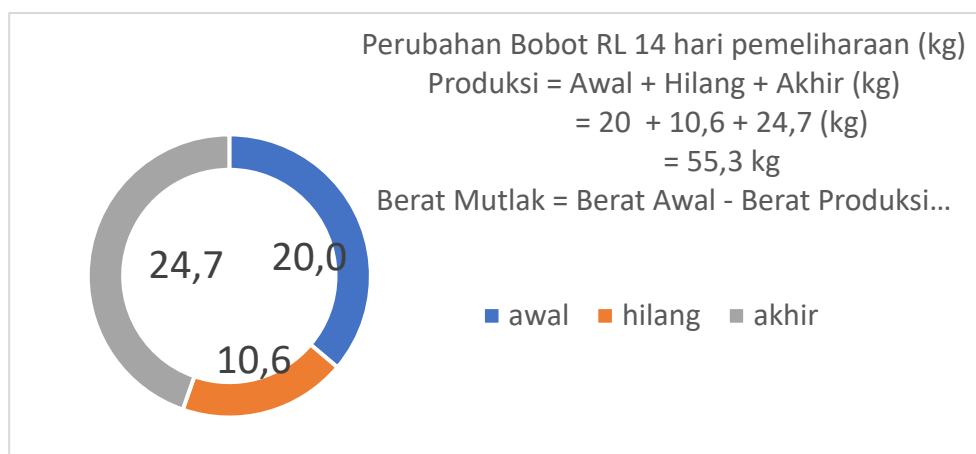
Penanganan bagian talus rumput laut yang rusak dan pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* setelah 14 hari pemeliharaan.

Bagian talus yang rusak diangkat dan dipotong. Jika masih dalam kondisi baik : sedikit terkelupas dan masih ada ujung talus yang berpeluang tumbuh, dikategorikan dapat dipelihara kembali. Jika sudah terpotong bagian talusnya dengan kondisi rusak, maka diangkat dan ditimbang beratnya. Pemotongan talus yang masih baik dan yang sudah rusak digunakan pisau yang bersih, tidak berkarat dan berminyak.

Sebelum ditebar kembali ke kantong jaring, rumput laut dicuci dengan detergen DAIA yang dilarutkan dengan air laut. Dosisnya satu sendok DAIA dilarutkan dalam 20 liter air laut. Hasil pemantauan di hari pemeliharaan berikutnya, bagian yang terpotong tidak menunjukkan kerusakan, lapisan epidermis talus cepat tertutup. Sehingga dapat disebutkan detergen ini dapat meminimalisir kerusakan rumput laut, dan mengusir hama karena sudah tercuci dengan detergen.



Gambar 9. Pemotongan talus *K. alvarezii* yang rusak dan pencucian dengan detergen Daia

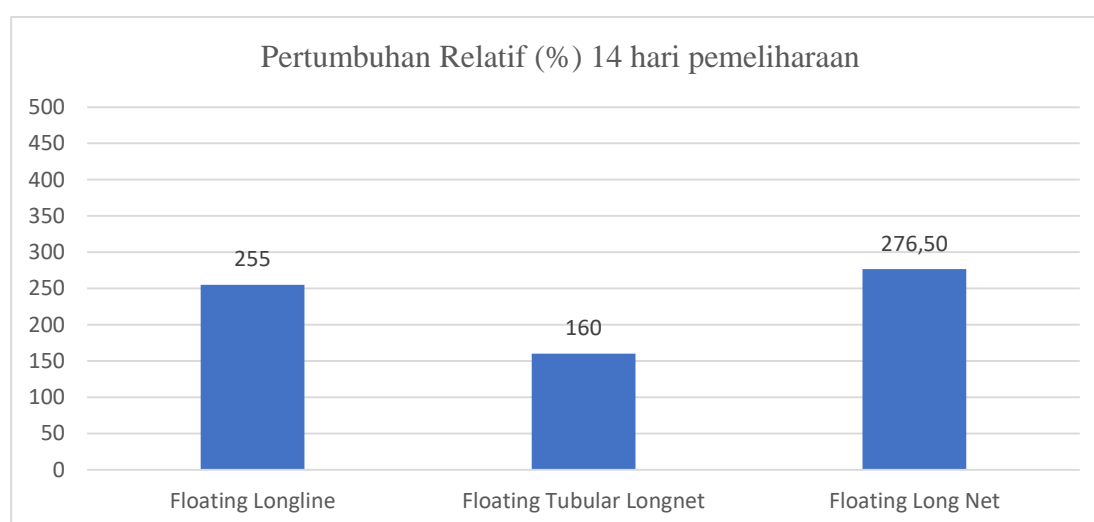


Gambar 9. Pertambahan bobot rumput laut *K. alvarezii* setelah 14 hari pemeliharaan

Perubahan bobot rumput laut *K. alvarezii* setelah 14 hari pemeliharaan menunjukkan peningkatan berat. Hal ini memberikan arti bahwa ada pertumbuhan. Hasil perhitungan berat mutlak melalui selisih berat produksi terhadap berat awal menunjukkan ada pertambahan bobot sebesar 55,3 kg.

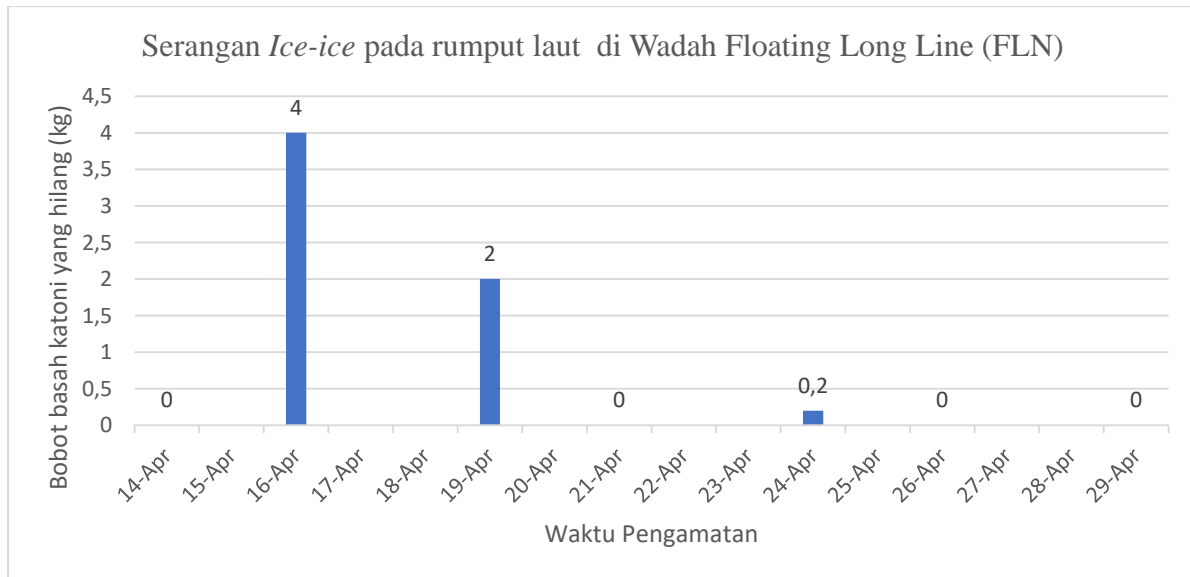
Keberhasilan tumbuh rumput laut *Kappaphycus alvarezii* setelah ditebar selama 14 hari

Rumput laut *K. alvarezii* selama 14 hari pemeliharaan menunjukkan kenaikan bobot dengan nilai berbeda di setiap model wadah. Hasil perhitungan prosentase pertumbuhan relatifnya menunjukkan penggandaan berat biomassa. Biomassa tertinggi ditemukan pada wadah *Floating Long Net* (FLL) sebesar 276,50%. Sedikit lebih banyak dibandingkan dengan wadah *Floating Long Line* (FLL) yang diberi jaring pelindung dengan kenaikan bobot basah 255%. Sedangkan *Floating Tubular Net* (FTN) menunjukkan kenaikan bobot yang rendah, yaitu 160%.



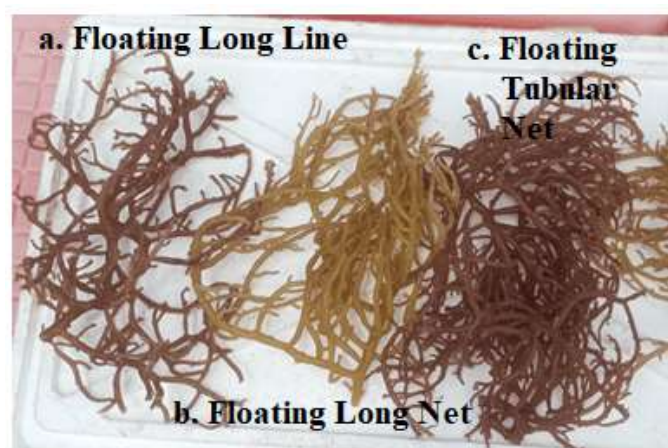
Gambar 10. Pertumbuhan relatif rumput laut *K. alvarezii* dengan tiga wadah berbeda

Hasil pemantauan menunjukkan ada bagian talus yang terserang penyakit. Tanda-tanda talus yang terserang penyakit adalah bagian ujung yang terkelupas, berwarna putih dan apabila disentuh seperti bubuk atau lendir yang mudah hancur (Gambar 8). Pada beberapa bagian thallus terutama bekas potongan atau gigitan hama ikan, maupun bagian tengah serta ujung thallus muda terlihat bintik/bercak merah yang kemudian menjadi pudar/kuning pucat dan memunculkan bercak memutih, sehingga thallus menjadi rapuh dan mudah putus.



Gambar 11. Berat basah *K. alvarezii* yang terserang ice-ice dan digigit hama ikan

Perbandingan rumput laut yang terserang penyakit ice-ice di tiga model wadah berbeda ini menunjukkan peluang yang sama. Sehingga setiap 2 hari pemantauan dilakukan pemeriksaan, pemotongan talus yang terserang penyakit dan pencucian bagian talus yang akan ditebar kembali dengan menggunakan larutan air laut yang sudah dicampur dengan bubuk detergen DAIA. Lama pencelupan tidak lebih dari 3 detik. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa penyakit rumput laut ini berkurang pada hari-hari pemeliharaan sebelumnya. Pada Gambar 9 menunjukkan penurunan serangan ice-ice pada rumput laut *K. alvarezii* setelah dilakukan pembersihan dan pencucian dengan perendaman dalam larutan sabun DAIA.



Gambar 12. Perubahan warna talus rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di tiga wadah berbeda setelah 14 hari pemeliharaan

Penampakan warna thallus di tiga model wadah berbeda ini selama 14 hari pemeliharaan menunjukkan ada perubahan. Thallus yang berwarna gelap (kemerahan) ditemukan pada wadah FTN. Di wadah FLL menunjukkan warna agak gelap (merah kecoklatan), sedangkan di wadah FLN menunjukkan warna terang pucat. Jika dibandingkan dengan kondisi warna thallus saat ditebar di generasi sebelumnya (G1), warna thallus agak gelap (merah kecoklatan). Harapan pada penelitian ini warna thallus tetap sama, apabila warna berubah menjadi terang menunjukkan bahwa rumput laut belum dalam kondisi baik, cocok dengan perairan. Hasil pemantauan bahwa thallus yang terang mudah terserang ice-ice.

Efisiensi wadah rumput laut berbahan jaring

Hasil evaluasi pekerjaan selama pembuatan wadah rumput laut berbahan jaring dan pemantauan kondisi wadah dan rumput laut selama 14 hari pemeliharaan menunjukkan beberapa perbedaan parameter pengamatan (Tabel 3). Jika dilihat dari pembuatan semua wadah dikategorikan murah pembiayaannya dan mudah pembuatannya, sehingga jika diaplikasi ke masyarakat dapat terjangkau teknis merangkai dan ongkos pembuatan.

Tabel 3. Efisiensi wadah rumput laut *K. alvarezii* berbahan jaring selama 14 hari pemeliharaan

No	Parameter Pengamatan	Floating Long Line + jaring pelindung (FLL)	Floating Tubular Net (FTN)	Floating Long Net (FLN)
1	Ongkos Pembuatan	Murah	Murah	Murah
2	Waktu Merangkai	Singkat	Lama	Lama
3	Volume Rumput Laut	Maksimal	Minimal	Sedang
Rentanitas serangan Hama				
4	Ikan	Tinggi	Sedang	Rendah
5	Rentanitas penyakit ice-ice	Tinggi	Sedang	Rendah
6	Pengontrolan wadah	Mudah	Sulit	Mudah
7	Pencucian wadah	Mudah	Mudah	Mudah
Pertumbuhan rumput laut 14				
8	hari	2,55X	1,60X	2,76X

Namun pada saat penanaman, baik mengikat atau menebar rumput laut, waktu dibutuhkan persiapan tebar rumput laut di wadah FTN dan FLN cenderung lebih lama. Rumput laut di wadah FTN harus dimasukan satu per satu, dan disebar merata. Pada saat

pemasangan di KJA ada beberapa talus terkumpul dan perlu diatur kembali. Sedangkan untuk wadah FLN, hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada keseringan rumput laut menumpuk di bagian jaring yang rendah, hal ini memberikan peluang tidak terkena cahaya matahari secara keseluruhan. Sedangkan untuk wadah FLL dengan jaring pelindung, akan lebih banyak jumlah rumput laut yang akan ditebar, namun proses pengikatan walau satu per satu jika sudah terbiasa membutuhkan waktu yang lebih singkat.



Gambar 13. Rumput Laut rumput laut *K. alvarezii* yang mengumpul di tengah wadah FTN

Rentanitas diserang hama ikan dan terkena penyakit ice-ice ternyata cenderung rendah jika menggunakan wadah FLN. Karena kantong jaring yang dengan mata jaring halus # 1 cm, menyulitkan hama ikan yang masuk, walaupun tetap ada ikan ukuran kecil yang lolos masuk. Pada wadah FTN walaupun tertutup rapat, karena mata jaring berukuran besar PE #1 ¼ inchi memberikan peluang ikan kecil masuk dan berlindung di antara talus. Begitu pula untuk wadah FLL, tetap ada ikan kecil yang lolos masuk di dalam area kantong jaring. Sehingga perlu dilakukan penangkapan ikan kecil di wadah tertutup dan pemotongan bagian talus yang luka karena gigitan hama ikan ini.

Diskusi

Kelompok hewan laut yang berpotensi menjadi hama rumput laut yang ditemukan semuanya menunjukkan ukuran tubuh yang kecil, yang mampu masuk dalam kantong jaring.. Amalyah *et al.* (2019) menyatakan bahwa salah satu masalah yang seringkali dihadapi pembudidaya rumput laut adalah kehadiran hama pengganggu. Salah satunya adalah ikan Beronang (*Siganus spp*). Penyusutan bobot rumput laut lebih banyak disebabkan oleh grazing (pemangsaan) terhadap rumput laut yang sangat signifikan. Kasim dan Mustafa (2017) dalam et al. (2019) menyatakan bahwa ikan Beronang lebih menyukai rumput laut sebagai makanan utamanya dibandingkan tumbuhan laut lainnya seperti lamun (seagrass).

Feng *et al.* (2003) dalam Amalyah *et al.* (2019) menyatakan bahwa ikan beronang hanya akan memakan cabang-cabang rumput laut *K. alvarezii* yang kecil dan masih muda. Pernyataan tersebut ditemukan pula pada praktek saat ini.

Keberhasilan tumbuh rumput laut *K. alvarezii* menunjukkan kenaikan bobot dengan nilai berbeda. Arjuni *et al.* (2018) menyatakan pertumbuhan mutlak rumput laut hasil kultur jaringan jenis ini yang kemudian dipelihara di perairan selama 35 hari dengan posisi tanam 10 meter dari perairan mendapatkan pertumbuhan mutlak 22,7 gram dari ukuran bibit 1,5 gram dan 33,2 gram di posisi tanam 20 meter dari garis pantai. Jika dikalibrasi pertumbuhan relatifnya adalah 15,3 – 22,13 kali. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, walaupun lebih kecil nilainya dapat dinyatakan bahwa pertumbuhan Katoni pada praktek ini dikategorikan belum terlalu baik dan namun masih dapat dilanjutkan uji coba pemeliharaannya.

Hartono *et al.* (2015) menyatakan bahwa bibit yang digunakan baiknya bibit dengan berat 50-150 gram, mempunyai thallus muda dan kuat, mudah diikat dan tahan dari hempasan ombak. Sehingga bibit mampu bertahan, tumbuh dan berkembang dengan cepat. Menurut Dedy (2013), bibit hasil kultur jaringan merupakan alternatif yang dapat digunakan para petani rumput laut untuk mengoptimalkan hasil panen karena bibit hasil kultur jaringan memiliki pertumbuhan yang relatif lebih cepat, memiliki thallus yang kuat dan bercabang banyak serta terbebas dari serangan hama dan penyakit.

Menurut Kurniati (2020) rumput laut yang terpapar ice-ice akan mengalami perubahan warna menjadi pucat dan pada beberapa cabang thallus menjadi putih dan membusuk. Selanjutnya dinyatakan kerusakan tanaman ini dapat mencapai 90-100% bila kondisi berlangsung lama. Penjelasan berikut kondisi ini akan diperparah karena serangan sekunder dari mikroorganisme akuatik yang bersifat planktonik. Serangan ice-ice dapat pula dilakukan oleh bakteri patogen *Pseudomonas* dan *Staphylococcus*. Arisandi *et al.* (2013) dalam Nurdihayati *et al* (2015) menyatakan bahwa penyakit *ice-ice* ditandai oleh bercak merah pada talus yang berubah menjadi kuning pucat hingga putih, menginfeksi pangkal, batang, dan ujung talus muda sehingga talus rapuh dan mudah patah. Kerusakan pada ujung talus muda menyebabkan hilangnya biomassa dan menghambat pertumbuhan, sehingga bagian yang rusak harus dipotong dan dikeringkan.

Kasim dan Asnani (2012) melaporkan bahwa aktifitas makan organisme herbivora akan menurunkan produksi rumput laut mencapai 60%. Serangan hama pada rumput laut dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman budidaya seperti lapisan thallus terkelupas, patah, bahkan habis dimakan. Ikan Beronang (*Siganus spp*) memakan rumput laut dengan

cara memotong ujung thallus dan menguliti thallus sehingga yang tersisa adalah kerangka thallus yang berwarna putih dan mudah terserang penyakit (Anggadireja *et al.*, 2006). Arisandi dan Farid (2014) menyatakan luka akan memudahkan terjadinya infeksi sekunder oleh bakteri. Pertumbuhan bakteri pada talus akan menyebabkan bagian yang tergigit luka dan rapuh. Selanjutnya, pada bagian tersebut mudah patah, dan jaringan menjadi lunak sebagai ciri penyakit ice-ice. Secara fisik serangan hama dapat menyebabkan kerusakan seperti terkelupas, patah bahkan habis dimakan.

Penggunaan kantong jaring dengan metode budidaya *floating long net* dan penambahan jaring pelindung dengan metode budidaya *floating long line* untuk rumput laut *K. alvarezii* memiliki efektifitas yang besar. Serihollo *et al.* (2021) melaporkan pertumbuhan rumput laut *K. striatum* masih lebih baik dibandingkan dengan cara konvensional metode rawai (*floating long line*). Baik laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak maupun relatif. Hasil yang sama dilaporkan pula oleh Sahabati *et al.* (2016) yang melakukan uji coba di Teluk Talengen Kepulauan Sangihe untuk jenis *K. alvarezii*. Pertumbuhan relatif yang dicapai adalah berat awal 50 gram mencapai 284,78 %, berat awal 100 gram mencapai 241, 79 % dan berat awal 150 gram mencapai 197,44% setelah 42 hari pemeliharaan.

Teknik mengatasi serangan hama rumput laut dengan memasang jaring sudah dilaporkan oleh Framagari *et al.* (2012) dan Akbar (2020), yang menyatakan bahwa efisiensinya rendah, karena ada anakan seperti ikan berenang yang lolos masuk ke bagian dalam jaring, serta biaya pembuatannya mahal. Akbar (2020) menyebutkan keengganan pembudidaya rumput laut dengan sistem ini, berkaitan dengan penambahan waktu dan biaya yang lebih banyak. Muslimin dan Sari (2017) mencoba metode kantong untuk *Sargassum* sp. Hasilnya kurang efektif dalam memacu pertumbuhan di kedalaman > 2m. faktor biofouling dan predator alami menjadi penyebab lambatnya pertumbuhan rumput laut ini.

5.1 Kesimpulan

1. Hasil identifikasi ikan sampai tingkat taksa yang terdeteksi menunjukkan ada 4 jenis ikan dan 1 jenis kepiting yang ditemukan, yaitu kelompok ikan Apogonidae (apogon), Caesonidae (lolosi), Siganidae (berenang), Sphyrnidae (barakuda), Gobioidae (gabus laut), Carangidae (Bobar), kelompok kerang Gastropoda, dan kelompok kepiting laut

2. Keberhasilan tumbuh rumput laut *K. alvarezii* menunjukkan kenaikan bobot dengan nilai berbeda. Kisaran nilai yang didapatkan adalah 1,55 – 2,74 kali setelah dipelihara 14 hari.
3. Wadah berbahan jaring layak digunakan untuk perbanyakan rumput laut di kebun bibit KJA Polnustar. Parameter rekomendasi ini dilihat dari kemudahan pembuatan, merangkai dan membersihkan dan merangkai kembali. Hal yang terpenting kerusakan bibit rumput laut akibat serangan hama ikan dapat diminimalisasi.

5.2 Saran

Kondisi perairan pantai di Pulau Sangihe yang cenderung keruh di saat hujan. Menyebabkan sedimentasi tinggi dan mengganggu perkembangan dan kesehatan tanaman ini. Jika pun ditanam di perairan ke arah laut, pergerakan arus cukup kuat. Biasanya ditanam di perairan dangkal, sehingga sering dimangsa ikan herbivor. Salah satu upaya pencegahan pemangsaan ikan herbivor yang biasa ditemukan di perairan dangkal adalah dengan jaring pelindung dan memilih lokasi perairan yang dalam budidaya. Bentuk dan ukuran yang bervariasi baik bentuk kubus, memanjang ataupun bulat.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, Ni Lih Watianingsih, A. P. W. K. Dewi. 2020. Efektifitas Metode Penanaman Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan sistem kantong di Perairan Pantai Pandawa, Badung, Bali . Current Trends in Aquatic Science III (2), 108 – 115.
- Amalyah R., M. Kasim, dan M. Idris. 2019. Daya Ramban (Grazing) Ikan Beronang (*Siganus guttatus*) yang Dipelihara dengan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Tanjung Tiram, Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Biologi Tropis 19 (2) : 309 - 315.
- Arisandi, A. dan A. Farid. 2014. Dampak faktor ekologis terhadap sebaran penyakit ice-ice. Jurnal Kelautan Vol 7 (1) : 20- 25
- Arjuni, A., N. Cokrowati, dan Rusman. 2018. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan. Jurnal Biologi Tropis 18 (2) : 216 – 223.
- BeritaManado. 2020. *Solusi ekonomi di tengah Covid-19, Pemkab Sangihe seriusi budidaya rumput laut*. Diakses dari <https://beritamanado.com/solusi-ekonomi-ditengah-covid-19-pemkab-sangihe-seriusi-budidaya-rumput-laut/>
- Darmawati, D., Sutinah, S., Ode, I., Setyono, B. D. H., Laheng, S., Muhtahidah, T., ... & Setyaka, V. 2023. *Kiat Agribisnis Rumput Laut*. Penerbit Widina : 61-75
- Framegari, V., Nirwani dan Santosa, G. W. 2012. Studi Herbivori Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty) oleh Ikan Beronang *Siganus* sp. pada Salinitas yang berbeda. Jurnal Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro I : 18 - 27
- Hartono. Mudeng. J.D. & Mondoringin. L.J., 2015. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dikultur Menggunakan Dua Jenis Tali Ris dengan Kondisi Berbeda. Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado. Manado. Jurnal Budidaya Perairan, 3(1) : 35-42.
- Kasim, M. Dan Asnani. 2012. Penentuan Musim Reproduksi Generative dan Preferensi Perekatan Spora Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro 17 (4) : 209 – 216.
- Kurniati, A. dan D. Harto. 2020. Rancang Bangun Sistem Identifikasi Penyakit Ice-ice pada Rumput Laut dengan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Jurnal Elekrika Borneo Vol. 6, No. 2 : 55 – 59.
- Muslimin dan W. K. P. Sari, 2017. Budidaya Rumput Laut *Sargassum* sp dengan Metode kantong pada Beberapa Tingkat Kedalaman Berbeda di Dua Wilayah Perairan Berbeda. Jurnal Riset Akuakultur 12 (3) : 221-230.
- Mustafa, A., Tarunamulia, Hasnawi, I. N. Radiarta. 2017. Karakteristik, Kesesuaian, dan Daya Dukung Perairan untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. Jurnal Riset Akuakultur, 12 (2) : 187-196
- Nurdihayati, Faturrahman, M. Gazali. 2015. Deteksi Bakteri Patogen yang berasosiasi dengan *Kappaphycus alvarezii* Bergejala Penyakit Ice-Ice. Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan, 1 (2) : 24 – 30
- Sahabati, S. dan J. D. Mudeng , L. L. J. J. Mondoringin, 2016. Pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) yang dibudidaya dalam kantong jaring dengan berar awal berbeda di Teluk Talengen Kepulauan Sangihe. E-jurnal Budidaya Perairan 4 (3) :
- Serihollo, L. G., R. Pratiwi, N. P. D. Kusuma, P. Amalo dan L. Suhono. 2021. Efektifitas Penambahan Jaring Kantong pada Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus striatum* Sistem Tali Rawai. Jurnal Bahari Papadak Edisi Oktober Vol. 2 (2) : 76-84

Sulistiani E. 2019. Plantet rumput laut Kotoni (*Kappaphycus alvarezii*) kultur jaringan. SEAMEO BIOTROP. Southeast Asian Regional Center for Tropical Biology. www.biotrop.org.