

UJI NON SPESIFIK EKSTRAK ETANOL ALGA COKLAT JENIS *Padina* sp DI PERAIRAN PANTAI SEMAWANG, BALI

NON-SPECIFIC TEST OF BROWN ALGAE ETHANOL EXTRACT *Padina* sp TYPHE IN SEMAWANG COAST FLOW, BALI

^{1*}) **Filomena Genor, ¹Anak Agung Ayu Putri Permatasari, ¹Ni Kadek Dwipayani Lestari**

¹Program Studi Biologi Universitas Dhyana Pura

*Email: 20121301005@undhira.bali.ac.id

ABSTRAK

Indonesia mempunyai peluang sangat besar dalam pemanfaatan hasil-hasil dari sektor kelautan, terutama dalam pemanfaatan alga yang berhubungan dengan bidang kesehatan dan obat-obatan. Salah satu sumber daya hayati laut yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis tinggi adalah alga laut, yang juga dikenal di masyarakat dengan nama rumput laut (*seaweed*). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, rumput laut diketahui mengandung senyawa hidrokoloid, senyawa bioaktif dan senyawa penting lain. Alga coklat merupakan sumber daya yang kaya akan berbagai metabolit sekunder. Berbagai senyawa yang berasal dari alga yang didukung oleh berbagai aktivitas biologis, seperti antibakteri. *Padina* sp adalah salah satu jenis alga coklat mengandung alginat dan dapat ditemukan dengan mudah dan melimpah di laut Indonesia. *Padina* sp memiliki nilai ekonomis dan berpotensi untuk menghasilkan natrium dan kalium alginat yang telah dikenal sebagai bahan baku untuk membuat bahan cetak di kedokteran gigi. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental yaitu menggunakan metode maserasi dan uji standarisasi menggunakan parameter non spesifik, meliputi bobot jenis, kadar air, kadar abu, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil uji standarisasi non spesifik ekstrak etanol 70%. dan *Padina*. Sp. dengan metode maserasi mendapatkan hasil parameter rendemen sebesar 2,5 %. Jadi, disimpulkan bahwa jumlah rendemen dalam penelitian ini belum sesuai atau belum memenuhi literasi Farmakope Herbal Indonesia. Selanjutnya, hasil uji parameter kadar air didapatkan hasil sebesar 9,8 %, parameter kadar abu total sebesar 16,4 %, parameter kadar abu tidak larut asam sebesar 0,41%, dan parameter bobot jenis sebesar 0,995%. Berdasarkan hasil dari penetapan keempat parameter tersebut, masing-masing sudah memenuhi batas keamanan atau syarat literasi dalam Farmakope Herbal Indonesia.

Kata Kunci: standarisasi; non_spesifik; *Padina*; ekstrak

ABSTRACT

Indonesia has a huge opportunity in utilizing the results of the marine sector, especially in the utilization of algae related to the field of health and medicine. One of the marine biological resources that has great potential to be developed because it has high economic value is marine algae, which is also known in the community as seaweed. Advances in science and technology, seaweed is known to contain hydrocolloid compounds, bioactive compounds and other important compounds. Brown algae is a resource rich in various secondary metabolites. Various compounds derived from algae are supported with various biological activities, such as antibacterial. Padina sp is a type of brown algae that contains alginate and can be found easily and abundantly in Indonesian seas. Padina sp has economic value and has the potential to produce sodium and potassium alginates which have been known as raw materials for making printing materials in dentistry. The research method was carried out experimentally using

maceration method and standardization test using non-specific parameters, including specific gravity, moisture content, ash content, total ash content and acid insoluble ash content. Based on the research conducted, the results of the non-specific standardization test of 70% ethanol extract and Padina. Sp. with maceration method obtained the results of yield parameters of 2.5%. So, it can be concluded that the amount of yield in this research is not appropriate or does not meet the literacy of the Indonesian Herbal Pharmacopoeia. Furthermore, the results of the water content parameter test were 9.8%, the total ash content parameter was 16.4%, the acid insoluble ash content parameter was 0.41%, and the specific gravity parameter was 0.995%. Based on the results of determining these four parameters, each of them has met the safety limits or literacy requirements in the Indonesian Herbal Pharmacopoeia.

Keywords: *standardization; non-specific; Padina; extract*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara bahari dengan keanekaragaman hayati laut terbesar di dunia, mempunyai panjang garis pantai 81.000 km dan luas laut sekitar 3,1 juta km². Sebagian besar kawasan laut Indonesia merupakan perairan teritorial dan perairan nusantara (Anonim, 1996). Laut beserta kawasan pesisir Indonesia dengan beragam biota yang hidup di dalamnya mempunyai manfaat bagi manusia dan berpotensi ekonomi (pembangunan) yang sangat besar. Di samping fauna laut yang beraneka ragam dijumpai juga flora laut seperti alga yang dapat dimanfaatkan untuk makanan, obat-obatan, dan bahan baku farmasi lainnya. Indonesia mempunyai suatu peluang yang sangat besar dalam pemanfaatan hasil-hasil dari sektor kelautan, terutama dalam pemanfaatan alga yang berhubungan dengan bidang kesehatan dan obat-obatan (Kusumastanto, 2014). Hal ini dikarenakan banyaknya spesies rumput laut yang tersebar di perairan Indonesia. Diperkirakan terdapat 555 spesies rumput laut yang tersebar di perairan Indonesia dengan total luas lahan perairan yang dapat dimanfaatkan sebesar 1,2 juta hektar. Oleh karena itu, Indonesia merupakan salah satu penghasil dan pengekspor rumput laut terbesar di dunia. Sampai saat ini, rumput laut yang diekspor bukan hanya dalam bentuk kering dan baru sebagian diolah menjadi agar-agar. Sehingga rumput laut merupakan salah satu sumber devisa negara. Salah satu sumber daya hayati laut yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis tinggi adalah alga laut, yang juga dikenal di masyarakat dengan nama rumput laut (*seaweed*). Rumput laut telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai sumber makanan dengan mengkonsumsinya secara langsung, dan

diproses menjadi berbagai pangan olahan. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, rumput laut diketahui mengandung senyawa hidrokoloid, senyawa bioaktif dan senyawa penting lainnya. Dunia industri telah mengolah rumput laut menjadi sekitar 500 jenis produk olahan dan berhasil dikembangkan secara komersial seperti agar-agar, puding, kosmetik, pasta gigi, shampo, kertas, tekstil, dan pelumas pada pegeboran sumur minyak (Widiya, 2009).

Alga coklat merupakan sumber daya yang kaya akan berbagai metabolit sekunder. Ada banyak senyawa yang berasal dari alga yang didukung dengan berbagai aktivitas biologis, seperti antibakteri (Dulger dan Dulger, 2014). Rumput laut merupakan kelompok tumbuhan yang berklorofil yang terdiri dari satu atau banyak sel dan berbentuk koloni apabila ditinjau secara biologi. Rumput laut mengandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral, dan juga senyawa bioaktif (Putra, 2006).

Pemanfaatan alga sebagai sumber industri sangat tergantung pada senyawa penting di dalamnya, sifat fisik, dan sifat kimia senyawa tersebut. Alga dibagi kedalam tiga kelas besar, yaitu *Rhodophyceae* (alga merah), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Chlorophyceae* (alga hijau). *Rhodophyceae* (alga merah) mengandung karagenan dan agar, sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri seperti pangan, kimia dan obat-obatan (Istini *et al*, 2008). *Phaeophyceae* (alga coklat) mengandung alginat atau algin merupakan senyawa hidrokoloid. Secara kimiawi, senyawa alginat merupakan suatu polimer panjang yang disusun oleh dua unit monomerik, yaitu β -Dmannuronic acid dan α -L-guluronic acid (Delgure *et al*, 2005). Alga merupakan bagian

terbesar dari tumbuhan laut dan termasuk tumbuhan tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun. Alga merupakan produsen primer di perairan dangkal, sebab tumbuhan ini mengandung pigmenklorofil, sehingga dapat melakukan proses fotosintesis (Dawes, 1981). Selain mengandungpigmen klorofil, alga juga mengandung pigmen lain seperti karotenoid dan fikobilin. Di dalam alga juga tekandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon dan juga senyawa bioaktif (Putra, 2006)

Seiring dengan perkembangan zaman kemajuan ilmu pengetahuan, banyak sumberdaya hayati laut yang bermanfaat bagi manusia. Spesies alga yang telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti *Ulva*, *Enteromorpha* dan *Caulerpa*; sumber karaginan agar dan alginat seperti *Eucheuma*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Sargassum* dan *Turbinaria*;sebagai pupuk pertanian seperti *Sargassum*; obatobatan seperti antibakteri, antijamur, antibiotik,menurunkan tekanan darah dan sebagainya (Hutardo dkk., 1992; Trono, 1997).Namun sejauh ini pemanfaatan sumber bahan bioaktif dari alga sebagai komoditas perdagangan atau bahan baku industri masih relatif kecil jika dibandingkan dengan keanekaragaman jenis alga yang ada di Indonesia. Untuk itu pada penelitian ini, dilakukan uji standarisasi yang diharapkan dapat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri di dalam alga tersebut.*Padina* sp adalah salah satu jenis alga coklat yang mengandung alginat dan dapat ditemukan dengan mudah dan melimpah di laut Indonesia.*Padina* sp memiliki nilai ekonomis dan berpotensi untuk menghasilkan natrium dan kalium alginat yang telah dikenal sebagai bahan baku untuk membuat bahan cetak di kedokteran gigi. Untuk mengeksplorasi potensi alga cokelat,*padina* sp juga sebagai bahan cetak hidrokoloid maka perlu untuk dilakukan penelitian yang berkaitan dengan sifat dan penggunaannya (Kim soon, 2012).

Padina sp adalah salah satu contoh alga mempunyai *holdfast*,*stipe* serta *blade*. *padina* sp. memiliki *air badder* yang berfungsi untuk mengapung jika terendam air pada saat air di daerah *intertidal* pasang dan juga sebagai cadangan air saat terhempas ke tepi pantai pada umumnya. Salah satu bahan alami yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh yaitu

ekstrak rumput laut coklat jenis (*Padina* sp.) memiliki kandungan berbagai senyawa bioaktif terutama polifenol. Senyawa polifenol seperti flafonoid, tannin, asam fenolik dan fucoidan. Fucoidan merupakan polisakarida kompleks, terdapat pada dinding sel alga cokelat dan merupakan komponen terbesar yang mampu meningkatkan imunitas dengan merangsang ssel imun, sehingga membantu dalam melawan bakteri patogen (Bachtiar et al., 2012)

Parameter nonspesifik adalah analisis secara fisik, kimia, dan mikrobiologi yang berkaitan dengan keamanan dan stabilitas suatu ekstrak. Parameter ini terdiri dari penetapan susut pengeringan, kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, bobot jenis, sisa pelarut, dalam ekstrak hal ini dilakukan untuk menentukan kualitas ekstrak yang mempunyai standar (kimia, biologi, dan farmasi) serta batas-batas aman dari ekstrak alga coklat *padina* sp sebagai produk bahan obat alam yang bermutu dan aman (Depkes RI, 2000).Standarisasi adalah serangkaian parameter, prosedur dan cara pengukuran yang hasilnya merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam arti memenuhi syarat standar (kimia, biologi, dan farmasi), termasuk jaminan (batas-batas) stabilitas sebagai produk kefarmasian umumnya. Persyaratan mutu ekstrak terdiri dari berbagai parameter standard umum dan parameter standar spesifik. Pengertian standarisasi juga berarti proses menjamin bahwa produk akhir obat (obat, ekstrak atau produk ekstrak) mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan (dirancang dalam formula) terlebih dahulu. Simplicia sebagai produk hasil pertanian atau pengumpulan tumbuhan liar (*wild crop*), kandungan kimianya tidak dijamin selalu konstan (Anonim, 2000) .

METODE PENELITIAN

Metode ini dilakukan secara eksperimental yaitu dengan menggunakan metode maserasi untuk ekstraksinya dan untuk uji standarisasi menggunakan parameter non spesifik. Dimana parameter non spesifik meliputi bobot jenis, kadar air, kadar abu, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam.

Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan antara lain : beaker gelas, batang pengaduk erlemayer, grinder,blender,

kain, kasa, kertassaring, corong, autoclave, tanur, desikator, cawan porselin timbangan analitik. Bahan yang digunakan: etanol 70% dan alga coklat *Padina* Sp.

Pengambilan Sampel

Sampel *Padina* sp. diambil dan dikumpulkan dari pantai semawang Denpasar Bali Pengambilan sampel dilakukan dengan menyisir pantai dan adapun cara pengambilan sampel diambil dengan menggunakan tangan. Setelah diambil, dicuci dengan air laut untuk menghilangkan pasir-pasir dan kotoran. Lalu dimasukkan kedalam kantong plastik selama pengangkutan (Zatnika, A. 2007)

Pembuatan Simplisia

Sampel *Padina* sp. yang didapatkan selanjutnya dibersihkan dengan menggunakan air tawar yang mengalir untuk membersihkan kotorankotoran dan garam-garam yang masih menempel. Kemudian sampel direndam selama tiga hari dengan tujuan untuk menghilangkan garamnya. Selanjutnya sampel ditirisikan, ditimbang dan dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 70% selama 24 jam hingga kering. Sampel yang sudah dikeringkan, kemudian dihancurkan menggunakan belender dan diayak menggunakan ayakan sehingga mendapatkan bubuk 50 gr lalu simpan di suhu ruangan.

Pembuatan ekstrak

Proses pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi bertenaga dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan Serbuk *Padina* sp Masing-masing 50 gram bubuk *padina* sp di larutkan kedalam 50 ml etanol menggunakan labu erlemeyer perbandingan 1:2 di aduk sampai merata menggunakan batang pengaduk lalu di tutup menggunakan alumanium foil selama 3 hari di saring menggunakan kain kasa dan kertas saring sehingga mendapatkan esktrak etanol *Padina* sp

Sterilisasi alat

Membungkus alat-alat dengan kertas buram yang akan digunakan seperti beaker glass, batang pengaduk, erlenmeyer, dan kain kasa. Kemudian memasukkan ke dalam autoclave untuk dipanaskan. Menghidupkan autoclave sambil menunggu temperature mencapai 120°C kemudian membuka katup dan menunggu uap keluar dari autoclave. Setelah itu mengambil alat-alat yang sudah disterilisasi.

Evaporasi Ekstrak

Menyiapkan sampel yang sudah di preparasi, kemudian memasukan sampel ke labu alas bulat sesuai dengan volume yang ditentukan. Pasang labu alas bulat ke main unit. Isi *chamber water bath* dengan aquadest dan *setting* suhu (misal 60°C) sesuai dengan kebutuhan. Nyalakan *water bath*, turunkan posisi labu alas bulat, sehingga air pada *chamber* bisa memanaskan labu alas bulat, namun tidak terlalu terendam. *Setting* kecepatan putaran dan metode putaran. Mulai putaran, dan nyalakan vakum untuk menurunkan tekanan, karena selama proses pemanasan akan meningkatkan suhu dan tekanan. Setelah proses ekstraksi berakhir, matikan tombol putaran dan *water bath* dan lepaskan labu alas bulat dan labu penampung

Penentuan Parameter Standar Non Spesifik Rendemen

Besarnya rendemen menurut Sinurat (2011), dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot hasil ekstraksi}}{\text{Bobot kering alga}} \times 100\%$$

Kadar Air

Uji kadar air dilakukan dengan metode gravimetri, sebanyak 0,5 gram ekstrak kental dikeringkan dalam *crucible porselen* menggunakan tanur listrik dengan suhu 105°C hingga mencapai bobot konstan. Penetapan kadar air dihitung dengan rumus:

$$\frac{(X+Y) - Z}{Y} \times 100\%$$

Rumus perhitungan kadar air (gravimetri)

Keterangan:

X : berat *crucible porselen* setelah dioven

Y : berat sampel sebelum dioven

Z : berat *crucible porselen* dan sampel setelah dioven

Analisis Kadar Abu

Penetapan Kadar Abu Total dilakukan dengan cara menambahkan ekstrak kental sebanyak 0,5 gram ke dalam *crucible porselen*, kemudian dipijarkan pada tanur listrik dengan temperatur 600°C selama 120 menit. Kadar abu total

ditetapkan dalam satuan % (b/b) terhadap berat sampel uji. Penetapan kadar abu total dihitung dengan rumus:

Rumus perhitungan kadar abu
Keterangan:

$$\frac{(z-x)}{y} \times 100\%$$

X : berat *crucible porselen* setelah dioven
Y : berat sampel sebelum dioven
Z : berat *crucible porselen* dan sampel setelah ditanur

Analisis Kadar Abu Tak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu dihitung dengan 25 ml asam sulfat encer selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut asam kemudian di saring dengan kertas saring bebas abu yang sebelumnya telah ditimbang dan residunya dibilas dengan air panas. Abu yang tersaring dengan kertas saring dimasukkan kembali kedalam kurs yang sama kemudian dimasukkan ke dalam oven hingga mendapatkan bobot yang tepat.

Bobot Jenis

Menggunakan piknometer bersih dan kering. Piknometer yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu. Piknometer diisi dengan aquadest kemudian diatur suhunya 25°C, dan

ditimbang. Aquadest dalam piknometer dikeluarkan dan dikeringkan untuk dimasukkan ekstrak cair 5%. Ekstrak cair dimasukkan ke dalam piknometer kemudian diatur suhu 25°C, dan ditimbang.

$$\frac{x_1 - x_0}{y - x_0} \times \text{berat bobot jenis}$$

keterangan:

x0 : berat piknometer kosong
x1 : berat piknometer + sampel
y : berat piknometer berisi aquades

Analisis Data

Data yang di gunakan adalah data kualitatif. Data yang diperoleh dari pengujian parameter ekstrak non spesifik nilai uji penetapan, kadar air, bobot jenis kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Standarisasi Parameter Non spesifik Ekstrak Etanol Alga Coklat *Padina* sp Pengujian parameter nonspesifik bertujuan untuk dapat menetapkan parameter yang sesuai dari suatu produk akhir sehingga dapat terjamin secara mutu, efikasi dan keamanannya.

Tabel 5.1 Hasil uji parameter nonspesifik, bobot jenis, kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam alga coklat *Padina* sp

| No | Parameter | Hasil |
|----|----------------------------|--------|
| 1. | Rendemen | 2,5 % |
| 2. | Kadar air | 9,8 % |
| 3. | Kadar abu total | 16,2 % |
| 4. | Kadar abu tidak larut asam | 0,41% |
| 5. | Bobot jenis | 0,995% |

Pada tabel diatas menunjukkan hasil pengujian ekstrak etanol alga coklat *Padina* sp parameter, bobot jenis, kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam.

Pembahasan

Proses ekstraksi *Padina* sp. dilakukan dengan melakukan maserasi menggunakan pelarut etanol, peralatan yang di gunakan menghindari proses pemanasan yang berlebihan

sehingga tidak akan merusak metabolit sekunder di dalamnya (Istiqomah, 2011 Wardani dkk)

Rendemen ekstrak yang tertera pada tabel 5.2 sebesar 2,5%. Pada proses ekstraksi, didapatkan ekstrak kental yang berwarna coklat kehitaman sebesar 7,5g dengan berat kering sampel sebesar 300g. Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir (berat ekstrak kental yang dihasilkan) dengan berat awal (berat kering sampel yang digunakan) dikalikan 100% (Sari et al., 2023).

Kadar air ekstrak etanol 70% dari *Padina*. sp. menggunakan metode gravimetri atau penguapan air yang ada pada sediaan atau ekstrak dengan cara pemanasan pada suhu 105°C, didapatkan kadar air sebesar 8,2%. Pada proses penguapan ekstrak (0,5 g), berat porselen kosong setelah dipanaskan 3,612g dan berat porselen + sampel setelah dipanaskan 32,051g. Kadar air dihitung berdasarkan perbandingan berat porselen berisi ekstrak sebelum dan sesudah dipanaskan dikalikan 100%. Penetapan kadar abu total dari ekstrak etanol 70 % *Padina*. Sp. menggunakan metode pengabuan ekstrak dengan pemanasan pada suhu 600°C, didapatkan kadar abu total sebesar 16,4%. Pada proses pengabuan ekstrak (0,5 g), berat porselen setelah dipanaskan 33,706g dan berat porselen kosong setelah dipanaskan 33,630g. Kadar abu total dihitung berdasarkan selisih berat porselen berisi ekstrak setelah dipanaskan dengan berat porselen kosong setelah dipanaskan dikalikan 100%.

Penetapan kadar abu tidak larut asam ekstrak etanol 70% dari *Padina*. sp. didapatkan hasil 0,41%. Kadar abu tidak larut asam dihitung berdasarkan perbandingan ekstrak yang sudah diabukan sebelumnya dengan berat sampel awal dikalikan 100%. Berat abu 4,405g dengan berat sampel awal 0,130g dikalikan 100%. Selanjutnya penetapan bobot jenis ekstrak etanol 70% dari *Padina*.sp didapatkan hasil 0,995%. Bobot jenis dihitung berdasarkan hasil pengenceran ekstrak 5% dalam pelarut etanol 70% dengan menggunakan piknometer. Apabila masih terdapat titik air didalamnya akan mempengaruhi hasil yang diperoleh. Bobot piknometer kosong 21,316g, bobot piknometer berisi aquades 46,316g dan bobot piknometer berisi ekstrak 46,196g dikalikan dengan berat jenis air. Sehingga dapat menggambarkan besarnya massa per satuan

volume untuk memberikan batasan antara ekstrak cair dan ekstrak kental, selain itu juga bobot jenis terkait untuk mengetahui kemurnian suatu zat yang ditentukan bobot jenisnya (Depkes, 2000)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil uji standarisasi non spesifik ekstrak etanol 70%. dan *Padina*. Sp. dengan metode maserasi mendapatkan hasil parameter rendemen sebesar 2,5 %. Jadi, dapat disimpulkan bahwa jumlah rendemen dalam penelitian ini belum sesuai atau belum memenuhi literasi Farmakope Herbal Indonesia. Selanjutnya, hasil uji parameter kadar air didapatkan hasil sebesar 9,8 %, parameter kadar abu total sebesar 16,4 %, parameter kadar abu tidak larut asam sebesar 0,41%, dan parameter bobot jenis sebesar 0,995%. Berdasarkan hasil dari penetapan keempat parameter tersebut, masing-masing sudah memenuhi batas keamanan atau syarat literasi dalam Farmakope Herbal Indonesia.

Saran

Dalam penelitian ini Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara uji parameter non spesifik yang belum di lakukan uji penelitian seperti cemaran logam berat, susut pengering dengan menggunakan ekstrak etanol 70% dan sampel alga coklat jenis *Padina* Sp

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Studi Biologi Universitas Dhyana Pura

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, W.S.A. dkk, (1996). Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta [BSN] Badan Standarisasi Nasional, (2006). Analisa Kimia Pada Produk Perikanan SNI 01-2354-2006. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 11 hlm.
Badan Standardisasi Nasional (BSN), (2009). *Standar Nasional Indonesia Rumput Laut Kering*. SNI No.2690.1: 2009.
BSN, Jakarta. Basmal, J., Sekarsih, Y. dan Bunasa, T.K, (2001). Pengaruh konsentrasi bahan pemucat dan enis

- bahan pengendap terhadap pembentukan sodium alginat dari rumput laut coklat *Sargassum fi lipendula Agarct.* *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 7: 74-81.
- Chalvyn S. Pakidi 1 Dan Hidayat Suryanto Suwoyo. (2016). Potensi Dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Coklat Ciptadi, W. & Z. Nasution., (1979) Dedak Padi Dan Manfaatnya, Depatemen Teknologi Hasill Pertanian, . Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dulger, G. Dan Dulger, B.(2014). Aktivitas Antibakteri Dari Dua Alga Coklat (*Cystoseira Compressa* Dan *Padina Pavonica*) Melawan Methicilinresistant *Staphylococcus aureus*. *Journal British Microbiology Research*.
- Dawes, C.J. (1981). *Marine Botany*. University Of South Florida. Duxbury, A.C.
- Duxbury, A.B. (1989). *Ocean And Introduction To The World*. Wm. C. Publisher. Usa
- Damopolii, N. S., Kaseger, B., Damongilala, L., Onibala, H., Pandey, E., Makapedua, D., & Sanger, G. (2021). Analisis Kimia dan Uji Organoleptik Selai Rumput Laut Euchema Spinosum. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(3), 100-108.
- Ditjen POM, (1995). *Materi Medika Indonesia*, Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 103-113.
- Dahuri, R, (2003). Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia..
- El-Fatimy, E. S. Dan Said, A. A, (2011). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Pada Alga Laut (*Padina pavonia*) Dari Tolmeta Pesisir, Libya. *Journal Of American Science*
- Ganiswarna, S.G., Setiabudy, R., Suyatna, F.D., Purwantyastuti Dan Nafrialdi, (1995). *Farmakologi Dan Terapi*, Ed Iv. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hutardo, A.G., Ponce, M.A., Luhan, R.J. dan Guanzon, N.G, (1992). Seaweed of Panay. *Aquaculture Departement Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)* Philippines.
- Kim, Se Kwon, (2012). *Handbook of Marine macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology*. New Delhi: John Wiley and Sons, Ltd
- Nagappan H, pee PP, kee SHY, Ow JT, Yan SW, chew LY, Kong KW, (2017). Malaysian brown seaweeds sargassum siliquosumand *Sargassum polycystum*: low densitylipoprotein (LDL) oxidation, angiotensinconverting enzyme (ACE), α -amylase and α -glucosidase inhibition activities. *Food research International*. 1-9.antioxidant activity. *Journal science technology*. 26(2):211-219
- Putri N, Daniel L.,S., D, (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Alga Coklat Jenis Padina Sp. Dari Pantai Sorido Biak Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Shigella Dysenteriae*
- Poncomulyo, T., M. Herti Dan K. Lusi, (2006). *Budi Daya Dan Pengolahan Rumput Laut*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Padua D, Rocha E, Gargiulo D, Ramos,AA, (2015). Bioactive compounds frombrown seaweeds: phloroglucinol, fucoxanthin and fucoidan as promisingtherapeutic agents against breast cancer. *Phytochemistry Letters*. 14: 91-98.
- Sudarmadji, (1989), *Mikrobiologi Pangan*, UGM Press, Yogyakarta Susanto, T., S. Rakhmadino dan Muljianto. 2001. Karakterisasi Ekstrak Alginat dari Padina sp. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2 (2): 96-109.
- Sudarno, Tantika W., S, and Amin A, "Pengaruh Biofilter Rumput Laut *Gracilaria* sp. terhadap Dominansi Plankton pada Media Air yang Terpapar Logam Berat Cr [Effect Of Biofilter Of Seaweed *Gracilaria* sp. To Plankton Domination On Water Medium That Exposed To Heavy Metal Chromium (Cr)]." *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 5.1 (2013): 9-14.
- Smith,AJ, (2007). Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review. *J. Appl. Phycol.* 16: 245-262
- Wahyuni., A, (2015) Analisis Kandungan Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Alginat Dari Rumput Laut Jenis *Sargassum* sp
- Zatnika, A, (2007). Proses Ekstraksi dan Manfaat Alginat di Bidang Farmasi. Manfaat Alginat di Bidang Farmasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol 5:143-15.