

Suksesi dan komposisi jenis makroepifit pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan dengan rakit jaring apung di perairan Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan

[Succession and composition of macrophyte on *Kappaphycus alvarezii* in floating cages at Tanjung Tiram coastal area South Konawe]

Marlia¹, Ma'ruf Kasim², dan Abdullah³

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
Jl. HAE Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax: (0401) 3193782

²Surel: marufkasim@yahoo.com

³Surel: abdullahsuere04@gmail.com

Diterima: 9 September 2016; Disetujui : 17 Oktober 2016

Abstrak

Epifit merupakan suatu masalah dalam pembudidayaan rumput laut di Indonesia. Epifit juga dapat menurunkan pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suksesi dan komposisi jenis makroepifit yang menempel pada talus *K. alvarezii* yang dibudidayakan menggunakan metode rakit jaring apung di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kabupaten Konawe Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suksesi makroepifit terjadi pada hari ke-20 yang ditandai dengan berkurangnya jumlah *Elachista flaccida* dan *Gracilaria bursa-pastoris* serta munculnya organisme baru yaitu *Ceramium* sp.. Perubahan kedua terjadi pada hari ke-30 dimana keberadaan *Gracilaria bursa-pastoris* digantikan oleh *Padina* sp. dan *Laurencia papillosa*. Analisis komposisi jenis tertinggi ditemukan pada pengamatan hari ke-20 sebesar 97.25% dengan jenis makroepifit yaitu *Elachista flaccida*. Hasil pengukuran parameter fisik dan kimia perairan diperoleh untuk suhu berkisar 29-31°C. Kecerahan berkisar 66-81%. Kecepatan arus berkisar 0.0910-0.0950 m/detik. Salinitas berkisar 30-31 ppt. Nitrat (NO₃) berkisar 0.0040-0.0070 mg/L. Fosfat (PO₄) berkisar 0.0016-0.0020 mg/L. Oksigen terlarut berkisar (DO) 6.6-7.2 mg/L.

Kata Kunci: *Kappaphycus alvarezii*, komposisi jenis, parameter fisik kimia perairan, suksesi makroepifit,

Abstract

Epiphyte were became main problem in most seaweed cultivation area in Indonesia. Epiphyte were area to decrease growth rate of *kappaphycus alvarezii*. This study aims to determine succession and species composition macrophyte attached on thallus *K. alvarezii* in floating cages. The results showed that the succession macrophyte occurred at to 20th day is characterized by a reduced number of *Elachista flaccida* and *Gracilaria bursa-pastoris* and the emergence of new organism that *Ceramium* sp.. Change the second occurred at to 30th day presence of *Gracilaria bursa-pastoris* replaced by *Padina* sp. and *Laurencia papillosa*. Analysis of the composition of the highest species found on the 20th day of observation amounted to 97.25% with kind macrophyte *Elachista flaccida*. Environmental variable such as temperature 29-31°C. transparency 66-81%. Current velocity 0.0910-0.0950 m/s. Salinity 30-31 ppt. Nitrate (NO₃) 0.0040-0.0070 mg/L. Phosphate (PO₄) 0.0016-0.0020 mg/L. Dissolved oxygen (DO) 6.6-7.2 mg/L.

Keywords : *Kappaphycus alvarezii*, composition, environmental variable, Succession macrophyte.

Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan dalam perdagangan dunia dan Indonesia merupakan salah satu negara yang menjadi penyuplai bahan baku rumput laut bagi negara-negara yang membutuhkan. Ekspor karagenan rumput laut di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 13.208 ton (Rasjid dkk., 2001). Meningkatnya permintaan akan bahan baku rumput

laut didorong oleh beberapa kebutuhan industri seperti industri makanan, farmasi, kedokteran, kosmetik, dan kertas. Rumput laut juga merupakan salah satu komoditas perikanan yang diandalkan dalam program revitalisasi perikanan. Sebagai bahan dasar penghasil agar, alginat dan karagenan rumput laut sangat laku di pasaran baik dalam negeri maupun ekspor (Amin dkk., 2010).

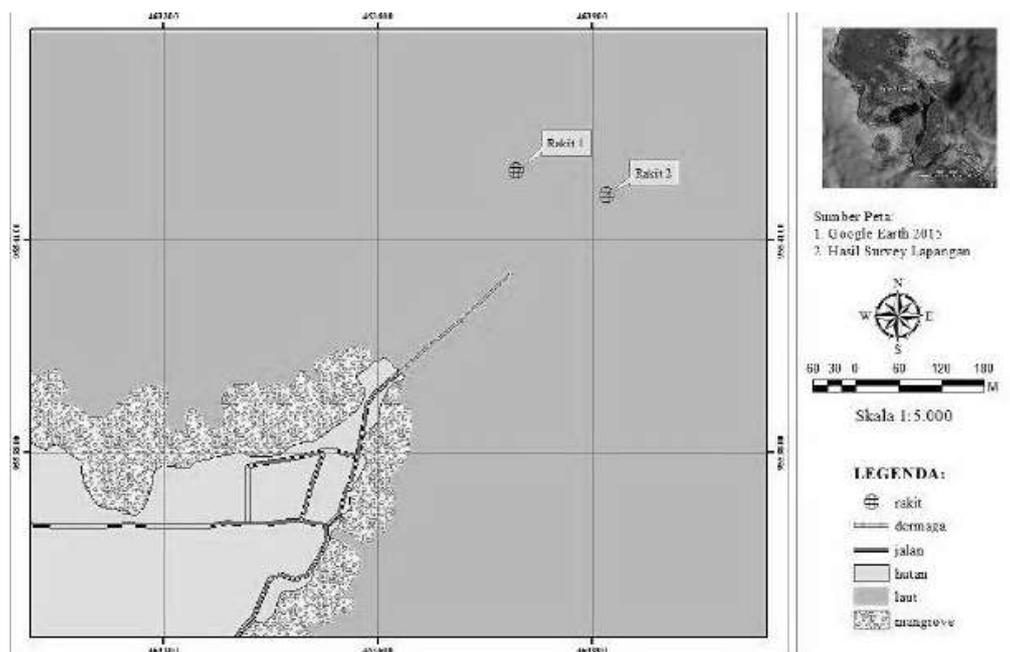
Salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan ialah rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* yang merupakan rumput laut ekonomis penting di daerah tropis yang umumnya berwarna merah dan dinding selnya banyak mengandung polisakarida yang menjadi sumber paling penting untuk menyuplai karagenan di dunia (Thirumaran and Anantharaman, 2009).

Dalam proses pembudidayaan rumput laut para pembudidaya selain sering menemukan penyakit ice-ice yang menyerang rumput laut juga menemukan hama pengganggu yang menempel pada talus rumput laut yang disebut dengan epifit yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan produktivitas rumput laut. Epifit adalah organisme yang hidupnya menempel pada tumbuhan lain. Berdasarkan klasifikasi ukuran epifit dibagi menjadi 2 yaitu makroepifit dengan ukuran >1 mm lebih mudah untuk dilihat dan dihitung, sedangkan mikro epifit memiliki ukuran yang sangat kecil <1 mm dan tidak dapat dihitung (Pelinggo dan Tito, 2009).

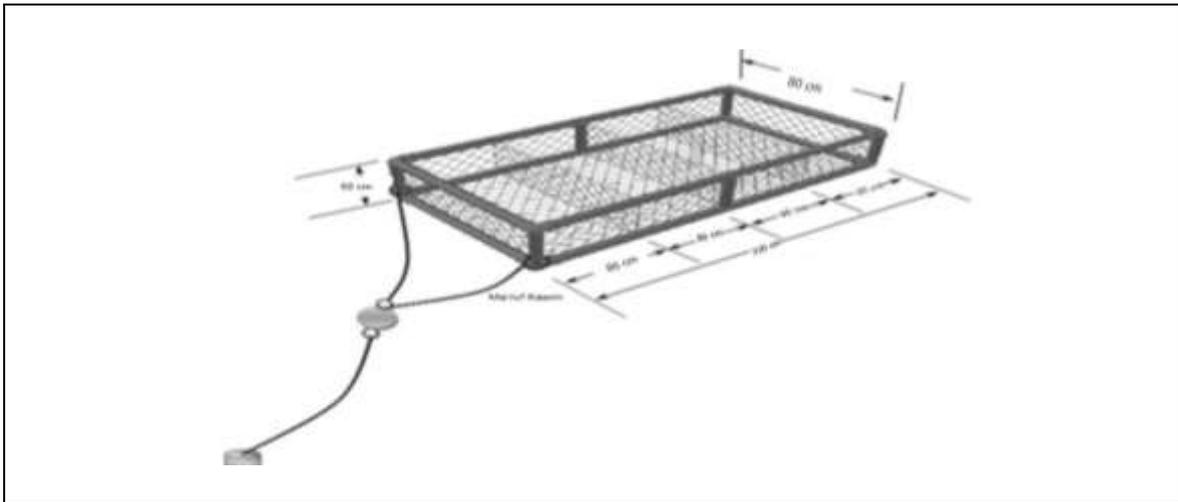
Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlunya dilakukan penelitian tentang suksesi dan komposisi jenis makroepifit pada *K. alvarezii* yang dibudidaya dengan rakit jaring apung terkait dengan hama pengganggu yang menghambat pertumbuhan rumput laut tersebut.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada musim hujan bulan Februari hingga Maret 2016 di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Identifikasi sampel dan analisis kualitas air di Laboratorium Pengujian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Penempatan titik budidaya dilakukan berdasarkan areal budidaya. Titik rakit jaring apung A berada pada 04° 01' 57.0" LS dan 122° 40' 30.5" BT dan titik rakit jaring apung B berada pada 04° 01' 57.1" LS dan 122° 46' 26.5" BT (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Kontruksi rakit jaring apung (Sumber : Kasim, 2013).

Budidaya rumput laut di lokasi penelitian menggunakan metode rakit jaring apung dengan menggunakan 2 buah rakit jaring apung, jarak antara rakit I dan rakit II \pm 100 m. Kerangka rakit jaring apung terbuat dari pipa paralon 2,5 inci yang berbentuk balok dengan ukuran 400 x 100 x 60 cm. Jaring berasal dari bahan multifilamen dengan ukuran mata jaring 1,5 cm.

Rakit jaring apung dipetakan menjadi 4 petak menggunakan waring dengan panjang 100 cm serta diberi label pada masing-masing sisi rakit jaring apung untuk memudahkan pada saat melakukan penelitian. Pada rakit jaring apung I diberi label AI, AII, AIII, AIV. Sedangkan pada rakit jaring apung II diberi label BI, BII, BIII, BIV. Rumput laut yang dibudidayakan adalah *K. alvarezii*. Dari setiap petak rakit jaring apung diisi dengan masing-masing sebanyak 15 talus dengan berat awal 100 kg per talus. Penempatan rakit jaring apung di perairan disesuaikan dengan kondisi lokasi budidaya rumput laut.

Pengambilan sampel makroepifit pada talus rumput laut dilakukan secara acak setiap 10 hari sampai pemanenan yaitu selama 30 hari. Pada masing-masing petak diambil sebanyak 5 talus. Talus yang telah diambil kemudian dipisahkan makroepifitnya dengan menggunakan

pingset. Selanjutnya semua sampel makroepifit pada setiap talus dihitung dan jenis makroepifit yang tidak bisa dihitung kemudian ditimbang beratnya. Masing-masing spesies makroepifit pada setiap talus rumput laut dilihat dengan menggunakan kaca pembesar (lup) kemudian didokumentasi agar gambar sampel makroepifit yang diperoleh jelas dan terang sehingga memudahkan untuk identifikasi. Tiap jenis sampel yang telah diambil dimasukkan dalam plastik sampel yang telah diberi label dan langsung dimasukkan ke dalam *cool box*. Sampel makroepifit diidentifikasi dengan memperhatikan ciri atau karakter yang ada pada setiap sampel makroepifit dengan menggunakan buku identifikasi rumput laut. Pengamatan makroepifit yang dilakukan menggunakan alat bantu kaca pembesar dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi Setyobudiandi dkk., (2009) dan Barbara, (2009).

Pengukuran parameter Fisik-Kimia Perairan bersamaan dengan pengambilan sampel makroepifit yang dilakukan selama 3 kali pengamatan dalam 30 hari dengan rentang waktu 10 hari dimulai pada hari ke-10 pertama pengambilan. Parameter yang diukur suhu dengan menggunakan termometer, kecerahan

menggunakan alat *Secchi disk*, kecepatan arus menggunakan alat layangan arus, salinitas menggunakan alat *Handrefraktometer*, sampel nitrat, fosfat dan oksigen terlarut (DO). Sampel nitrat diawetkan terlebih dahulu dengan menggunakan larutan H₂SO₄ hingga pH larutan mencapai 2, penanganan fosfat dilapangan dengan menyaring sampel air fosfat menggunakan kertas saring dan penanganan sampel DO dilapangan menggunakan larutan NaCl 2 ml dan larutan MnSO₄.

Data makroepifit yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui komposisi jenis, makroepifit yang terdapat pada talusrumput laut (*K. alvarezii*) menggunakan persamaan sebagai berikut :

Untuk menghitung komposisi jenis makroepifit digunakan rumus (Odum, 1993) yang dapat dilihat pada persamaan (1).

$$KJ = \frac{ni}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

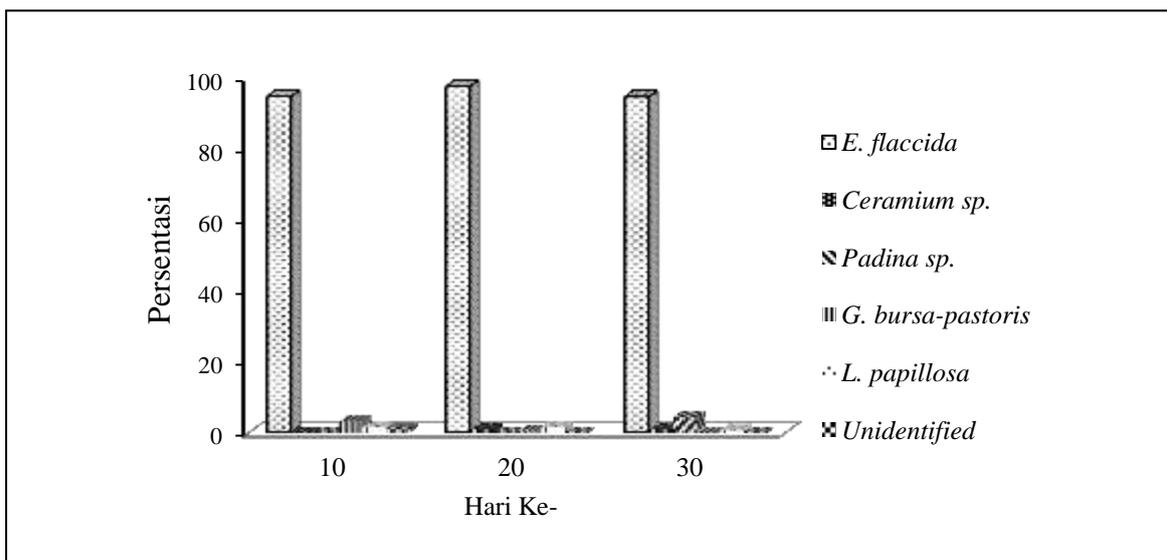
Keterangan :

- KJ = Komposisi jenis (%)
- ni = Jumlah setiap makroepifit yang diamati (ind)
- N = Jumlah total jenis makroepifit (ind)

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan komposisi jenis makroepifit di Perairan Desa Tanjung Tiram pada talus *Kappaphycus alvarezii* pada rakit jaring apung ditemukan 6 jenis makroepifit yang terdiri dari kelas *Rhodophyta* 2 jenis (*Gracilaria bursa-pastoris*, dan *Laurencia papillosa*) dan kelas *Phaeophyta* 3 jenis (*Ceramium sp.*, *Elachista flaccida*, dan *Padina sp.*) dan ditambah dengan jenis *Nama Tidak Teridentifikasi*.

Persentasi komposisi jenis makroepifit yang ditemukan pada rakit jaring apung (Gambar 3) selama penelitian di dominasi oleh jenis *E. flaccida* dimana jenis ini ditemukan pada hari ke-10 hingga hari ke-30 dengan persentasi komposisi jenis berkisar 94.35–97.25%, jenis *Ceramium sp.* berkisar 0.76-0.77% ditemukan pada hari ke-20 dan hari ke-30, *Padina sp.* berkisar 4.27% ditemukan pada hari ke-30 saja, jenis *G. bursa-pastoris* berkisar 0.33–3.08% ditemukan pada hari ke-10 dan hari ke-20, jenis *L. papillosa* berkisar 0.61-1.64% ditemukan pada hari ke-10 hingga hari ke-30, serta jenis *Nama Tidak Teridentifikasi* berkisar 1.04% ditemukan pada hari ke-10 saja.



Gambar 3. Persentasi Komposisi Jenis Makroepifit pada Talus K. alvarezii

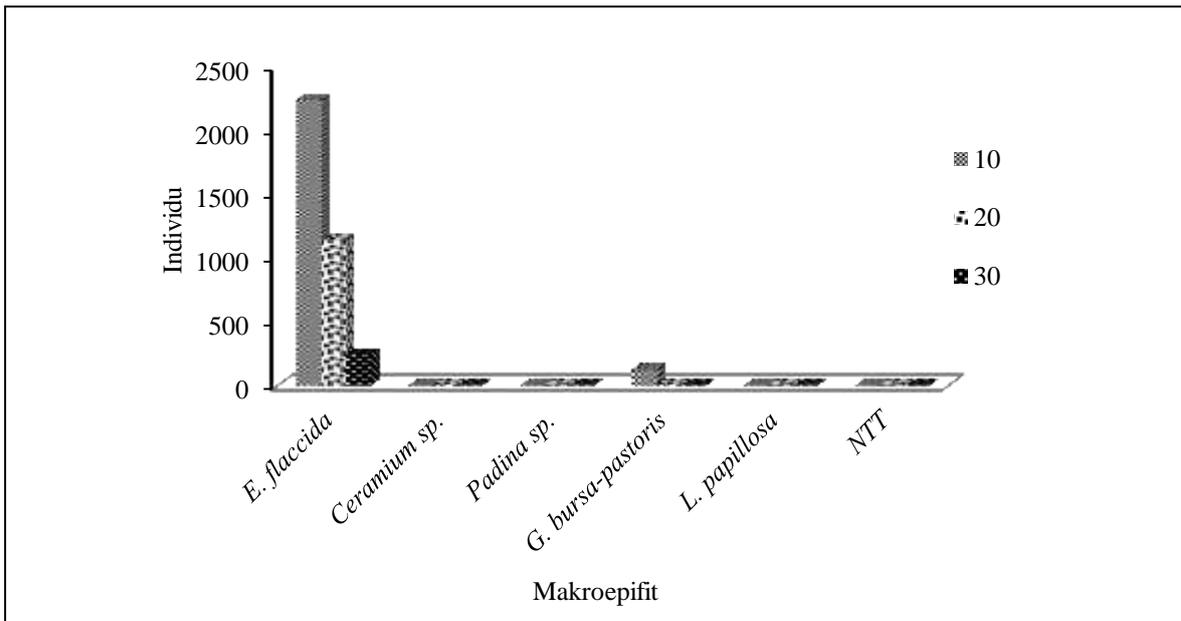
Makroepifit yang paling mendominasi adalah jenis *E. flaccida* yang kemunculannya sangat melimpah pada rakit A maupun rakit B dengan persentasi komposisi jenis sangat tinggi 94.35-97.25% Dimana persentasi komposisi jenis tertinggi diperoleh pada pengamatan kedua pada hari ke-20. *E. flaccida* merupakan jenis makroepifit yang selalu ada disetiap 10 hari pengamatan dibandingkan dengan jenis lain namun jumlah yang menempel disetiap pengamatan selalu menurun. Menurunnya jumlah jenis *E. flaccida* yang menempel disebabkan oleh pergerakan arus yang membuat epifit terlepas dari talus rumput laut. Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus yang diperoleh dilokasi penelitian yaitu berkisar 0.09 m/detik.

Kisaran nilai kecepatan arus tersebut termasuk dalam kategori mampu melepaskan

makroepifit yang menempel pada talus *K. alvarezii* karena berdasarkan pernyataan Raikin (2004) bahwa toleransi kecepatan arus untuk organisme *biofouling* (penempel) adalah berkisar 0.10 m/detik. Namun karena epifit *E. flaccida* ini tertanam kuat pada talus sehingga beberapa epifit tertentu masih mampu bertahan menempel pada talus. Hal ini juga dinyatakan oleh Rahman (2015) dalam penelitiannya bahwa epifit jenis ini seluruh bagian tubuhnya tertanam di permukaan talus dan tergolong menempel kuat pada permukaan inang sehingga mengakibatkan permukaan talus menjadi kasar seperti terdapat tonjolan-tonjolan. Hasil pengukuran berat rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan dengan rakit jaring apung A dan rakit jaring apung B dengan bobot awal 100 gr disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran berat talus *K. alvarezii*

Petak	Talus	Rakit A			Rakit B		
		Hari Ke-					
		10 (gr)	20 (gr)	30 (gr)	10 (gr)	20 (gr)	30 (gr)
I	1	150	100	75	130	100	80
	2	170	120	90	150	130	95
	3	110	90	70	120	100	85
	4	160	130	85	120	110	90
	5	140	100	70	160	135	100
II	1	220	160	95	160	130	100
	2	250	190	110	120	100	90
	3	150	110	85	110	100	80
	4	170	110	90	120	90	70
	5	150	90	70	130	130	100
III	1	130	100	80	180	130	90
	2	120	110	85	130	100	80
	3	240	170	100	140	110	85
	4	130	100	80	110	100	75
	5	140	110	85	160	135	95
IV	1	150	130	90	140	115	95
	2	130	110	85	110	90	75
	3	160	130	95	140	110	80
	4	130	120	90	130	95	80
	5	150	115	85	140	115	90



Gambar 4. Kemunculan Makroepifit pada Rakit Jaring Apung

Makroepifit dengan komposisi jenis terendah yaitu jenis *Ceramium sp.* dan *L. papillosa*. Rendahnya komposisi jenis makroepifit yang menempel pada talust tersebut dikarenakan kondisi cuaca selama proses budidaya tidak menentu. Pada musim hujan, makroepifit jenis *L. papillosa* akan berlimpah pada musim kemarau (musim panas).. Hal tersebut didukung pernyataan oleh Tsai *dkk.*, (2005), bahwa pengamatan kualitatif yang dilakukan pada tahun 1998 telah menunjukkan bahwa dua jenis dari kelas *Rhodophyta* yaitu *L. papillosa* dan *G. coronopifolia* berlimpah di daerah Hengchun Peninsula memiliki musim yang berbeda untuk *L. papillosa* berlimpah di musim panas sementara *G. coronopifolia* berlimpah semua tahun kecuali April-Mei.

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap rumput laut *K. alvarezii* yang di budidaya dengan rakit jaring apung A maupun B, nampak bahwa bobot rumput laut dari bobot awal mengalami peningkatan dari hari 0 hingga hari ke-10 pengamatan pertama, ini diduga karena faktor-faktor lingkungan masih mendukung

pertumbuhan *K. alvarezii*. Unsur hara yang mencukupi didukung adanya arus laut, menyebabkan proses pengadukan sehingga penyerapan zat hara oleh *K. alvarezii* terindikasi baik sehingga pertumbuhan Hal tersebut seperti hasil penelitian Bulboa dan Paula (2005), bahwa faktor hidrodinamis di laut yang salah satunya dipengaruhi oleh perubahan cuaca sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan *K. alvarezii*.

Berdasarkan hasil pengukuran berat talus *K. alvarezii* (Tabel 1) diperoleh bahwa bobot talus cenderung menurun setelah hari ke-10, diduga karena dampak dari infeksi penyakit *ice-ice* dan epifit yang menempel pada talus. Menurut Lundsor (2002), penyakit *ice-ice* yang menginfeksi dan epifit yang menempel pada talus menyebabkan pertumbuhan *K. alvarezii* menjadi sangat lambat atau cenderung tetap. Hal tersebut karena talus banyak mengalami pengkeroposan, patah dan proses fotosintesis terganggu sehingga berat biomass menjadi berkurang. Menurut Sulistijo (1994), pengurangan berat biomass *K. alvarezii* akibat infeksi penyakit *ice-ice* dan epifit bisa mencapai 60-80%.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter fisik-kimia perairan

No.	Parameter	Waktu Pengambilan/Hari Ke-		
		10	20	30
1	Fisika			
	- Suhu ($^{\circ}$ C)	29	31	30
	- Kecerahan (m)	75%	81%	66%
	- Kecepatan Arus (m/s)	0.0091	0.0950	0.0937
2	Kimia			
	- Salinitas (ppt)	30	30	31
	- Nitrat (mg/L)	0.0040	0.0070	0.0049
	- Fosfat (mg/L)	0.0020	0.0020	0.0016
	- Oksigen terlarut (DO) (mg/L)	7.2	6.9	6.6

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut diatas pada rakit A nampak bahwa pengamatan hari ke-10 ditemukan jenis makroepifit yang menempel pada talus *K. alvarezii* yaitu jenis *E. flaccida* yang sangat melimpah dan jenis *G. bursa-pastoris*. Pada hari ke-20 ditemukan kedua jenis makroepifit masih tetap menempel namun jumlah individu dari masing-masing makroepifit menurun drastis dan berganti dengan jenis baru yaitu *Ceramium* sp. Pada pengamatan hari ke-30 yang dilakukan, makroepifit jenis *E. flaccida* dan *Ceramium* sp. masih ditemukan menempel pada talus rumput laut dengan jumlah individu yang menempel semakin berkurang, dan jenis *G. bursa-pastoris* tidak lagi ditemukan menempel dan berganti dengan jenis baru yaitu *Padina* sp. dan *L. papillosa*.

Sementara itu pengamatan pada rakit B nampak bahwa pada hari ke-10 ditemukan pada talus *K. alvarezii* makroepifit yang menempel yaitu jenis *E. flaccida*, *G. bursa-pastoris*, *Unidentified*, dan *L. papillosa*. Pada hari ke-20 ditemukan beberapa makroepifit yang masih tetap menempel namun jumlah individu yang menempel menurun drastis yaitu jenis *E. flaccida* dan *L. papillosa* serta dua jenis makroepifit tidak lagi

ditemukan yaitu *Nzma Tidak Teridentifikasi* dan *G. bursa-pastoris* yang berganti dengan jenis baru yaitu *Ceramium* sp. Pada hari ke-30 makroepifit jenis *E. flaccida* masih ditemukan menempel namun dengan jumlah individu yang menempel semakin menurun dan 2 jenis makroepifit yang tidak ditemukan lagi yaitu jenis *L. papillosa* dan *Ceramium* sp. yang kemudian digantikan dengan jenis baru yaitu *Padina* sp.

Hilangnya atau tidak ditemukannya lagi makroepifit yang semula ditemukan menempel pada talus atau makroepifit yang mengalami suksesi disebabkan oleh lemahnya daya menempel makroepifit jenis tersebut pada talus *K. alvarezii* yang dibudidayakan karena tidak ditemukannya holdfast sebagai pencekram sehingga menyebabkan kecilnya daya lekat. Leonardi dkk., (2006) menyebutkan bahwa makroepifit dengan penempelan yang cukup kuat dapat menembus hingga dinding sel dan sel kortikola cenderung menempel lebih kuat dan lebih lama serta memberikan dampak negative bagi pertumbuhan rumput laut. Sedangkan tipe epifit yang menempel dengan lemah dan tidak menembus hingga kedalam dinding sel talus cenderung mudah terlepas dan tidak memberikan dampak yang

cukup besar pada rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa makroepifit jenis *E. flaccida* merupakan makroepifit yang paling banyak menempel karena merupakan salah satu spesies makroalga yang menempel pada ganggang lainnya di perairan. Berdasarkan ukurannya *E. flaccida* relative lebih kecil disbanding dengan makroalga lainnya dan dilengkapi dengan flagel yang cukup banyak dan pendek serta bersifat epifit yang dapat menempel dengan kuat pada ganggang lain di perairan (Pill Lee, 1996).

Greene dan Grizzle (2007) mengemukakan bahwa terdapat interaksi biotik yang potensial dan kompleks yang dipengaruhi oleh faktor fisika yang mengakibatkan terjadinya suksesi penempelan dan perubahan struktur komunitas organisme penempel.

Pergerakan massa air yang cukup kuat mampu menjaga rumput laut bersih dari sedimen sehingga semua bagian talus dapat berfungsi untuk melakukan fotosintesis. Semakin cepat arus, maka semakin banyak nutrien inorganik yang terbawa air dan dapat diserap oleh tumbuhan melalui proses difusi. Pada air yang diam tumbuhan kurang mendapatkan nutrien, sehingga mengganggu proses fotosintesis. Maka dari itu benih rumput laut harus ditanam pada daerah dimana terdapat arus yang kuat yaitu pada kisaran 20-40 cm/detik (Sulistijo dan Atmadja, 1996).

Berdasarkan pengukuran kecepatan arus pada saat penelitian diperoleh rata-rata kecepatan arusnya berkisar 0.09 m/detik. Secara umum rata-rata kecepatan arus yang diperoleh di lokasi penelitian dapat dikatakan masih belum optimum bagi perumbuhan rumput laut dan makroepifi, hal ini berdasarkan pernyataan Sulistijo dan Atmadja (1996) salah satu syarat untuk menentukan lokasi *Eucheuma* sp. adalah adanya arus dengan kecepatan 0,33-0,66 m/detik. Sehingga kecepatan

arus yang diperoleh pada lokasi penelitian masih relative lambat dari yang dibutuhkan.

Effendi (2003), menjelaskan bahwa nitrat adalah bentuk nitrogen utama dalam perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan stabil. Nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrogen adalah salah satu unsur utama penyusun sel organisme yaitu dalam proses pembentukan protoplasma. Nitrogen sering kali berada dalam jumlah yang terbatas di perairan, terutama didaerah beriklim tropis. Kekurangan nitrat dalam perairan dapat menghambat pertumbuhan tanaman akuatik, walaupun unsur hara lain berada dalam jumlah yang melimpah (Patadjal, 1993).

Berdasarkan pengukuran nitrat pada lokasi penelitian di peroleh 0.0040 mg/L pada hari ke-10 penelitian, kemudian meningkat pada hari ke-20 sebesar 0.0070 mg/L dan pada hari ke-30 kembali menurun sebesar 0.0049 mg/L. Kandungan nitrat yang diperoleh pada lokasi penelitian tersebut termasuk dalam kategori rendah untuk pertumbuhan rumput laut dan makroepifit. Hal ini di dukung oleh pernyataan Effendi (2003) yang mengatakan bahwa kandungan nitrat yang cocok bagi pertumbuhan rumput laut berkisar 0.02 – 0.04 mg/L. Sementara untuk makroepifit berkisar 0.001 – 0.012 mg/L (Raikin, 2004).

Fosfat merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan dan algae aquatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Ditambahkan oleh Romimohtarto dan Juwana (2001) bahwa daur ulang fosfat, banyak interaksi yang terjadi antara tumbuh-tumbuhan dan hewan, antara senyawa organik dan anorganik, dan antara kolom air dan permukaan serta substrat. Misalnya, beberapa hewan membebaskan sejumlah besar fosfat terlarut dalam kotorannya. Fosfat ini kemudian terlarut dalam air sehingga tersedia bagi

tumbuh-tumbuhan. Sebagian senyawa fosfat anorganik mengendap sebagai mineral ke dasar laut (Effendi, 2003).

Berdasarkan pengukuran kandungan fosfat yang diperoleh pada lokasi penelitian yaitu 0.0020 pada hari ke-10 dan hari ke-20, dan pada hari ke-30 sebesar 0.0016 mg/L. kandungan fosfat yang diperoleh tersebut termasuk dalam kategori yang rendah untuk kelayakan pertumbuhan rumput laut karena berdasarkan pernyataan Indriani dan Sumiarsih (2004), yang menyatakan bahwa kandungan fosfat yang optimal bagi pertumbuhan rumput laut berkisar 0.051 – 1.00 mg/L. Sementara untuk pertumbuhan makroepifit berdasarkan nilai fosfat yang diperoleh sudah dapat dikatakan optimum, berdasarkan pernyataan Raikin (2004), bahwa nilai fosfat bagi pertumbuhan makroepifit yaitu 0.0012- 0.055 mg/L. Fosfat (PO_4) dapat menjadi faktor pembatas baik secara temporal maupun spasial karena sumber fosfat yang lebih sedikit di perairan.

Oksigen terlarut adalah besarnya kandungan oksigen yang terlarut dalam air yang biasa dinyatakan dalam satuan mg/l. Kelarutan oksigen di perairan dipengaruhi oleh temperatur, tekanan parsial gas-gas yang ada di udara maupun di air, kadar garam dan unsur-unsur yang mudah teroksidasi di dalam perairan. Semakin meningkat temperatur air, kadargaram, dan tekanan gas-gas terlarut maka semakin berkurang kelarutan oksigen dalam air (Wardoyo, 1981).

Berdasarkan pengukuran oksigen terlarut (DO) pada lokasi penelitian diperoleh antara 7,2 mg/L pada hari ke-10, kemudian menurun pada hari ke-20 dan hari ke-30 sebesar 6.9 mg/L dan 6.6 mg/L. Kondisi nilai oksigen terlarut tersebut merupakan kondisi yang normal untuk suatu perairan pantai. Menurut Yusuf (2008), bahwa nilai oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 6,9–7,1 mg/L, sebab apabila

oksigen terlarut lebih rendah dari 4 mg/L dapat diindikasikan perairan tersebut mengalami gangguan kekurangan oksigen akibat kenaikan suhu pada siang hari, malam hari akibat respirasi organisme air.

Simpulan

Frekuensi kehadiran makroepifit pada talus *K. alvarezii* yang dibudi daya menggunakan rakit jaring apung selama penelitian yaitu terdapat 6 jenis, 2 jenis dari kelas *Rhodophyta* yaitu *G. bursa-pastoris* dengan komposisi jenis berkisar 0.33-3.08% dan *L.papillosa* berkisar 0.61-1.64%, 3 jenis dari kelas *Phaeophyta* yaitu *E. flaccida* dengan komposisi jenis berkisar 94.35-97.25%, *Ceramium* sp.0.76-0.77% dan *Padina* sp.4.27% serta 1 jenis *Nama Tidak Teridentifikasi* dengan komposisi jenis berkisar 1.04%. Hilangnya keberadaan makroepifit yang kemudian diganti dengan jenis baru pada rakit jaring apung terjadi pada pengamatan kedua hari ke-20 dan pengamatan ketiga hari ke-30.

Persantunan

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Inggud dan Ibunda Marbintang yang telah memberikan bantuan berupa materi untuk menyelesaikan penelitian. Terimakasih pula penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Ma'ruf Kasim, S.Pi., M.Si., Ph.D yang telah mengikut sertakan penulis dalam penelitian dan banyak memberikan arahan masukan selama penulis melakukan penelitian dan Bapak Abdullah, S.Pi., M.Si selaku pembimbing yang mengarahkan penulis. Terima kasih kepada Supriatno, S.Pi, Muh. Ridha Jamil, S.Pi, Almualam, S.Pi, LM. Ikhwan Guntur, Asnar Apriliani dan WD. Hermin yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Amin, A., Nurines, O. A., Subekti, S. 2010. Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan dan Klorofil A *Gracilaria Verrucosa* Pada Sistem Budidaya Indoor. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 2 (1) : 2-7
- Aris, M. 2011. Identifikasi, Patogenesis dan Pemanfaatan Gen 16S-rRNA untuk Deteksi Penyakit Ice-Ice pada Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Barbara, I. 2009. Algas Bentonicas Marinas Y Salobres De Galicia. Iconografias Y Claves De Identification. Facultad De Ciencias. Universidad De A Coruna. 426 Hal.
- Bulboa, C.R, and Paula, E.J. 2005. Introduction of Non-Native Species of *Kappaphycus* (Rhodophyta, Gigartinales) in Subtropical Waters: Comparative Analysis of Growth rates of *Kappaphycus alvarezii* and *Kappaphycus striatum* in vitro and in The Sea in South-Eastern Brazil. *Phycological Research*, 53: 183-188.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumberdaya Hayati Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Greene, J.K., dan Grizzle, R.E. 2007. Successional Development of Fouling Communities on Open Ocean Aquaculture Fish Cages in The Western Gulf of Marine, USA. *Aquaculture* 262 : 289-301
- Harnoto., Joppy, D. M., Lukas, J. J. M. 2015. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Yang Dikultur Menggunakan Dua Jenis Tali Ris Dengan Kondisi Berbeda. *Jurnal Budidaya Perairan* 3(1) : 35-42
- Indriani, H. dan E. Sumiarsih. 1991. Budidaya, Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Indriani, H., dan E. Sumiarsih. 2004. Budidaya dan Pemasaran Rumput laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kasim, M. 2013. Optimalisasi Produksi Rumput Laut Strain Baru *Euचेuma Denticulatum* dengan Metode Kurungan Apung. Makalah Disajikan pada Expo it Stand of Crisu-Cupt. Kendari 13 hal.
- Leonardi, P.I., Miravalles, A.B., Faugeron, S., Flores, V., Beltran, J., Correa, A. 2006. Diversity, Phenomemology and Epidemiology of Epiphytism in Farmed *Gracilaria* Chile. *European Journal of Phycology* 41 (2) : 247-257 Hal.
- Lundsor, E. 2002. *Euचेuma Farming in Zanzibar*. Thesis for candidata scientiarum in marinebiology. University of Bergen. 62 pp
- Patadjal, R. S. 1993. pengaruh pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Rumput Laut *Glacillaria gigas* harv. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 14-19.
- Pelinggo, R. E., Tito od. Module 7 : Seaweeds Production. WMSU Printing Press. Phillippines
- Pil Lee, Y., and Garbary, D.J. 1999. *Proselachista* gen.nov. and *P. taeniaeformis* (Chordariales, Phaeophyta). *Algae*. Vol 14(4) : 213-218 pg.
- Rahman, A., Magdalena, E. F. K. 2015. Kondisi Lingkungan Perairan dan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan di Desa Jayakarsa, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan* 3(1) : 93-100
- Raikin, A. I. 2004. *Marine Biofouling : Colonization Processes and Defenses* . Lavoisier, London UK.
- Setyobudiandi, I., Soekendarsi E., Juarsih U., Bahtiar., Hari H. 2009. Seri Biota Laut Rumput Laut Indonesia Jenis dan Upaya Pemanfaatan. Unhalu Press. Kendari. 63 Hal
- Sinaga, T. 1999. Sturuktur Komunitas Rumput Laut di Perairan Rataan Terumbu Pulau Pari, Kepulauan seribu, Jakarta Utara. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Sulistijo. 1994. The Harfest Quality of *alvarezzi* Culture by Floating Method in Pari Island North Jakarta. Research and Development Center for Oceanology Indonesia Institut of Science. Jakarta.
- Sulistijo dan Atmadja, W. S. 1996. Perkembangan budidaya Rumput Laut di Indonesia. Puslitbang Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Wardoyo, S.T.H. 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Pertanian dan Perikanan Training Analisa Dampak Lingkungan. PPLH-IPB, PUSDI.PSL.IPB. Bogor.
- Yusuf, M. I. 2004. Produksi, Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan Dengan Sistem Air Media dan Tallus Benih yang Berbeda. Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Hasanudin Makassar. 59 Hal.