

Pola tanam rumput laut *Kappaphycus Alvarezii* di Pulau Nain
Kabupaten Minahasa Utara

(Culture pattern of seaweed *Kappaphycus Alvarezii* at Nain Island
Regency of North Minahasa)

Joppy D. Mudeng, Edwin L.A. Ngangi

Universitas Sam Ratulangi
email: joppy_mdg@yahoo.com

Abstract

Culture pattern of seaweed *Kappaphycus alvarezii* like cultivation calendar will improve the quality and increase production of seaweed. This pattern can be arranged through examining seaweed growth and measuring water quality. Culture technique used was long line where seaweed was tied at 100 cm from water surface. Cultivation cycle was done twice a year using five frames measuring 3 x 3 x 2 m³ each and located at five observation stations. Biophysical of water at each station was measured. Data of biophysical and seaweed growth were measured every two weeks for three months (from July to October 2013). The presence of epiphytes and ice-ice and seaweed pests was also observed. Research result found the best season for cultivating seaweed at Nain Island was from July to early September while the evidence of ice-ice was high from September to October. Biophysical and water quality around Nain Island was suitable for the growth of *K. Alvarezii*.

Keywords: seaweed, cultivation calendar, growth, water condition, ice-ice

PENDAHULUAN

Produksi rumput laut di Sulawesi Utara mengalami penurunan drastis sejak akhir tahun 2000, hal ini disebabkan menurunnya produksi rumput laut di Minahasa Utara, khususnya di Pulau Nain yang merupakan sentra produksi rumput laut di Sulawesi Utara. Puncak produksi di Pulau Nain terjadi tahun 1996–2000 sebanyak 350–400 ton per bulan, kemudian menurun pada akhir tahun 2000, dan mencapai titik nol produksi pada awal tahun 2003 (Gerung *et al.* 2008). Diketahui bahwa Pulau Nain

memiliki potensi sumber daya laut yang cukup besar yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat lokal dan pengusaha. Menurut Bengen (2003) bahwa tingkat pembangunan suatu pulau secara keseluruhan tidak boleh melebihi daya dukung, dampak negatif hendaknya ditekan seminimal mungkin sesuai dengan kemampuan ekosistem pulau.

Kondisi budidaya rumput laut di Pulau Nain yang sudah berlangsung hampir 12 tahun tersebut disebabkan belum adanya pola tanam rumput laut berupa kalender musim tanam. Kalender musim tanam akan menentukan budidaya

rumpun laut yang tepat waktu agar memberikan hasil yang terjamin kualitas dan kuantitasnya. Pembuatan kalender musim tanam akan ditentukan oleh waktu pertumbuhan yang baik dan waktu terserang penyakit. Bahan pertimbangan yang lain adalah: kondisi biofisik perairan, gelombang, curah hujan, musim epifit dan biota pengganggu, serta sosial ekonomi pembudidaya rumput laut.

Pola tanam rumput laut yang teratur, selain dapat meningkatkan produksi secara kualitas maupun kuantitas, juga secara biologis dapat memutus rantai penyakit *ice-ice* yang merupakan salah satu penyebab utama gagalnya budidaya rumput laut. Juga, memberikan kesempatan bagi perairan untuk memperbaiki sendiri kualitasnya.

Semakin membaiknya budidaya rumput laut di Pulau Nain Kabupaten Minahasa Utara diharapkan dapat menunjang target pemerintah dalam produksi rumput laut, yakni sebesar 10 juta ton per tahun, sehingga visi pemerintah yakni pada tahun 2014 Indonesia akan menjadi negara produksi perikanan terbesar di dunia dapat tercapai.

Secara umum permasalahan yang hendak dikaji dan dipecahkan di dalam penelitian ini adalah:

- 1) Pemanfaatan potensi sumber daya laut di Pulau Nain, khususnya untuk tujuan budi daya rumput laut masih belum optimal karena belum adanya pola tanam rumput laut berupa kalender musim tanam.
- 2) Pulau Nain dengan sumber daya alam laut yang cukup besar yang dapat dikembangkan menjadi areal rumput laut yang produktif yang ditunjang oleh pasar yang sangat besar. Namun saat ini ternyata pendapatan penduduknya masih rendah,

Pengembangan budidaya harus didukung oleh lingkungan, kondisi sosial ekonomi dan kelembagaan (Lee 1997). Pengembangan marikultur hingga saat ini belum menunjukkan kemajuan yang berarti. Kondisi ini karena dihadapkan pada berbagai masalah seperti penurunan mutu lingkungan, sosial ekonomi, kelembagaan dan sumber daya manusia (DKP 2003). Tantangan pengembangan budidaya terletak pada kurangnya teknologi. Marikultur belum berkembang dengan baik di Indonesia, dikarenakan tingkat penguasaan teknologi budidaya masih lemah (Clark & Beveridge 1989 in DKP 2003).

Pertumbuhan rumput laut pada umumnya bersifat uniaksial ataupun multiaksial. Pertumbuhan bersifat uniaksial biasanya membentuk percabangan yang sederhana pada thallus utama, sedangkan pertumbuhan yang bersifat multiaksial biasanya membentuk percabangan yang lebih kompleks (Sze 1993).

Menurut Fortes (1989), pada umumnya pola pertumbuhan rumput laut berbeda menurut spesies dan keberadaan lingkungannya. Tingkat pertumbuhan rumput laut ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor-faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut adalah *thallus* dan umur. Faktor eksternal terdiri dari faktor fisika (suhu, arus, cahaya, pasut, dan kecerahan) dan faktor kimia (salinitas, pH, dan nutrient) serta faktor biologi seperti adanya herbivor dan organisme parasit.

Banyaknya cahaya yang masuk ke dalam air berhubungan erat dengan kecerahan air laut. *Eucheuma* dapat tumbuh dengan baik pada kecerahan air laut lebih besar 5 meter (Bird & Benson 1987). Kenaikan suhu perairan yang

melebihi batas optimum dapat menghambat pertumbuhan biota bahkan dapat menyebabkan kematian (Sumich 1992). Kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 21 – 31,2 °C. *Eucheuma* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 24 – 35 °C dan salinitas 32 – 35‰ (Mairh 1986). Arus sangat mempengaruhi zat-zat makanan bagi rumput laut dimana pergerakan arus dapat memasok zat hara. Kecepatan arus yang baik bagi pertumbuhan rumput laut ini berkisar antara 20 – 24 cm/detik (Sunaryat, 2004). Kisaran pH yang baik bagi pertumbuhan *Eucheuma* adalah 6 – 8 (Bird & Benson 1987). Nutrien merupakan unsur yang sangat penting bagi kehidupan rumput laut karena kekurangan salah satu unsur nutrien tidak dapat diganti unsur lain. Unsur-unsur penyusun nutrien yang paling esensial bagi rumput laut adalah P, Mg, Mn, Cu, Zn, dan Mo (Lobban & Harrison 1994). Organisme herbivor yang memakan rumput laut *Eucheuma*, antara lain: bulu babi, bintang laut, penyu hijau, dan ikan herbivora seperti ikan beronang (Winarno 1990).

Rumput laut merupakan salah satu alga laut, yaitu tanaman terestial yang mengandung sejumlah karakteristik fisiologis dan biokimia. Rumput laut terdiri dari dinding sel polisakarida spesifik, dikenal dengan agar-agar dan karaginan. Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* (= *Eucheuma cottonii*) merupakan salah satu alga merah ekonomis penting. Jenis ini sebagai sumber bahan mentah untuk ekstraksi karaginan (penghasil *kappa* karaginan) yang digunakan pada berbagai industri makanan, kosmetik, farmasi dan aplikasi industri lainnya.

Penyediaan benih rumput laut dapat berasal dari alam, budi daya, dan perbenihan baik secara vegetatif maupun

generatif (Parenrengi *et al.*, 2007). Parenrengi *et al.* (2008), peranan kebun bibit sangatlah penting dalam menyediakan bibit rumput laut yang siap tebar. Selain itu, kebun bibit dapat menjadi alternatif domestikasi benih yang berasal dari alam. Seleksi bibit dapat dilakukan dengan memperhatikan kriteria bibit yang berkualitas.

Penyediaan bibit yang bersumber dari hasil budi daya sebaiknya berasal dari lokasi yang sama atau berdekatan sehingga tidak memerlukan pengangkutan bibit yang relatif lama. Jika tidak memungkinkan maka pengangkutan bibit harus dilakukan dengan baik dan hati-hati agar bibit dapat sampai di tempat tujuan dalam keadaan masih segar.

Diketahui bahwa budi daya rumput laut, teknologinya sederhana dan tidak membutuhkan modal yang besar, maka dapat dilakukan oleh semua tingkatan masyarakat. Ironisnya, budi daya rumput laut masih dijadikan usaha sampingan dari perikanan tangkap dan pertanian. Menurut DKP Sulut, di Wilayah Minahasa terdapat 147 kelompok pembudidaya rumput laut, setiap kelompok beranggotakan 10 orang (kepala keluarga). Jadi potensi sumber daya manusia ada 1.470 KK.

Meningkatnya kualitas dan kuantitas produksi rumput laut dapat langsung meningkatkan kesejahteraan pembudidaya. Sesuai dengan batas kredit bank minimal 0.5 hektar per pembudidaya (KK) maka bila target produksi oleh Bank Indonesia yaitu 2 ton berat kering per hektar dengan harga jual Rp. 5.500 per kg maka setiap KK dapat berpenghasilan 11 juta per panen atau 5.5 juta rupiah per bulan.

Pendapatan pembudidaya akan lebih meningkat jika target produksi yang ditetapkan tercapai, yaitu 10 ton kering

per hektar. Selain berdampak pada pembudidayaan, meningkatnya produksi rumput laut berdampak juga bagi masyarakat pesisir dan masyarakat sekitar lewat penyerapan tenaga kerja. Juga bagi peningkatan devisa negara, yang pada tahun 2004 hanya 15 juta dollar dibandingkan dengan Pilipina yang mampu menghasilkan devisa sebesar 700 juta dollar dari industri rumput lautnya.

Pertumbuhan *Eucheuma* dikatakan baik jika laju pertumbuhan harian tidak kurang dari 3 % (Anggadiredja *et al.* 2006). Beberapa hasil penelitian tentang pertumbuhan rumput laut adalah sebagai berikut:

- 1) Pengaruh asal bibit terhadap pertumbuhan *E. spinosum* pada rakit apung di Pulau Nain laju pertumbuhan hariannya berkisar antara 3,12% - 3,85% (Simbala 1991)
- 2) Pertumbuhan *E. cottonii* yang dibudidayakan di Selat Lembeh Sulawesi Utara laju pertumbuhannya 7 % per hari (Lasut *et al.* 1992).
- 3) Penelitian Gerung dan Ohno (1997), laju pertumbuhan harian *E. denticulatum* (strain coklat) 2,7% dan *K. alvarezii* (strain hijau) 4,5%.
- 4) Performansi biologis rumput laut *K. alvarezii* di Teluk Suppa Kabupaten Pinrang rata-rata laju pertumbuhan varietas coklat 2,62% dan hijau 2,76% (Tjaronge & Pong-Masak 2006).

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Uji pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.
- 2) Pengamatan dan pengukuran kondisi biofisik perairan Pulau Nain.
- 3) Pengamatan dan identifikasi epifit dan biota pengganggu.

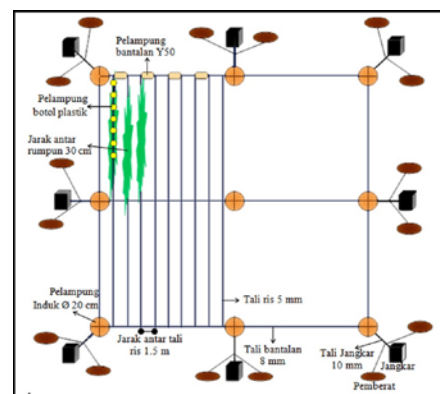
METODE PENELITIAN

1. Pengambilan Data

Uji Pertumbuhan Rumput Laut

Kajian survei dan percobaan melalui analisis ekologis dan biologis rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang digunakan sebagai bibit di Perairan Pulau Nain.

- a) Uji pertumbuhan rumput laut dilakukan percobaan sebanyak 2 siklus penanaman (2 kali panen), masa pemeliharaan membutuhkan waktu selama 2x45 hari (12 minggu).
- b) Percobaan dilakukan pada 5 stasiun pengamatan dengan menempatkan satu unit wadah budidaya di masing-masing stasiun
- c) Rumput laut uji yaitu *Kappaphycus alvarezii* yang sering disebut 'Cottonii'.
- d) Keseluruhan uji pertumbuhan dimulai dengan persiapan wadah sebagai kerangka untuk pengikatan bibit. Wadah berukuran 3 x 3 x 1,5 m³, pelampung diameter 20 cm, pelampung Y-50, pelampung botol plastik, tali induk dan tali jangkar PE 10 mm, tali bantalan PE 8 mm, tali ris PE 4 mm, tali rafia, pemberat dan jangkar beton ± 20 kg (Gambar 2).



Gambar 02 Instalasi wadah uji pertumbuhan rumput laut

- e) Penentuan penggunaan bibit rumput laut uji ini didasarkan pada jenis yang

dibudidayakan di Perairan Gugus Pulau Nain. Bibit rumput laut dipilih dari tanaman yang masih segar, sehat, kenyal, muda, dan banyak cabang. Berat awal bibit yang ditanam adalah 100 gram. Masing-masing bibit di tanam pada kedalaman 0 cm, 50 cm, dan 150 cm.

- f) Pengamatan dan penimbangan perubahan bobot rumput laut dilakukan pada awal pemeliharaan, kemudian setiap interval waktu 15 hari (2 minggu).

Pengukuran kualitas air di areal budidaya rumput laut.

- Pengamatan parameter air dilakukan di setiap stasiun.
- Sampel air diambil pada permukaan air laut dan di kedalaman 1 meter.
- Parameter air yang diamati langsung yaitu kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, dasar perairan, suhu, salinitas, dan pH.

2. Analisa Data Parameter pertumbuhan

Parameter yang diukur adalah pertambahan berat maka yang diukur langsung adalah data berat (gram) rumput laut uji selama penelitian. Parameter yang ditelaah adalah:

- a) Laju pertumbuhan harian (Penniman *et al.* 1986) :

$$G (\%) = [(W_t/W_0)^{1/t} - 1] \times 100\%$$

dimana: G = laju pertumbuhan per hari (%)

W_t = berat pada saat pengukuran (gram)

W₀ = berat awal (gram)

T = waktu penelitian (hari)

- b) Pertumbuhan mutlak (Effendie 1997):

$$\Delta W = W_t - W_0$$

dimana: ΔW = pertumbuhan mutlak

dalam berat (gram)

W_t = berat pada saat pengukuran (gram)

W₀ = berat awal (gram)

Pengamatan epifit dan hama pada rumput laut diamati selama penelitian. Sampel yang belum diketahui identitasnya dimasukkan ke dalam wadah plastik yang berisi silika gel sebagai pengawet, kemudian dibawa ke laboratorium untuk diamati dengan menggunakan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Pertumbuhan

Uji pertumbuhan rumput laut dilakukan pada dua siklus tanam (2 kali panen), masing-masing memiliki masa pemeliharaan selama 45 hari. Siklus tanam I dilaksanakan pada 13 Juli 2013 sampai dengan 27 Agustus 2013. Siklus tanam II dimulai pada 27 Agustus sampai dengan 11 Oktober 2013. Pertambahan berat, pertumbuhan mutlak, dan laju pertumbuhan harian adalah sebagai berikut :

Siklus tanam I

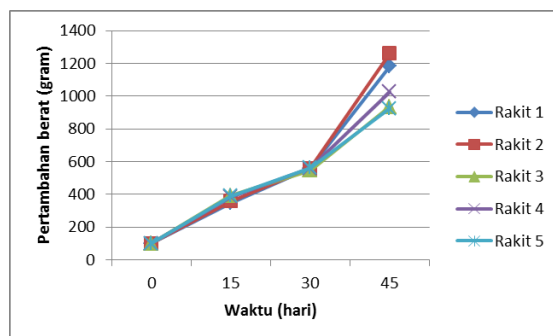
Pertambahan berat rumput laut uji digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 03, sedangkan grafik pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian dapat dilihat pada gambar 04 dan 05.

Selama musim tanam I rumput uji mengalami pertambahan berat seperti pada gambar 03, dengan kata lain rumput laut uji mengalami pertumbuhan positif. Hasil perhitungan parameter pertumbuhan menunjukkan angka yang cukup tinggi baik pada indikator pertumbuhan mutlak yang mencapai kisaran 825 gram – 1087 gram, maupun

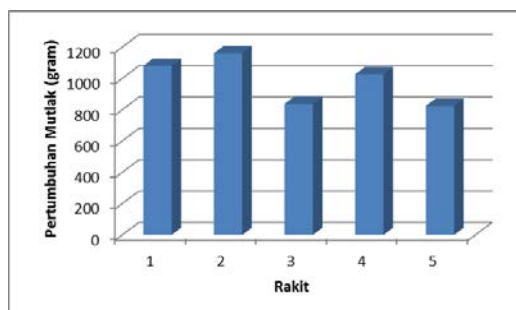
pada laju pertumbuhan harian dengan kisaran 5,07 % - 5,65%.

Tabel 01. Pertambahan berat, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian pada siklus tanam I

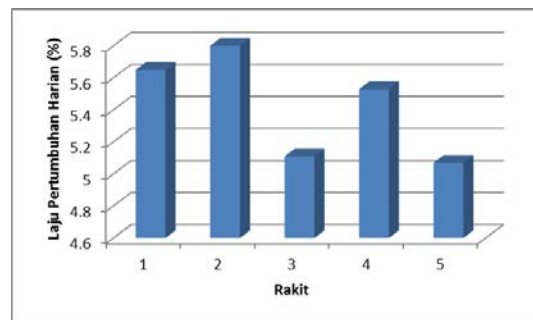
Rakit	Pengukuran ke ... (hari)				Pertumbuhan Mutlak (gram)	Laju Pertumbuhan Harian (%)
	0	15	30	45		
1	100	348	559	1184	1081	5,65
2	100	358	560	1262	1162	5,8
3	100	393	546	936	838	5,11
4	100	385	561	1027	1027	5,53
5	100	390	563	925	825	5,07



Gambar 03. Grafik pertambahan berat rumput laut uji pada siklus tanam I



Gambar 04. Grafik pertumbuhan mutlak rumput laut uji pada siklus tanam I



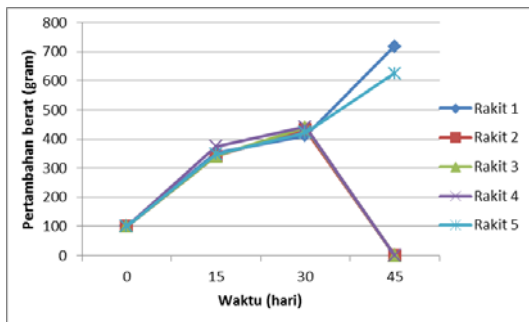
Gambar 05. Grafik laju pertumbuhan harian rumput laut uji pada siklus tanam I

Siklus tanam II

Tabel 02. Pertambahan berat, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian pada siklus tanam II

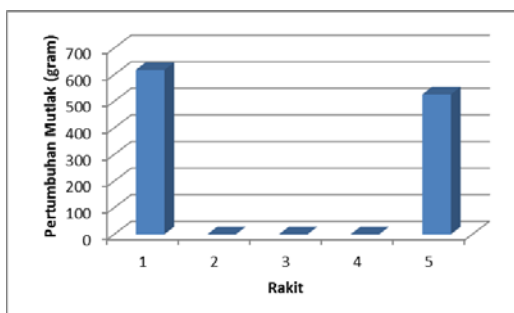
Rakit	Pengukuran ke ... (hari)				Pertumb. Mutlak (gram)	Laju Pertumbuhan Harian (%)
	0	15	30	45		
1	100	353	411	718	618	4,48
2	100	341	433	0	0	0
3	100	341	439	0	0	0
4	100	374	442	0	0	0
5	100	348	422	626	526	4,16

Pertambahan berat rumput laut uji digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 06, sedangkan grafik pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian dapat dilihat pada gambar 07 dan 08.

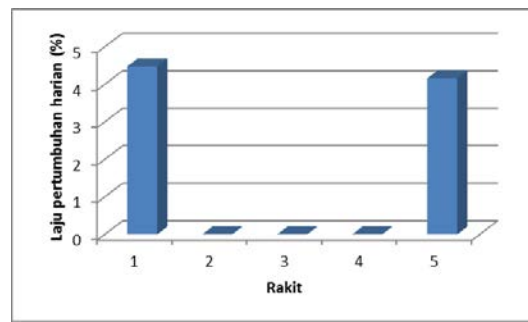


Gambar 06. Grafik pertambahan berat rumput laut uji pada siklus tanam II.

Hasil pengamatan pertumbuhan pada siklus II yaitu pada bulan Agustus sampai dengan Oktober menunjukkan hasil yang berbeda pada rumput laut uji pada masing-masing rakit. Hal ini jelas terlihat pada Gambar 06, pada 15 hari pertama rumput uji mengalami pertumbuhan cenderung sama pada setiap rakit hingga pada hari ke 30. Sedangkan pada pengamatan akhir (hari ke 45) pada rakit 2, 3, dan 4 mengalami pertumbuhan negatif. Hal ini terjadi karena tidak ada lagi rumput laut yang tersisa akibat serangan penyakit “ice-ice”. Lebih jelas lagi terlihat pada perhitungan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian, pada rakit 1 dan 5 masih mengalami pertumbuhan yang cukup baik walaupun sudah terindikasi mulai ada serangan penyakit ice-ice.



Gambar 07. Grafik pertambahan berat rumput laut uji pada siklus tanam II



Gambar 08. Grafik laju pertumbuhan harian rumput laut uji pada siklus tanam II

Dari hasil penelitian selama dua siklus musim tanam, pertumbuhan rumput laut uji mengalami pertumbuhan yang sangat baik pada siklus tanam I yaitu pada bulan Juli sampai dengan Agustus dengan pertumbuhan harian diatas 5 %. Anggadiredja *dkk* (2006) menyatakan bahwa pertumbuhan *Eucheuma* dapat dikatakan baik apabila laju pertumbuhan hariannya tidak kurang dari 3 %. Pada siklus musim tanam kedua sebenarnya pada minggu awal pertumbuhannya sangat baik, namun terjadi penurunan pertumbuhan bahkan kegagalan karena diserang penyakit “ice-ice”.

2. Kualitas Air.

Pengukuran terhadap parameter kualitas air dilakukan pada saat penimbangan rumput laut uji. Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Arus merupakan gerakan mengalir suatu masa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, atau karena perbedaan densitas air laut atau dapat pula disebabkan oleh gerakan bergelombang panjang yaitu antara lain arus yang disebabkan oleh pasang surut (Nontji, 1987). Pengukuran arus pada lokasi penelitian menunjukkan angka kisaran 0 – 2 m/detik dengan arah arus berubah-ubah. Besarnya kecepatan arus yang baik

antara 20 – 40 cm/detik (Sunaryat, 2004). Walaupun arus di lokasi penelitian lemah, namun karena arahnya berubah-ubah sehingga terjadi pergerakan air memungkinkan rumput laut dapat tumbuh dengan baik karena nutrien-nutrien yang terbawa arus dapat terdistribusi dengan baik.

Tabel 03. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Kisaran	Ket.
Arus (m/det)	0 – 0,2	Arah arus berubah-ubah
Suhu ($^{\circ}$ C)	29 – 31	
Salinitas ($^{\circ}$ / ₀₀)	30 – 34	
Kedalaman perairan (m)	8 – 12	
Kecerahan (m)	8 – 12	
Dasar perairan	Karang	
Nitrat (mg/l)	5 – 5,8	
0 m - 1 m	3,7– 5,7	
Nitrit (mg/l)	0,001–,023	
0 m - 1 m	0,001–,061	
Phoshat (mg/l)	0,03 – 0,97	
0 m - 1 m	<0,02– ,73	

Menurut Mairh (1986), *Eucheuma sp.* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 24 – 35 $^{\circ}$ C. Suhu di lokasi penelitian 29 – 31 $^{\circ}$ C masih masuk pada kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan rumput laut.

Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai. Kisaran salinitas di perairan pulau Nain adalah 30 – 34 $^{\circ}$ /₀₀. Fluktuasi salinitas selama penelitian masih pada taraf normal. Salinitas yang baik untuk pertumbuhan *Eucheuma* menurut Anggadiredja *dkk* (2005) berkisar 28 - 33 $^{\circ}$ /₀₀.

Kedalaman air berperan untuk menghindari rumput laut mengalami

kekeringan dan mengoptimalkan perolehan sinar matahari. Untuk budidaya *Eucheuma* metode rakit dengan sistem jalur, kedalaman air berkisar 1 – 15 meter (Sunaryat, 2004). Kedalaman perairan di lokasi penelitian berkisar antara 8 -12 meter.

Pulau Nain dikelilingi oleh terumbu karang yang sangat luas sehingga perairannya sangat jernih terutama pada lokasi penelitian. Nilai kecerahan yang diukur sampai pada dasar perairan yaitu 8 – 12 meter.

Perairan alami mengandung nitrit sekitar 0.001 mg/liter dan sebaiknya tidak melebihi 0,06 mg/liter (Canadian Council of Resources and environment Ministers, 1987 *dalam* Effendi, 2003). Kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/liter dapat bersifat toksik bagi organisme perairan yang sangat sensitif (Moore, 1991 *dalam* Effendi, 2003). Untuk kepentingan peternakan dan perikanan kadar nitrit sekitar 10 mg/liter masih dapat ditolelir. Kandungan nitrit di perairan pulau Nain masih pada batas toleransi untuk pertumbuhan rumput laut.

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 – 1 mg/liter, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 -5 mg/liter, dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat yang berkisar antara 5 – 50 mg/liter (Effendi, 2003). Kandungan Nitrat di perairan pulau Nain digolongkan dalam perairan mesotrofik (tingkat kesuburan sedang).

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor

pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktifitas perairan. Berdasarkan kadar fosfor total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 – 0,2 mg/liter; perairan dengan tingkat kesuburan sedang, yang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/liter; dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi, yang memiliki kadar fosfat total 0,051 – 0,1 mg/liter (Effendi, 2003). Perairan pulau Nain termasuk ke dalam perairan dengan tingkat kesuburan tinggi.

3. Hama, Penyakit dan Epifit

Pengamatan terhadap serangan hama, penyakit dan epifit (tumbuhan penempel) dilakukan pada saat penimbangan rumput laut kedua dan seterusnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan rumput laut selama dua siklus tanam tidak ada serangan hama, sedangkan serangan penyakit 'ice-ice' terjadi pada siklus tanam kedua yang mengakibatkan tiga rakit dari total 5 rakit mengalami kegagalan panen, yaitu pada rakit 2, 3, dan 4. Pada rakit 5 baru sebagian rumput terserang penyakit ini.

Tumbuhan penempel bersifat kompetitor dalam menyerap nutrisi dan dapat menjadi pengganggu karena menutupi permukaan rumput laut yang kemudian menghalangi proses penyerapan sinar matahari untuk fotosintesis. Dampak dari serangan epifit akan berpengaruh pada kompetisi terhadap ruang, nutrien, gas-gas terlarut sehingga dapat menghambat pertumbuhan, dan akhirnya kehilangan sebagian atau total biomassa (Hurtado *et al.*, (2005).

Serangan epifit selama penelitian didominasi oleh jenis rumput laut

Chaetomorpha crassa. Jenis ini walaupun hanya jumlah sedikit hampir selalu ada pada saat pengamatan. Jenis-jenis epifit lainnya yang teramati selama penelitian adalah: *Hypnea* sp. *Padina santae*, *Dictyota dicotoma*, dan *Achantophora spicifera*. Karena jumlah yang teramati sedikit maka dapat disimpulkan pada siklus tanam I dan II pada bulan Juli sampai dengan Oktober tidak mempengaruhi pertumbuhan rumput laut uji.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pola tanam rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Pulau Nain Kabupaten Minahasa Utara dapat di tarik beberapa kesimpulan yaitu:

- Pertumbuhan *K. Alvarezii* yang baik terjadi pada musim tanam I yaitu pada pertengahan Juli sampai akhir Agustus.
- Musim penyakit "ice-ice" terjadi pada bulan Oktober
- Tumbuhan penempel yang teridentifikasi adalah: *Hypnea* sp. *Padina santae*, *Dictyota dicotoma*, dan *Achantophora spicifera*.
- Kondisi biofisik dan kualitas air di Pulau Nain umumnya sangat menunjang pertumbuhan *K. Alvarezii*.

1. Saran

Untuk pengembangan usaha budidaya rumput laut di Pulau Nain, pada bulan Juli sampai awal September dapat ditanam rumput laut untuk tujuan produksi, sedangkan memasuki bulan Oktober adalah masa istirahat produksi rumput laut untuk menghindari gagal panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja JT. 2007. Prospek Pasar Rumput Laut Indonesia di Pasar Global, Makalah disampaikan pada Lokakarya Implementasi Program Berkelanjutan Sulawesi Selatan Menuju Sentra Rumput Laut Dunia, Makasar, 7 Mei 2007.
- Anggadiredja JT, Zatinika A, Purwanto H, Istini S. 2006. *Rumput laut: pembudidayaan, pengelolaan, dan pemasaran komoditas perikanan potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bengen DG. 2003. Pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu, berkelanjutan dan berbasis masyarakat. [Makalah]. Di dalam: Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu. Makasar, 4 – 9 Maret 2002.
- Bird KT, PH Benson. 1987. Development in Aquaculture and Fisheries Resources. Elsevier. Amsterdam.
- Ditjend. Perikanan Budidaya KKP. 2010. Teknologi-budidaya-rumput-laut. Jakarta. <http://www.scribd.com/doc/55792855/>.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2003. Pemberdayaan industri perikanan nasional melalui pengembangan budidaya laut dan pantai. Jakarta: Info Aktual Industri Perikanan. <http://www.dkp.go.id/content.php?c=1820>.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005. Revitalisasi perikanan. Jakarta.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2009. Kelautan dan perikanan dalam angka. Jakarta.
- Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fauzi A, Anna S. 2003. Assesment of sustainability of integrated coastal management projects. A CBA-DEA Approach. Pesisir dan Lautan 2003.
- Fortes. 1989. Sea Grasses A Sources Unknown Indonesia. The ARIC For Living Aquatic Resources Management Educatin. Series. No.5.
- Gerung G, Soeroto B, Ngangi E. 2008. Study on the Environment and Trials Cultivation of *Kappaphycus* and *Eucheuma* in Nain Island, Indonesia. IFC PENSA – Faculty of Fisheries and Marine Science, Univ. of Sam Ratulangi.
- Gerung G, Ohno. 1997. Growth rates of *E. denticulatum* (Burman) Collins et Harvey and *K. striatum* (Schmitz) Doty under different conditions in warm waters of Southern Japan. Journal Applied Phycology. 9:413 – 415.
- Hikmat H. 2002. *Strategi pemberdayaan masyarakat*. Humaniora Utama Press. Bandung.
- Hikmayani Y, Purnomo AH. 2006. Analisis pemasaran dan kelembagaan rumput laut di Indonesia. Makalah disampaikan pada Temu Bisnis Rumput Laut di Makassar 1 September 2006, 21 pp.
- Lasut MT, Mamuaya GE, Watung VNR. 1992. Studi Pertumbuhan Rumput Laut *E. cottonii* yang Dibudidayakan. J. Fak. Perikanan Unsrat No. II(1). Hal. 5–10.
- Lee CS. 1997. Constraints and government intervention for the development of aquaculture in developing countries. *Aquaculture economics and managements*, 1(1): 65 – 71.

- Lobban ChS, PJ Harrison. 1994. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press Mairh, OPU, Soe-Htun and M Ohn, 1986. Culture of *E. striatum* (Rhodophyta, Solieriance) In Sub Tropical Water of Shikoku. Japan. *Bot. Mar.*, 29: 185-191.
- Mairh OPU, Soe-Htun, Ohn M. 1986. Culture of *Eucheuma striatum* (Rhodophyta, Solieriance) in sub tropical water of Shikoku. Japan. *Botany Marine*, 29: 185-191.
- Pandelaki LV. 2011. Analisis potensi pengembangan budidaya rumput laut di Pulau Nain Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. [Tesis]. Manado: Program Pasca Sarjana, Universitas Sam Ratulangi.
- Parenrengi A, M Madeali, N Rangka. 2007. Penyediaan benih dalam menunjang pengembangan budidaya rumput laut. Workshop Rumput Laut. Makassar..
- Penniman CA, Mathieson AC, Penniman CE. 1986. Reproductive phenology and growth of *Gracilaria tikvahiae* McLachlan (*Gigartinales, Rhodophyta*) in the Great Bay Estuary, New Hamsphire. *Botany Marine*. 29: 147-154.
- Simbala CMS. 1991, Pengaruh Asal Bibit Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan *Euchema spinosum* yang Dikultur pada Rakit Apung. Skripsi, Fakultas Perikanan UNSRAT Manado.
- Sze,P. 1993. A Biology of the Alga (Second Edition). W.M.C Brown Communicati-ons, Inc.
- Sumich J. 1992. An Introduction to the Biology of Marine Life. WMC Brolon Publiser USA.
- Sunaryat. 2004. Pemilihan Lokasi & Budidaya Rumput Laut. Makalah Pelatihan INBUDKAD Budidaya Kerapu di BBL Lampung.
- Tjaronge M, PR Pong-Masak. 2006. Performansi Biologis Rumput Laut *K. alvarezii* pada Lingkungan Perairan Berbeda. Pusat Riset Perikanan Budi Daya. hal. 121-127.
- Winarno FG. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.