

Analisis Kandungan Vitamin C Makroalga serta Potensinya bagi Masyarakat di Kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran

Tia Setiawati¹, Maitala Sari²

^{1,2} Departemen Biologi, Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km.21 Jatinangor

ABSTRAK

Makroalga merupakan sumber terbaharukan yang potensial. Makroalga memiliki kandungan nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, mineral dan berbagai vitamin. Salah satu vitamin yang terkandung adalah vitamin C yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan vitamin C makroalga serta potensinya bagi masyarakat di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode jelajah dengan bantuan garis transek, analisis kandungan vitamin C makroalga menggunakan metode iodometri dan kajian potensi makroalga menggunakan metode wawancara. Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan kandungan vitamin c pada delapan jenis makroalga yang ditemukan yaitu: *Gracillaria eucheumioides* 0,0401 mg/g, *Halimeda macroloba* 0,077 mg/g, *Halymenia harveyana* 0,036 mg/g, *Gracillaria salicornia* 0,0559 mg/g, *Valoniopsis pachynema* 0,0529 mg/g, *Gracillaria coronipifolia* 0,0478 mg/g, *Borgesinia forbesii* 0,1121 mg/g, *Acanthophora spicifera* 0,0459 mg/g. Berdasarkan pengetahuan masyarakat setempat potensi makroalga sebagai bahan pangan (agar), bahan obat dan bahan pakan abalon. Dapat disimpulkan bahwa kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada *Borgesinia forbesii* 0,1121 mg/g dan terendah terdapat pada *Halymenia harveyana* 0,036 mg/g serta kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai potensi makroalga.

Kata kunci: Makroalga, Vitamin C, Potensi Makroalga

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan termasuk negara maritim yang terbesar di dunia. Wilayah suatu negara maritim meliputi wilayah daratan dan wilayah perairan laut. Indonesia memiliki garis pantai sepanjang 81.000 kilometer dan terdiri dari sekitar 17.500 buah pulau yang tersebar di sekitar garis khatulistiwa (Adisasmita, 2006).

Indonesia menduduki posisi penting sebagai produsen rumput laut atau makroalga dunia. Produksi makroalga Indonesia berasal dari pengambilan di laut dan pembudidayaan. Di samping potensi lahan yang luas, kebutuhan makroalga yang terus menunjukkan peningkatan, baik pasar domestik maupun pasar dunia, merupakan suatu prospek bagi pengembangan makroalga di Indonesia (Kordi, 2011).

Rumput laut atau makroalga laut merupakan sumber terbarukan yang potensial dalam lingkungan laut. Sekitar 6000 spesies rumput laut telah diidentifikasi dan dikelompokkan sebagai alga hijau (Chlorophyta), alga coklat (Phaeophyta) dan alga merah (Rhodophyta). Produksi rumput laut secara global di dunia pada tahun 2004 lebih dari 15 juta ton, yaitu 1,3 juta ton panen bebas dan 14,8 juta ton hasil aquakultur (FAO, 2007).

Rumput laut sebagai bahan baku diet telah diketahui sejak dahulu di daerah oriental karena bahan tersebut bergizi dan merupakan sumber vitamin, *dietary fibre*, mineral dan protein yang sangat baik. Produk hidrokoloid yang dihasilkan rumput laut juga telah digunakan sebagai bahan kosmetik, farmasi dan industri pangan (Padayatty *et al.*, 2003).

Makroalga memiliki kandungan nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, mineral dan berbagai vitamin. Vitamin C adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Salah satu vitamin yang terkandung dalam makroalga adalah vitamin C. Vitamin C diproduksi oleh tumbuhan dalam jumlah yang besar. Makroalga termasuk dalam jenis tumbuhan tingkat rendah. Fungsi vitamin C bagi tumbuhan adalah sebagai agen antioksidan yang dapat

menetralkan singlet oksigen yang sangat reaktif, berperan dalam pertumbuhan sel, berfungsi seperti hormon, dan ikut berperan dalam proses fotosintesis (Davey, 2006). Vitamin C hanya dapat dibentuk oleh tumbuhan dan terdapat pada sayuran serta buah-buahan dalam jumlah yang besar. Hal ini disebabkan tumbuhan memiliki enzim mikrosomal L-gulonolakton oksidase, sebagai komponen dalam pembentukan asam askorbat (Padayatty *et al.*, 2003).

Penelitian mengenai kandungan vitamin C makroalga masih terbatas dilakukan, khususnya di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat. Untuk itu perlu dilakukan penggalan informasi mengenai kandungan vitamin C makroalga serta potensinya.

METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, larutan standar iodine 0,01 N, larutan amilum 1%, serta sampel makroalga.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah dibantu dengan garis transek. Garis transek

yang digunakan sebanyak 5 garis, masing-masing memiliki panjang 20 meter dengan jarak ke kanan dan kiri 5 meter dari garis pantai ke arah laut. Pada tiap garis transek dibuat 4 stasiun dengan panjang masing-masing stasiun sebesar 5 meter. Total stasiun pada kelima transek adalah 20 stasiun. Sedangkan uji kandungan vitamin C dengan metode iodometri, serta metode wawancara untuk mengetahui potensi makroalga bagi masyarakat di kawasan penelitian.

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel Makroalga

Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran menggunakan metode transek garis. Lima garis transek dibuat dengan panjang tiap garis transek adalah 20 m dan jarak ke kanan dan kiri sepanjang 5 meter dari garis pantai ke arah laut. Penentuan lokasi garis transek 1, 2, 3, 4, dan 5 dipilih berdasarkan pengamatan terhadap keragaman makroalga yang ada di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran.

Pada setiap garis transek dibuat stasiun pengamatan sepanjang 5 meter sehingga pada tiap satu garis transek memiliki 4 stasiun pengamatan, total keseluruhan

stasiun pengamatan pada 5 garis transek adalah 20 stasiun. Sampel makroalga diambil di setiap stasiun kemudian dimasukkan dalam kantong *zip lock*.

Analisis Kandungan Vitamin C

Analisis kandungan vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodometri. Sampel makroalga digerus dengan mortar. Bahan yang sudah digerus (*slurry*) diambil sebanyak 30 g dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Akuades ditambahkan sampai volume mencapai 100 mL, lalu disaring dengan kertas saring. Filtrat diambil 20 mL dan dimasukkan dalam labu Erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1%. Tahap selanjutnya adalah titrasi dengan larutan iodin standar 0,01 N yang dibuat dari bahan KI dan yodium sampai larutan berwarna biru. Sudarmaji (1989) menyatakan dalam 1 mL larutan iodin yang terpakai setara dengan 0,88 mg vitamin C, sehingga penghitungan kandungan vitamin C dapat dilakukan dengan mengalikan volume larutan iodin yang terpakai dalam proses titrasi dengan 0,88 mg.

Potensi Makroalga bagi Masyarakat di Kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran

Kajian potensi makroalga berdasarkan pada pengetahuan masyarakat di sekitar kawasan Pantai Timur Pangandaran, dilakukan dengan metode wawancara pada 5 informan kunci.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan sebanyak delapan jenis makroalga di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



A



B



C



D



E



F



G



H

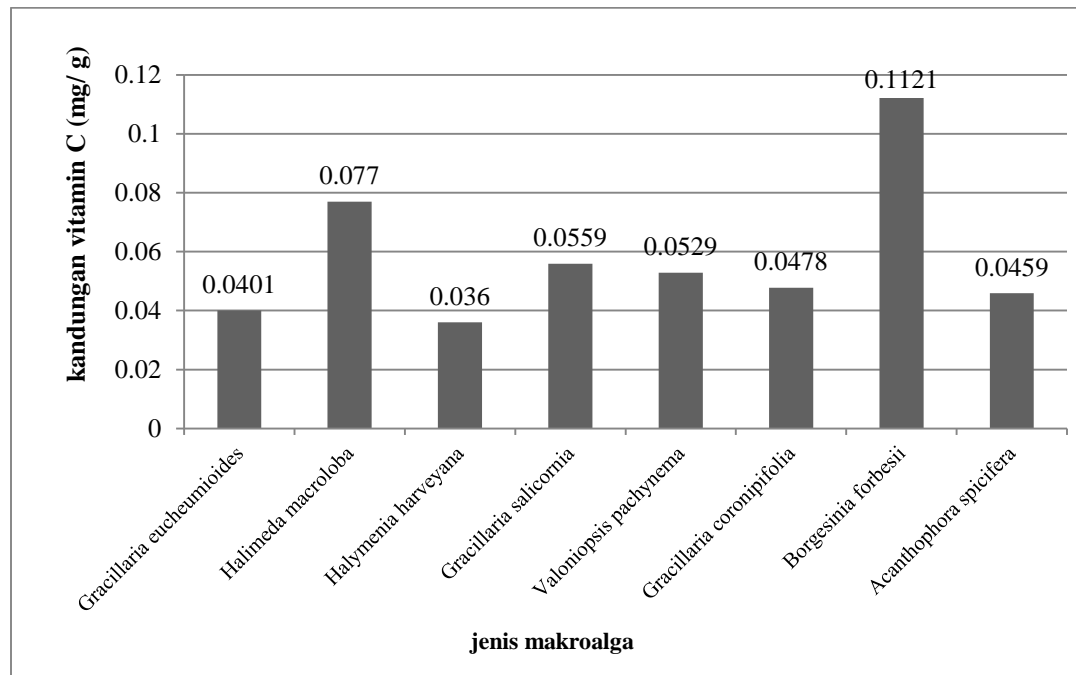
Gambar 1. Jenis makroalga yang ditemukan di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis Jawa Barat.

Keterangan

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|
| A | <i>Gracillaria eucheumioides</i> | E | <i>Valoniopsis pachynema</i> |
| B | <i>Halymenia harveyana</i> | F | <i>Gracillaria coronipifolia</i> |
| C | <i>Halimeda macroloba</i> | G | <i>Acanthophora spicifera</i> |
| D | <i>Gracillaria salicornia</i> | H | <i>Borgesinia forbesii</i> |

Hasil analisis kandungan vitamin C makroalga di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa

Barat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Hasil analisis kandungan vitamin C pada delapan jenis makroalga yang ditemukan di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kandungan vitamin C yang dimiliki oleh makroalga yang diujikan masing-masing berbeda. Berdasarkan hasil analisis kandungan vitamin C pada delapan jenis makroalga yang ditemukan yaitu: *Gracillaria eucheumioides* 0,0401 mg/g,

Halimeda macroloba 0,077 mg/g,
Halymenia harveyana 0,036 mg/g,
Gracillaria salicornia 0,0559 mg/g,
Valoniopsis pachynema 0,0529 mg/g,
Gracillaria coronipifolia 0,0478 mg/g,
Borgesinia forbesii 0,1121 mg/g,
Acanthophora spicifera 0,0459 mg/g.

Tabel 1. Hasil kajian potensi makroalga kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat.

| No | Responden | Hasil wawancara |
|----|---|--|
| 1 | Staff BPAPL (Budidaya Pengembangan Budidaya Air | Alga digunakan sebagai bahan pakan abalon. Jenis alga yang dipakai adalah <i>Gracillaria coronipifolia</i> . dan |

| | | |
|---|------------------------------|---|
| | Payau dan Laut) | <i>Ulva sp.</i> |
| 2 | Nelayan | Alga <i>Gracillaria</i> sp. di Pangandaran dimanfaatkan sebagai bahan pangan yaitu agar-agar. |
| 3 | Penjual Agar dari Alga Merah | Alga <i>Gracillaria</i> sp. di Pangandaran digunakan sebagai bahan agar dan obat. |
| 4 | Sesepuh/Tetua | Alga <i>Gracillaria</i> sp. digunakan hanya sebagai bahan pangan saja yakni sebagai bahan agar-agar |
| 5 | Staff BKSDA | Alga <i>Gracillaria</i> sp. di Pangandaran hanya digunakan sebagai bahan pangan saja yaitu agar-agar. |

PEMBAHASAN

Jenis makroalga yang ditemukan di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat sebanyak delapan spesies makroalga, yang termasuk ke dalam dua kelas yaitu Chloropyceae dan Rodhopyceae. Jenis makroalga yang termasuk ke dalam kelas Chloropyceae terlihat pada Gambar 1 (C, E dan H). *Halimeda macroloba* (Gambar 1) memiliki ciri-ciri thallus rimbun, *blade* kaku dan berkapur, *holdfast* seperti umbi yang memanjang. Thallus alga ini berwarna hijau dan pada saat kering memiliki warna hijau kekuningan, habitatnya berada pada substrat berpasir (Tampubolon, 2013). *Valoniopsis pachynema* (Gambar 1E) merupakan alga hijau berserabut yang mempunyai bentuk yang kaku yang menempel pada substrat batu karang mati atau pada substrat yang keras. Thallus nya membentuk agregasi

padat berwarna hijau atau hijau tua. Memiliki cabang yang tidak teratur di bagian terminal dan melengkung membentuk tandan padat (Tampubolon, 2013). *Borgesinia forbesii* (Gambar 1H) memiliki ciri-ciri thallus membentuk seperti balon, silindris, berdinding tipis dan transparan, bagian dalamnya berisi cairan dan terlihat mengkilap. Thallus berwarna hijau muda, *holdfast rhizoid*. Habitat *Borgessenia forbesii* pada substrat batu (Tampubolon, 2013).

Sedangkan yang termasuk ke dalam kelas Rhodopyceae terlihat pada Gambar 1 (A, B, D, F dan G). *Gracillaria eucheumioides* (Gambar 1A) mempunyai ciri umum yaitu thallus gepeng, halus, pinggir bergerigi, membentuk rumpun radial seperti umbi tanaman jahe, oleh karena itu di Pulau Seribu lebih dikenal dengan sebutan agar-agar jahe. Thallus jenis alga ini memiliki ciri percabangan dichotomous,

ukuran panjang 10 cm, lebar 1 cm dengan warna hijau-coklat. Alga ini tumbuh melekat pada substrat batu, urnurnya di daerah rata-rata terumbu karang. Jenis alga ini sebaran tumbuh tidak begitu meluas di perairan Indonesia, kelimpahannya tidak begitu tinggi, dan tidak termasuk jenis yang umum didapat (Tampubolon, 2013). *Halymenia harveyana* (Gambar 1B) memiliki ciri umum thallus gepeng, pinggir bergerigi, holdfast bentuk cakram. Thallus memiliki percabangan alternate atau pinnate, menyudut tegak dan bentuknya mengecil ke arah bagian atas dengan ujung percabangan memanjang agak silindris (Saroyo, 2011). Alga ini tumbuh di bagian sisi luar terumbu yang selalu tergenang air dan terkena ombak langsung, menempel pada substrat karang batu hidup atau karang mati. *Gracillaria salicornia* (Gambar 1D) memiliki ciri umum bentuk thallus silindris atau gepeng dengan percabangan mulai dari yang sederhana sampai yang paling rumit dan rimbun, di atas percabangannya umumnya bentuk thallus (kerangka tubuh tanaman) agak mengecil, permukaannya halus atau berbintil-bintil, diameternya berkisar antara 0,5-2 mm dengan panjang thallus dapat mencapai 30 cm atau lebih. *Gracillaria salicornia* tumbuh di rata-rata terumbu karang dengan air jernih dan arus cukup, salinitas

ideal berkisar 20-28 per mil (Birsyam, 1992). *Gracillaria coronipifolia* (Gambar 1F) memiliki ciri umum bentuk thallus silindris, licin, warna coklat-hijau atau coklat kuning (pirang), menempel pada substrat dengan cakram kecil. Percabangan thallus dichotomous berulang-ulang, umumnya rimbun pada bagian atas rumpun, berwarna hijau-pirang. Alga jenis ini tumbuh pada batu di daerah terumbu karang (Tampubolon, 2013). *Acanthophora spicifera* memiliki ciri-ciri thallus berbentuk silindris, tinggi 11 cm, padat, *blade* berkapur. Thallus memiliki percabangan dichotomous, warna hijau kecoklatan. *Acanthophora spicifera* (Gambar 1G) memiliki panjang batang 1.5 mm, dengan jarak percabangan 2.29 mm. Ukuran luas penampang sel 41.59 mm, bagian permukaan terdiri dari 1-2 korteks dengan diameter 2.72 mm, bentuk korteks memanjang. Sel kortikal pada permukaan bentuknya memanjang dengan diameter 2.57 mm. Habitat alga ini berada pada substrat berpasir (Tampubolon, 2013).

Pada Gambar 2 terlihat bahwa terdapat perbedaan kandungan vitamin C yang dimiliki oleh makroalga yang diujikan. Berdasarkan hasil analisis, kandungan vitamin C terendah terdapat pada spesies *Halymenia harveyana* sebanyak 0,036 mg/g

dan kandungan vitamin C tertinggi pada spesies *Borgesenia forbesii* sebanyak 0,1121 mg/g. Menurut Suparmi (2009) kadar vitamin C dapat mencapai 500-3000 mg/kg berat kering dari rumput laut hijau dan coklat, 100-800 mg/kg pada rumput laut merah. Perbedaan kandungan vitamin C antar spesies dapat disebabkan oleh adanya faktor genetik. Biosintesis vitamin C diregulasi oleh adanya gen-gen penyandi enzim yang berperan didalamnya. Zadeh *et al.* (2007) menyebutkan ada enam enzim yang disandi oleh gen-gen dalam biosintesis vitamin C, diantaranya mio-inositol oksidase (MIO), GDP-Manosa-3',5'-epimerase (GME), L-galaktono-gamma-lakton dehidrogenase (GLDH), asam D-galakturonic reduktase (GalUA), L-Galaktosa-1-fosfatase (GalPase), dan LGalaktosa dehidrogenase (GalDH). Keragaman inilah yang dapat menyebabkan perbedaan kandungan vitamin C pada setiap spesies.

Rumput laut menyediakan sumber vitamin C yang sangat bermanfaat untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh, meningkatkan aktivitas penyerapan usus terhadap zat besi, pengendalian pembentukan jaringan dan matriks tulang, dan juga berperan sebagai antioksidan dalam

penangkapan radikal bebas dan regenerasi vitamin E (Almatsier, 2003).

Vitamin C merupakan salah satu komponen nutrisi berbentuk kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C sudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil. Potensi makroalga berdasarkan kandungan vitamin C-nya baik digunakan sebagai bahan pangan, karena beberapa jenis makroalgae tertentu juga sudah banyak digunakan sebagai bahan pangan baik dikonsumsi langsung maupun olahannya seperti agar-agar. Vitamin C sendiri memiliki banyak fungsi didalam tubuh (Almatsier, 2003).

Potensi makroalga bagi masyarakat di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat berdasarkan pengetahuan masyarakat setempat seperti yang tercantun pada Tabel 1 merupakan hasil wawancara dengan lima responden. Menurut responden makroalga memiliki potensi sebagai bahan pangan

yaitu agar, bahan obat dan bahan pakan Abalon.

Menurut Suparmi (2009) agar merupakan produk utama yang dihasilkan dari rumput laut terutama dari kelas *Rhodopycea*. Makroalga yang dipakai oleh masyarakat setempat untuk bahan agar yaitu dari jenis *Gracillaria sp.* Rumput laut mengandung agar-agar, keraginan, dan alginat. Agar merupakan suatu asam sulfanik yaitu ester dari galakto linier yang diperoleh dari ekstrak ganggang. Makroalga penghasil agar antara lain: *Gracilaria*, *Gelidium*, *Pterocladia*, dan dari jenis *Acanthopeltis*.

Agar memiliki kemampuan membentuk lapisan gel atau film, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengemulsi (*emulsifier*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel, pensuspensi, pelapis, dan inhibitor. Pemanfaatan agar dalam bidang industri antara lain: industri makanan dan minuman, farmasi, kosmetik, pakan ternak, keramik, cat, tekstil, kertas, fotografi. Dalam industri makanan, agar banyak dimanfaatkan pada industri es krim, keju, permen, jelly, dan susu coklat, serta pengalengan ikan dan daging, Agar juga banyak digunakan dalam bidang bioteknologi sebagai media pertumbuhan

mikroba, jamur, *yeast*, dan mikroalga, serta rekombinasi DNA dan elektroforesis.

Agar adalah senyawa karbohidrat netral yang terdiri dari satuan-satuan molekul-molekul asam, bersifat koloid dan membentuk gel dalam air (Aslan 1998). Menurut Susanto, dkk. (2001), bahwa agar merupakan suatu polisakarida yang kompleks, terdapat pada bagian dinding sel dari beberapa jenis ganggang merah. Sedangkan menurut Effendi (2003), bahwa agar merupakan suatu polisakarida yang bersifat hidrofilik yang dihasilkan dari proses ekstraksi dari rumput laut kelas *Rhodophyceae*. Dalam molekul agar-agar terdapat Ca dan Mg yang terbentuk dari ester asam sulfat dengan rumus $R-R(SO_2O)_2M$ dimana M adalah Ca dan Mg. Agar tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas. Pada suhu 32-39° C berbentuk bekuan (*solid*) dan tidak mencair pada suhu di bawah 85°C (Aslan 1998). Menurut Poncomulyo, dkk. (2006), dari 3 kg rumput laut kering akan dihasilkan sekitar 780 g agar-agar.

Selain sebagai bahan agar, menurut responden, makroalga terkadang digunakan sebagai obat kolesterol dan diabetes. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ren *et al.* (1994) bahwa rumput laut yang mengandung komponen agar, karaginan, dan alginat

memiliki potensi dalam menurunkan kolesterol plasma. Komponen agar diketahui dapat menurunkan kolesterol darah hingga 39%. Alginat mempunyai potensi dalam menurunkan kolesterol darah melalui penghambatan absorpsi kolesterol di usus (Suzuki *et al.* 1993 dalam Dwiwitno, 2011). Penelitian sejenis menunjukkan bahwa pemberian natrium alginat 200 mg/ekor/hari pada tikus selama 4 minggu mampu menurunkan kadar kolesterol total darah secara efektif signifikan (Wikanta *et al.* 2003). Penelitian lain yang dilakukan oleh Astawan *et al.* (2005) menunjukkan bahwa penambahan 5% tepung makroalga *E. cottonii* pada ransum mampu menurunkan kadar LDL tikus hiperkolesterolemia. Begitu pula penelitian pada manusia menunjukkan pemberian serat sebanyak 20 gram/hari pada pasien hiperkolesterolemia mampu menurunkan total kolesterol, LDL, serta rasio LDL/HDL plasma, masing-masing sebesar 6, 8, dan 9% (Hunninghake *et al.* 1994).

Menurut pengetahuan masyarakat setempat, makroalga yang berpotensi sebagai obat kolesterol dan diabetes adalah *Gracillaria sp.* dengan cara merebus makroalga yang sudah dikeringkan dan dibersihkan. Air rebusan kemudian disaring dan diminum air hasil saringannya. Selain

sebagai bahan obat, alga sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan (agar). Agar dari *Gracillaria sp.* dibuat dengan cara merendam makroalga yang sudah dikeringkan dan dibersihkan dengan air beras selama satu malam lalu dicuci bersih, kemudian direbus dengan air dan diberi pemanis. Satu bungkus *Gracillaria* kering sebanyak satu kepal orang dewasa dijual dengan harga Rp 5000,00.

Selain sebagai bahan pangan dan obat, *Gracillaria sp.* ini digunakan sebagai bahan pakan abalon di Balai Pengembangan Budidaya Air Payau dan Laut (BPAPL). Menurut responden, abalon yang diberi pakan *Gracillaria* pertumbuhannya lebih cepat dilihat dari berat abalon yang ditimbang setiap minggunya. Hal ini sesuai hasil penelitian Susanto *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa abalon jenis *H. squamata* lebih menyukai pakan rumput laut jenis *Gracillaria*. Selain itu menurut Nybakken (1992) dalam Nurfajri (2014), bentuk dan tekstur pakan seperti batang yang berukuran kecil dan halus dari *G. verrucosa* dapat mempermudah abalon dalam mengkonsumsi pakan tersebut. Menurut Effendy (2007) pakan rumput laut jenis *G. verrucosa* memperlihatkan laju pertumbuhan abalon yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan pakan lain.

Sementara menurut Capinpin dan Corre (1996) dengan menggunakan *Gracilaria sp.* sebagai pakan dapat memacu pertumbuhan dan dianggap cocok untuk budidaya abalon. Knauer *et al.* (1996) menyatakan bahwa Pakan alami abalon yang baik untuk pertumbuhannya adalah walaupun rendah lemak tetapi kaya cadangan karbohidrat.

Di kawasan Pangandaran belum ada yang membudidayakan makroalga sehingga masyarakat tidak terlalu tertarik dengan makroalga dan pengetahuan mengenai makroalga masih sangat terbatas. Menurut responden tidak adanya pembudidayaan makroalga dikarenakan perairan Pantai Pangandaran yang memiliki arus dan gelombang yang besar sehingga tidak cocok untuk Makroalga. Menurut Winarno (1990) faktor utama penunjang keberhasilan budidaya rumput laut adalah pemilihan lokasi untuk budidaya. Pertumbuhan rumput laut ditentukan kondisi ekologi setempat. Penentuan lokasi yang telah ditetapkan harus sesuai dengan metode yang akan digunakan. Penentuan lokasi yang salah akan berakibat fatal bagi usaha yang dilakukan.

Gelombang atau ombak sangat berpengaruh dalam kegiatan budidaya rumput laut. Menurut Aslan (1991), untuk kegiatan budidaya rumput laut, tinggi ombak

tidak lebih dari 40 cm. Ombak yang terlalu besar dapat menyebabkan kekeruhan perairan sehingga dapat menghambat fotosintesis, selain itu ombak yang besar dapat menyulitkan tanaman untuk menyerap nutrisi sehingga dapat menghambat pertumbuhan. Kerugian yang ditimbulkan bila ombak cukup deras menurut Aslan (1991), yaitu :

1. Tanaman kesulitan menyerap nutrisi (makan) yang berguna bagi pertumbuhan
2. Perairan akan keruh sehingga akan menghalangi fotosintesis
3. Thallus dari rumput laut akan patah
4. Ombak yang tinggi akan menghalangi penanganan tanaman, baik sebelum pemanenan maupun setelah pemanenan, perawatan dan saat panen

Arus merupakan faktor yang harus diutamakan dalam pemilihan lokasi budidaya rumput laut karena arus akan mempengaruhi sedimentasi dalam perairan, yang pada akhirnya mempengaruhi intensitas cahaya (Doty, 1985). Menurut Sidjabat (1976), proses pertukaran oksigen antara udara yang terjadi pada saat turbulensi karena adanya arus. Adanya ketersediaan oksigen yang cukup dalam perairan maka rumput laut dapat melakukan respirasi dengan baik secara optimal pada malam hari. Arus dianggap penting di antara

faktor-faktor oseanografi lainnya karena massa air dapat menjadi homogen dan pengangkutan zat-zat hara berlangsung dengan baik dan lancar. Pergerakan air dapat menghalangi butiran-butiran sedimen dan epifit pada thallus sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman. Menurut Indriani dan Sumiarsih (1991) arus yang baik untuk budidaya rumput laut berkisar antara 0,2 –0,4 m/detik, bila arus yang tinggi dapat dimungkinkan terjadi kerusakan tanaman budidaya, seperti dapat patah, robek, ataupun terlepas dari substratnya. Selain itu penyerapan zat hara akan terhambat karena belum sempat terserap.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis makroalgae yang ditemukan di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Ciamis, Jawa Barat terdapat delapan spesies, tiga spesies diantaranya termasuk ke dalam kelas Chlorophyceae dan lima lainnya termasuk ke dalam kelas Rodhopyceae.
2. Kandungan vitamin C yang dimiliki oleh delapan jenis makroalgae menunjukkan perbedaan. Kandungan vitamin C terendah terdapat pada spesies *Halymenia harveyana* 0,036 mg/g dan kandungan vitamin C tertinggi pada spesies *Borgesenia forbesii* yaitu 0,1121 mg/g.
3. Potensi makroalga di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran yaitu sebagai bahan agar, bahan obat dan bahan pakan Abalon.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adisasmita R. 2006. *Pembangunan Pedesaan dan Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [2] Almatsier S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Aslan LM. 1991. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Kanisius.
- [4] Aslan LM. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Kanisius.
- [5] Asriyana dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- [6] Birsyam I. 1992. *Botani Tumbuhan Rendah*. Bandung: ITB.
- [7] Capinpin EC and Corre KG. 1996. Growth Rate of the Philippine Abalone, *Haliotis asinina* Fed an Artificial Diet and Macroalgae. *Aqua-culture*, 144:81-89

- [8] Davey P. 2006. *At a Glance Medicine*. Alih bahasa : Anissa Racmalia. Jakarta : Erlangga
- [9] Doty MS. 1985. *Eucheuma alvarezii sp.nov (Gigartinales, Rhodophyta) from Malaysia*. In: Abbot I.A. and J.N. Norris (editors). *Taxonomy of Economic Seaweeds*. California Sea Grant College Program.
- [11] Dwiwitno. 2011. Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan Potensial. *Jurnal Squalen*. 6 (1).
- [12] Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumberdaya Hayati Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [13] [FAO] Food and Agricultural Organization. 2007. *Seafood production and international trade: Global trends*. [http://www.globefish.org/filedownload.php?fileId=560\[29-3-2008\]](http://www.globefish.org/filedownload.php?fileId=560[29-3-2008])
- [14] Hunninghake DB, Miller VT, LaRosa JC, Kinoshian B, Brown K, Howard WJ, Diserio FJ, and O'Connor RR. 1994. Hypocholesterolemic effect of a dietary fiber supplement. *Am. J. Clin. Nutr.* 59: 1050–1054.
- [15] Indriani, H. dan E. Sumiarsih. 1991. *Budidaya, Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [16] Knauer JP, Britz and Hecht T. 1996. *Comparative Growth Performance and Digestive Enzyme Activity of Juvenile South Africa Abalone, Haliotis midae, Fed on Diatoms and A Practical Diet*. *Aquaculture*, 140: 75-85.
- [17] Kordi MGH. 2011. *Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di laut dan Tambak*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [18] Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut*. Jakarta: PT Gramedia.
- [19] Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, Chen S, Corpe C, Dutta A, Dutta SK, and Levine M. 2003. *Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention*. Pulmed. Gov
- [20] Poncomulyo K, Maryani H dan Kristiani L. 2006. *Budidaya dan Pengelolan Rumput Laut*. Jakarta: Agromedia.
- [21] Ren D, Noda H, Amano H, Nishino T, and Nishizawa K. 1994. Study on antihypertensive and hyperlipidemic effects of marine algae. *J. Fisheries Sci.* 60: 83–88.
- [22] Sidjabat MM. 1976. *Pengantar Oseanografi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- [23] Suparmi dan Sahri A. 2009. *Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [24] Susanto. Sarjito. Djunaedi A dan Saafuan. 2001. *Studi Aplikasi Tehnik Semprot Dengan Penambahan Nutrien Dalam Budidaya Rumput Laut Gracilaria Verucosa*. Semarang: Universitas Diponegoro..
<http://Pandu.dhs.org/>
- [25] Susanto B, Rusdi I, Rahmawati R, Giri NA, Sutarmat T. 2010. *Aplikasi Teknologi Pembesaran Abalon (Halotis squamata) dalam Menunjang Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Bali. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut.Gondol.
- [26] Tampubolon, A. 2013. Biodiversitas Alga Makro di Lagun Pulau Pasige, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Sitaro. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1).
- [27] Winarno, FG. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.