

**KEPADATAN, BIOMASSA DAN KANDUNGAN ALGINAT
PADINA AUSTRALIS DI PERAIRAN SUMBAWA**

*(Abundance, Biomass and Alginate Yield of Padina australis in
Sumbawa Aquatic)*

Neri Kautsari^{1*)}, Yudi Ahdiansyah¹⁾

¹⁾ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Pertanian, Universitas Samawa.

Jl. Raya Sering, Sering, Unter Iwes, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

^{*)} Email korespondensi : nerikautsari040185@gmail.com

ABSTRACT

Padina australis is one of brown seaweed which mostly found in Sumbawa coastal area. This seaweed has a potential as a raw material for alginate. We examined abundance, biomass and alginate content of P. australis. Data were collected monthly from October 2012 to January 2013. Sampling was located in the aquatic of Sumbawa Regency by the number of stations is 3 stations. Station 1 was located in the aquatic of Labuhan Badas District, stations 2 and 3 were in the aquatic of Bungin Island. The highest value of biomass were found on May in station 1 (33.98 g wet weight/m²) and the lowest values on station 2 (3.12 g wet weight/m²). Alginate content showed the highest value of 6.65% on May in station 1 and the lowest value of 3.08% on July in station 2. The results showed that biomass and alginate contents of P. australis significantly influenced by interaction of physical and chemical environmental factors. P. australis grew in station 1 on May had the highest biomass and alginate contents with characteristics of physical and chemical environmental were hard substrate, current 0.40 m s⁻¹, pH 8, temperature 32°C and salinity 32 psu.

Keywords : abundance, alginate, biomass, padina australis,

PENDAHULUAN

Alginat merupakan senyawa rumput laut yang banyak dimanfaatkan oleh berbagai industri (Bangun 2001) sebagai pengatur keseimbangan, pengemulsi dan pembentuk lapisan tipis tahan minyak (Rasyid 2003; Bixler & Porse, 2011). Meningkatnya pemanfaatan alginat pada berbagai industri menyebabkan tingginya permintaan pasar akan alginat. Indonesia merupakan negara yang masih mengimpor alginat dari negara-negara produsen alginat (Rasyid 2009). Kebutuhan impor alginat Indonesia sebesar 1.100 ton per tahun dengan nilai US \$ 420.000 (Rasyid 2003). Peningkatan kebutuhan alginat berdampak pada semakin meningkatnya permintaan rumput laut penghasil alginat yang umumnya masih diperoleh dari hasil petikan di alam.

Umumnya alginat merupakan hasil ekstraksi dari rumput laut coklat (Phaeophyta). Rumput laut coklat jenis *Ascophyllum*, *Laminaria*, dan *Mycrocystis*

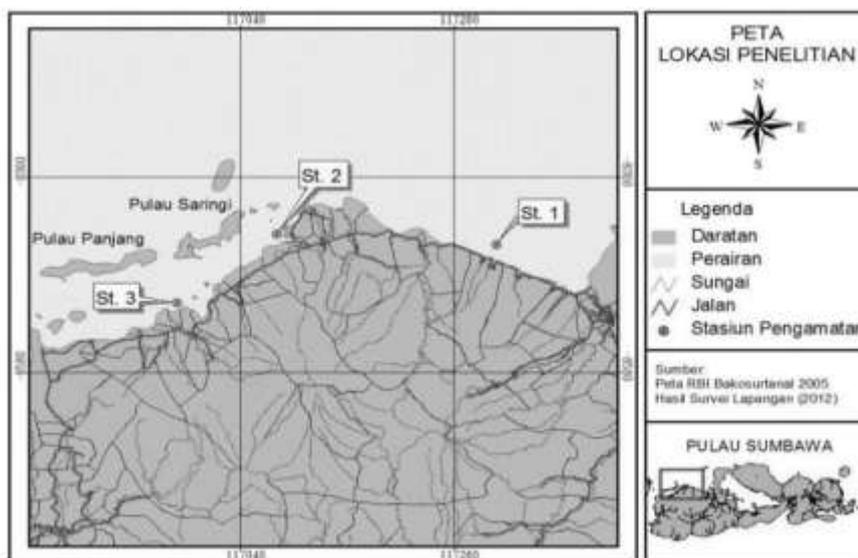
merupakan sumber utama alginat di dunia yang berasal dari Perancis dan Jepang. Beberapa rumput laut coklat lainnya yang memiliki potensi sebagai sumber alginat adalah *Sargassum*, *Durvillea*, *Eklonia*, *Lessonia*, dan *Turbinaria* (Bixler & Porse 2011). *Sargassum*, *Turbinaria* dan *Padina* merupakan beberapa jenis rumput laut coklat yang banyak ditemukan di perairan Indonesia, namun sampai sekarang informasi mengenai potensinya sebagai sumber alginat masih jarang diketahui.

Padina australis termasuk salah satu jenis rumput laut coklat yang memiliki potensi sebagai sumber alginat dan banyak tumbuh di sepanjang perairan Kabupaten Sumbawa. Sampai saat ini rumput laut tersebut belum dimanfaatkan secara ekonomis oleh penduduk setempat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi *Padina australis* dari sisi kepadatan, biomassa dan kandungan alginat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran mengenai potensi perairan *P. australis* di perairan Kabupaten Sumbawa.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini terdiri dari penelitian di lapangan dan penelitian di laboratorium. Penelitian lapang bertujuan untuk melihat kepadatan dan biomassa *P. australis* yang diduga menjadi sumber alginat. Pengamatan dilakukan pada dua lokasi yaitu di perairan pesisir Kecamatan Labuhan Badas (2 stasiun) dan di perairan Pulau Bungin (1 stasiun). Pengamatan dilakukan pada bulan Oktober 2012 sampai Januari 2013. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Penelitian di laboratorium dilakukan sebagai lanjutan dari pengamatan lapang, yaitu melakukan ekstraksi alginat pada *P. austalis* yang diperoleh dari lokasi penelitian. Ekstraksi alginat dilakukan di Laboratorium Biokimia Hasil Perairan, Departemen Teknologi Hasil Perairan (THP) – Institut Pertanian Bogor.



Gambar 1. Peta Lokasi pengambilan sampel *Padina australis*

Bahan dan Metode

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan melihat kepadatan, biomassa dan kondisi kesegaran *P. australis*. Pengamatan kepadatan dan biomassa dilakukan dengan menggunakan metode transek plot kuadrat yang berbentuk bujur sangkar berukuran 1 x 1 m². Metode transek plot kuadrat dipilih karena metode ini dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat. Pada tiap-tiap stasiun diambil tiga garis transek. Tiga garis transek pada tiap stasiun ditarik tegak lurus terhadap pantai ke arah laut sejauh 100 m dengan jarak antara titik plot sejauh 10 m dan jarak antara ketiga garis transek adalah 50 m.

Pengamatan kepadatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah *P. australis* pada tiap transek. Rumput laut yang ada pada setiap plot diambil dan dipisahkan menurut jenisnya dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berukuran 1 Kg. Setelah itu diberi tanda dan kemudian ditimbang untuk memperoleh berat basah. Berat basah diperlukan untuk mengetahui biomassa *P. australis*. Biomassa menurut Bower (1977) dalam Atmadja (1996) adalah berat total organisme dalam area studi. Pada penelitian ini, biomassa dihitung pada tiap meter persegi (g basah/m²). Pengamatan fisik rumput laut coklat dilakukan secara visual. Pengamatan terdiri atas pengamatan kesegaran, warna, rangkaian tallus dan panjang *frond*. Panjang *frond* diukur dengan menggunakan penggaris. Selain pengamatan terhadap kepadatan dan biomassa, penelitian lapang juga dilakukan untuk melihat nilai parameter fisika kimia perairan. Pada penelitian ini, fisika kimia perairan yang diukur adalah pH, salinitas, suhu dan arus.

Metode ekstraksi Na-alginat mengikuti metode yang digunakan dalam penelitian Mushollaeni (2007). Alginofit yang diperoleh dari lapangan dibersihkan dari kotoran yang melekat, dicuci dan dikeringkan dengan sinar matahari selama 2-3 hari hingga kering. Rumput laut yang telah kering kemudian dibungkus dengan kertas koran dan disimpan pada tempat yang kering sebelum dianalisa di laboratorium. Ekstraksi alginat di laboratorium dimulai dengan *leaching* I dengan CaCl₂ 1% selama 30 menit dan dicuci. *Leaching* II dengan HCl 5% selama 30 menit pada suhu 30-40°C dan dicuci. Ditambahkan larutan KOH 0,5% selama 60 menit pada suhu 50-60°C dan dicuci. Ekstraksi dilakukan dengan Na₂CO₃ 2,25% pada suhu 50-60°C selama 1 jam dan disaring. Filtrat yang diperoleh, dipucatkan dengan NaOCl 10%, diaduk dan dibiarkan selama lima jam. Pengendapan dengan HCl 5% dilakukan sampai terbentuk endapan dalam bentuk asam alginat, dicuci, disaring dan dinetralkan dengan Na₂CO₃ 10% pada pH 6-7, diaduk dan disaring. Pemurnian dilakukan dengan isopropanol 95% dan dikeringkan pada suhu 50-60°C selama 17 jam, digiling hingga didapatkan tepung natrium alginat. Rendemen alginat diperoleh dengan menghitung persentase berat alginat dengan berat awal alginofit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan dan Kondisi Fisik *Padina australis*

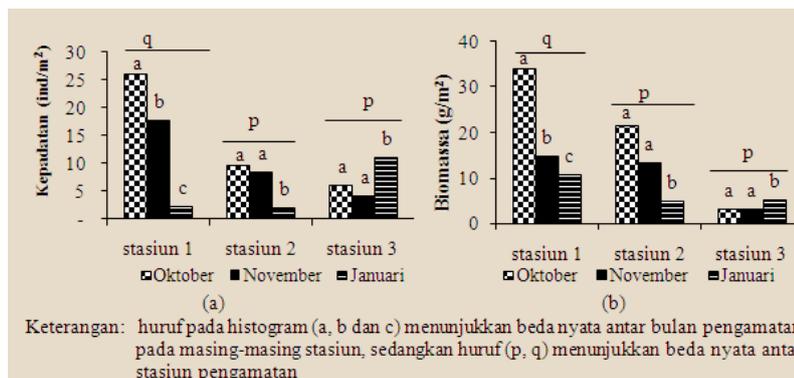
Hal utama yang membedakan stasiun 1, 2 dan 3 adalah substrat tempat melekat dan tumbuh *P. australis*. Pada stasiun 1, *P. australis* tumbuh dan melekat pada substrat berbatu, sedangkan di stasiun 2 dan 3 melekat pada substrat berpasir dan beberapa berasosiasi dengan lamun. Secara fisik, *P. australis* tumbuh lebih

baik di stasiun 1 dibandingkan stasiun 2 dan 3, hal ini dapat dilihat dari kondisi fisik *P. australis* (Tabel 1) serta kepadatan dan biomassa yang lebih tinggi di stasiun 1 dibandingkan stasiun 2 dan 3 (Gambar 2).

Tabel 1. Kondisi Fisik Alga Coklat *Padina australis* di Lokasi Penelitian

| Lokasi dan waktu pengamatan | | Parameter | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----------|-------------|---|----|---------------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| Stasiun 1 | Okt | Segar | Coklat muda | 4 | 15 | Batu | 0 - 1 |
| | Nov | Segar | Coklat muda | 4 | 15 | Batu | 0 - 1 |
| | Jan | Segar | Coklat muda | 2 | 11 | Batu | 0 - 1 |
| Stasiun 2 | Okt | Segar | Coklat muda | 3 | 13 | Pasir + lamun | 0 - 1 |
| | Nov | Segar | Coklat muda | 4 | 13 | Pasir + lamun | 0 - 1 |
| | Jan | Layu | Coklat muda | 3 | 10 | Pasir + lamun | 0 - 1 |
| Stasiun 3 | Okt | Segar | Coklat muda | 3 | 13 | Pasir + lamun | 0 - 1 |
| | Nov | Layu | Coklat muda | 3 | 13 | Pasir + lamun | 0 - 1 |
| | Jan | Segar | Coklat muda | 4 | 12 | Pasir + lamun | 0 - 1 |

Keterangan : (A) kesegaran, (B) warna, (C) jumlah lembaran rata-rata, (D) panjang tallus (cm), (E) substrat tempat melekat, (F) kedalaman (m)



Gambar 2. (a) Kepadatan (ind/m^2) dan (b) Biomassa (g basah/m^2) *P. australis*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan dan biomassa *P. australis* di ke-tiga stasiun berbeda nyata ($p < 0,05$). Kepadatan pada masing-masing stasiun berbanding lurus dengan nilai biomassa. Kepadatan dan biomassa *P. australis* tertinggi diperoleh di stasiun 1 pada bulan Oktober 2012 dan relatif lebih rendah pada stasiun 3. Perbedaan kepadatan dan biomassa di ketiga stasiun terkait dengan karakteristik fisika kimia dan sustrat perairan. Nilai fisika kimia perairan di tiga stasiun penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tingginya kepadatan (jumlah individu) dan biomassa *P. australis* pada bulan Oktober 2012 di stasiun 1 disebabkan oleh substrat dari stasiun 1 yang berbatu sehingga merupakan substrat yang kuat sebagai tempat melekatnya *P. australis*. Kecepatan arus yang relatif sedang pada bulan tersebut yaitu 0,45 m/dt memberikan manfaat pada *P. australis*. Hurd (2000) menyatakan bahwa

kecepatan arus dalam kisaran sedang memberikan kesempatan dalam penyerapan nutrisi, membersihkan rumput laut dari sedimen dan tidak membuat tallus terlepas dari substrat tempat menempel. Pada bulan Januari, kecepatan arus di stasiun 1 mencapai 3,66 m/det dan termasuk arus yang kuat dibandingkan dengan arus bulan Oktober, kisaran kecepatan arus pada bulan Januari 2013 memberikan dampak negatif terhadap *P. australis*, hal ini dapat dilihat dari rendahnya jumlah *P. australis* pada bulan tersebut. Pada penelitian ini, arus dengan kecepatan sekitar 3,66 m/dt mengakibatkan terlepasnya *P. australis* dari substrat tempat melekatkan diri. Kisaran arus yang kuat, juga berpengaruh terhadap kurangnya penyerapan nutrisi oleh alga.

Tabel 2. Nilai fisika kimia perairan

| Lokasi dan waktu pengamatan | | Parameter lingkungan | | | | Substrat |
|-----------------------------|-----|----------------------|-----------------|-----------|--------------------------|----------|
| | | pH | Salinitas (Psu) | Suhu (°C) | Kecepatan arus (m/detik) | |
| Stasiun 1 | Okt | 8 | 32 | 32 | 0,40 | Berbatu |
| | Nov | 8 | 32 | 34 | 0,45 | |
| | Jan | 8 | 31 | 29 | 3,66 | |
| Stasiun 2 | Okt | 8 | 34 | 33 | 0,02 | Berpasir |
| | Nov | 8 | 34 | 34 | 0,02 | |
| | Jan | 8 | 33 | 32 | 0,05 | |
| Stasiun 3 | Okt | 8 | 35 | 34 | 0,03 | Berpasir |
| | Nov | 8 | 35 | 34 | 0,03 | |
| | Jan | 8 | 34 | 34 | 0,04 | |

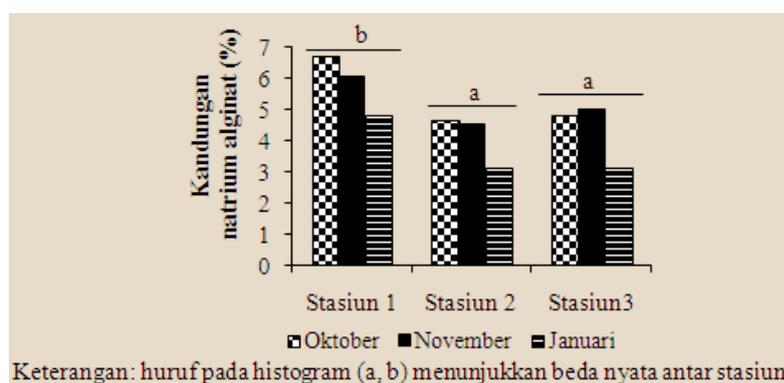
Suhu pada bulan Oktober yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Januari, juga diduga sebagai faktor yang mempengaruhi kepadatan *P. australis* di stasiun 1. Menurut Pedersen *et al.* (2004) peningkatan suhu menyebabkan penyerapan nutrisi lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan alga. Hasil penelitian ini, dapat dikatakan bahwa suhu 32°C lebih baik dibandingkan dengan suhu 29°C dalam mendukung kehidupan *P. australis*.

Kepadatan (jumlah individu) dan biomassa *P. australis* di stasiun 2 dan stasiun 3 relatif lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 1. Hal ini disebabkan oleh *P. australis* di stasiun 2 dan 3 hidup melekat pada substrat berpasir sehingga membuat *P. australis* lebih mudah terlepas dan kurang bisa menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan. Pada stasiun 2 dan 3, *P. australis* juga memanfaatkan lamun sebagai tempat untuk menempel sehingga terjadi persaingan dalam pemanfaatan nutrisi oleh alga dan lamun. Kadi (2007) menyatakan bahwa kepadatan suatu organisme ditentukan oleh kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan tempat hidup dan adanya dominasi spesies dimana yang lain akan menggeser jenis yang lain. Salinitas di stasiun 2 dan 3 yang berkisar 34 sampai 35 psu juga diduga sebagai faktor yang mempengaruhi rendahnya kepadatan *P. australis*. Penelitian yang dilakukan oleh Subbaraju *et al.* (1982) menunjukkan bahwa *Padina* toleran pada salinitas 27 sampai 32 psu. Pada salinitas <17,9 dan >32 psu spora tidak dapat berkembang dengan baik. Suhu antara 23 sampai 28°C dan pH 8,0 sampai 8,5 merupakan kisaran optimal untuk pertumbuhan *Padina*. Pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa karakteristik perairan stasiun 2 dan 3 kurang baik dalam mendukung kehidupan *P. australis*.

Perbedaan kepadatan dan biomassa *P. australis* di ketiga lokasi penelitian selama tiga bulan pengamatan menunjukkan bahwa adanya fluktuasi jumlah dan biomassa dipengaruhi oleh lokasi dan waktu. Wong & Phang (2004) menyatakan bahwa kepadatan makro alga sangat dipengaruhi oleh pergantian musim dan kondisi substrat dasar. Kelimpahan alga dapat berfluktuasi karena perubahan musim yang menyebabkan perubahan parameter fisika perairan atau disebabkan oleh gangguan lainnya (Downes *et al.* 2000). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rogerio *et al.* (2012) menunjukkan bahwa variasi temporal dan spasial mempengaruhi kelimpahan dan keragaman makroalga.

Kandungan Alginat *Padina australis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan natrium alginat tidak berbeda nyata antara stasiun 2 dan stasiun 3 namun berbeda nyata dengan stasiun 1 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa *P. australis* dipengaruhi oleh kondisi tempat tumbuh. Kandungan alginat pada masing-masing stasiun disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandungan natrium alginat *P. australis* (%)

Kandungan alginat pada tiga bulan pengamatan menunjukkan bahwa kandungan natrium alginat di stasiun 1 relatif lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 2 dan stasiun 3. Kandungan natrium alginat tertinggi diperoleh pada stasiun 1 bulan Oktober yaitu 6,65% dan relatif lebih rendah pada stasiun 2 dan stasiun 3 pada bulan Januari. Tingginya kandungan alginat pada stasiun 1 diduga dipengaruhi oleh tingginya biomassa dan kepadatan *P. australis* di stasiun tersebut. Faktor lain yang diduga berkaitan dengan tingginya kandungan natrium alginat di stasiun 1 pada bulan Oktober dan Januari adalah ukuran individu *P. australis* yang lebih besar dibandingkan dengan bulan Januari. Pada bulan Januari di stasiun 1, ukuran *P. australis* lebih kecil sehingga diduga bahwa *P. australis* berada pada masa pertumbuhan. Mafra & Cunha (2006) menyatakan bahwa pada masa pertumbuhan energi dialokasikan pada pertumbuhan somatik, sehingga energi dalam pembentukan alginat menjadi berkurang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rao (1994) menyatakan bahwa kandungan alginat *C. indica* dan *S.johnstonii* meningkat dengan meningkatnya biomassa dan menurun pada periode reproduksi. Hasil penelitian Parthiban *et al.* (2012) melaporkan bahwa alginat, karbohidrat, protein, lemak dan kandungan abu dipengaruhi oleh parameter lingkungan. Diduga bahwa parameter lingkungan mempengaruhi jalur biosintesis pada pembentukan polisakarida termasuk alginat. Salinitas yang berkisar antara 34 sampai 35 psu di stasiun 2 dan stasiun 3 diduga mempengaruhi

rendahnya kandungan alginat. Hal ini terkait dengan proses osmoregulasi yang dilakukan oleh rumput laut untuk menyeimbangkan cairan dalam sel agar menjadi isotonis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *P. australis* di perairan Kabupaten Sumbawa memiliki nilai potensi sebagai sumber natrium alginat dengan kandungan natrium alginat berkisar antara 3,08 sampai 6,65%. Substrat dan interaksi antara parameter fisika kimia perairan merupakan parameter kunci yang mempengaruhi kepadatan dan jumlah biomassa *P.australis*. Lokasi dengan kondisi substrat berbatu, arus $0,40 \text{ ms}^{-1}$, suhu 32°C dan salinitas 32 psu merupakan arahan lokasi yang ideal bagi pertumbuhan dan kandungan alginat *P. australis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja WS. 1996. Pengenalan Jenis Algae Coklat (Phaeophyta). Di dalam : Atmadja WS, Kadi A, Sulistijo, Satari R, editor. *Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia*. Jakarta (ID) : Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Bangun H. 2001. Alginat Sebagai Dasar Salep Pelepasan Obat, Penyerapan Air, Aliran Reologi dan Uji Iritasi Kulit. *Cermin Dunia Kedokteran*, 130.
- Bixler HJ, Porse H. 2011. A decade of Change in The Seaweed Hydrocolloids Industry. *J Appl Phycol*, 23 (3).
- Downes BJ, Lake PS, Schreiber ESG, Glaister A. 2000. Habitat Structure, Resources and Diversity : The Separate Effects of Surface Roughness and Macroalgae on Stream Invertebrates. *Oecologia*, 123 (2000)
- Hurd CL. 2000. Water Motion, Marine Macroalgal Physiology, and Production. *J Phycol*, 36 (3).
- Kadi A. 2007. Kondisi Habitat dan Komunitas Makro Algae di Perairan Pulau Simeulue – Aceh Barat Pasca Tsunami. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33 (2007).
- Mafra LL, Cunha SR. 2006. *Sargassum Cymosum* (Phaeophyceae) in Southern Brazil : Seasonality of Biomass, Recovery After Harvest and Alginate Yield. *J Coastal Res*, 39 (2006).
- Mushollaeni W. 2007. Extraction of Alginate From Brown Seaweeds *Sargassum* and *Turbinaria*. Young Lecturer Experiment Paper.
- Parthiban C, Parameswari K, Saranya C, Hemalatha A, Anantharaman P. 2012. Production of Sodium Alginate from Selected Seaweeds and Their Physiochemical and Biochemical Properties. *Asian Pac J Biomedicine*, 1 (1).
- Pedersen A, Kraemer G, Yarisha C. 2004. The Effects of Temperature and Nutrient Concentrations on Nitrate and Phosphate Uptake in Different Species of *Porphyra* from Long Island Sound (USA). *J Exp Mar Biol Ecol*, 312.

- Rao CHK. 1994. Seasonal Variations in Ash and Alginic Acid Content of Seaweeds. *Indian J Fish*, 41 (2).
- Rasyid A. 2003. Karakteristik Natrium Alginat Hasil Ekstraksi *Sargassum Polycystum*. Seminar RIPTEK Kelautan Nasional : 2003 Juli 30–31, Jakarta (ID) : Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Rasyid A. 2009. Perbandingan Kualitas Natrium Alginat Beberapa Jenis Alga Coklat. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 35.
- Rogério AK, Ciro CZB, Cleto KP. 2012. Spatial Variations at Different Observational Scales and The Seasonal Distributions of Stream Macroalgae in a Brazilian Subtropical Region. *Braz J Bot*, 35 (3).
- Subbaraju DP, Ramakrishna T, Sreedhara MM. 1982. Influence of Changes in Salinity, pH, and Temperature on The Spores and Sporelings of *Padina Tetrastromatica* Hauck. *J Exp Mar Biol Ecol*, 58 (2/3).
- Wong CL, Phang SM. 2004. Diversity and Distribution of Malaysian *Sargassum* sp. Di dalam : Phang SM, Ching CV, Chye HS, Mohktar NH, Sim JOL, editor. *Proceeding of the Asia-Pacific Conference on Marine Science & Technology*. Kuala Lumpur (MY).