

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA (TTG) RUMPUT LAUT TROPIKA SEBAGAI BAHAN BAKU KOSMETIK

DEVELOPMENT TO APPROPRIATE TECHNOLOGY TROPICAL SEAWEEDS AS RAW MATERIALS COSMETIC

Taufik Hidayat¹, Nurjanah², Effionora Anwar³, Mala Nurilmala²

¹Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang Banten 41120

²Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

³Departemen Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Depok

besthd22@gmail.com

ABSTRACT

Seaweed is currently a prime commodity that is becoming an important economic value for the Indonesian nation. Nawa Cita President Jokowi that stressed the importance of the competitiveness of products made of seaweed become a major commodity to be used as a competitive product that has value and can be developed by businesses secondary industry down or often called SMEs. One of these cosmetic products. the present study aims to determine the appropriate technology prototype design and formulation of cosmetic products (sunscreen). Proximate analysis used AOAC method and antioxidant activity with DPPH method. Experimental design as the standard testing tools, and product formulations with the method of trial and error. This study has shown that seaweed is suitable for use in the manufacture of sunscreen is a red seaweed and brown seaweeds. Result the antioxidant activity of red seaweed porridge and brown each of IC₅₀ 119,85 ppm and IC₅₀ 129,56 ppm sunscreen generated free of microbes in accordance with ISO standards.

Keywords: cosmetic, seaweeds, technology, UMKM, antioxidant

ABSTRAK

Rumput laut saat ini menjadi komoditas prima yang mempunyai nilai ekonomis penting bagi bangsa Indonesia. Nawa Cita Presiden Jokowi yang mengutamakan pentingnya daya saing produk menjadikan rumput laut menjadi komoditas utama untuk dijadikan produk yang mempunyai nilai saing dan dapat dikembangkan oleh pelaku usaha industri menengah ke bawah atau yang sering disebut UMKM. Salah satunya produk kosmetik. penelitian ini bertujuan menentukan desain prototipe teknologi tepat guna dan formulasi produk kosmetik (tabir surya). Analisis proksimat menggunakan metode AOAC dan pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH. Desain penelitian ini meliputi pengujian standar alat, dan formulasi produk dengan metode trial dan error. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut yang cocok digunakan dalam pembuatan krim tabir surya adalah rumput laut merah dan coklat. Aktivitas antioksidan pada rumput laut merah yaitu dengan nilai IC₅₀ 120 ppm dan rumput laut coklat IC₅₀ 150 ppm. Untuk aktivitas antioksidan bubur rumput laut merah dan coklat masing-masing yaitu 120 ppm dan 125 ppm. krim tabir surya yang dihasilkan bebas dari mikroba sesuai dengan standar SNI.

Kata kunci: kosmetik, rumput laut, teknologi, umkm, antioksidan

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini harus mampu menciptakan suatu terobosan, inovasi, teknologi, dan menciptakan kompetisi yang bagus di dalam negeri. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan mengeksplor sumberdaya alam yang melimpah di Indonesia. Salah satu bahan alam yang menjadi primadona di Indonesia adalah rumput laut. Rumput laut saat ini menjadi komoditas prima yang menjadi nilai ekonomis penting bagi bangsa Indonesia. Nawa Cita Presiden Jokowi yang mengutamakan pentingnya daya saing produk menjadikan rumput laut menjadi

komoditas utama untuk dijadikan produk yang mempunyai nilai saing dan dapat dikembangkan oleh pelaku usaha industri menengah ke bawah atau yang sering disebut UMKM. Produksi rumput laut terus meningkat hingga 20,9% pada tahun 2013 yaitu sebesar 7,5 juta ton dan pada tahun 2014 ditargetkan 10 juta ton (KKP, 2013). Rumput laut *Eucheima cottonii* telah diteliti mengandung senyawa pikosianin yang mengandung asam mikosporin (MAAs) terdiri atas derivat imin yang mengandung kromofor *aminocycloheximine* pengabsorpsi UV (Zhaohui dan Gao, 2005).

Beberapa ekstrak tanaman antioksidan alami dapat mencegah penuaan dan memperbaiki penampilan kulit (Nobre dkk., 2005). Rumput laut *E. cottonii* mengandung nutrisi yang terdiri atas protein, lipid, karbohidrat, vitamin C, α -tokoferol, dan mineral yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri asam laktat (Wandansar dkk., 2013). Komponen bioaktif yang terdapat pada rumput laut sangat prospektif diaplikasikan pada kosmetika karena mengandung terpenoid, karotenoid, dan polisakarida (fukoidan, karaginan, alginat agar), asam lemak tidak jenuh majemuk, dan asam amino. Karaginan telah digunakan pada berbagai industri pangan, obat, tekstil dan kosmetika, karena bersifat sebagai pengemulsi, pengental, penstabil, dan pembentuk gel (Nurjanah et dkk., 2016). Salah satu produk yang bisa dihasilkan dari rumput laut adalah kosmetik yang dapat melindungi kulit manusia. Kulit merupakan organ tubuh terluar dari manusia yang membatasinya dengan lingkungan hidup sehingga kulit menjadi salah satu organ yang penting serta menjadi cermin kesehatan dan penampilan dalam kehidupan manusia. Kebersihan dan kecantikan kulit menjadi sangat penting, terutama bagi wanita (Wasitaatmadja, 1997). Kulit yang terpapar sinar ultra violet dalam jangka panjang akan menyebabkan rusaknya kolagen dan elastin yang disebabkan oleh enzim kolagenase. Kolagen dan elastin bertanggung jawab terhadap elastisitas kulit (Maharani dkk., 2017).

Berbagai upaya dilakukan oleh setiap orang untuk memperoleh kulit wajah yang cerah, dalam arti kulit yang tidak berwarna gelap, tidak kusam, bebas dari bintik dan flek, serta terlihat bersih dan enak dipandang. Kulit putih dan cerah merupakan konsep cantik dan menjadi dambaan bagi banyak orang, khususnya bagi wanita Asia (Rajauria dkk., 2016). Paparan sinar matahari dalam waktu yang lama dapat menyebabkan warna kulit menjadi lebih gelap dan timbul noda atau bintik hitam pada wajah akibat hiperpigmentasi melanin (Luthfiyana dkk., 2016). Kosmetik digunakan oleh banyak wanita untuk pencerah wajah demi menjaga agar warna kulit senantiasa cerah dan terlihat sempurna. Wanita Indonesia saat ini menggunakan kosmetik pencerah wajah dengan kandungan bahan aktif yang beragam, sebagian besar kosmetik pencerah wajah yang beredar pada saat ini mengandung bahan sintesis misalnya i

merkuri, hidrokuinon, asam retinoat dan senyawa lainnya yang berbahaya bagi kesehatan kulit. Berdasarkan peringatan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan, Bahan-bahan tersebut dapat memberikan efek negatif yaitu: iritasi pada kulit, kulit menjadi berwarna merah, kering dan rasa terbakar, serta dapat menyebabkan kerusakan permanen pada susunan syaraf dan organ-organ lainnya (Kantida dkk., 2012).

FAO (2015), melaporkan bahwa Indonesia merupakan negara kedua setelah Cina dalam produksi budidaya rumput laut tahun 2013 yaitu sebesar 34% dari 26.896.004 ton yang dihasilkan dunia. Produksi rumput laut Indonesia jenis *E. cottonii* pada tahun 2013 menempati urutan pertama dunia sebanyak 8,3 juta ton. Alga coklat merupakan agen fotoprotektif yang mampu menyerap sinar UV. Secara genetis, alga coklat diinduksi oleh sinar matahari sehingga akan lebih banyak mensintesis senyawa-senyawa yang mampu menyerap sinar UV (Nobre dkk., 2005) *Sargassum* sp. mengandung fukoidan dan komponen fenolik. Jenis komponen fenolik yang banyak dijumpai pada rumput laut coklat adalah *phlorotannin* yang berkisar antara 0,74-5,06% (Samee et al. 2009). Yangthong (2009), melaporkan *Sargassum* sp. memiliki aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan jenis *Caulerpa racemosa*, *Ulva lactuca* dan *Gracilaria tenuistipitata* dengan nilai IC_{50} masing-masing $1,08 \pm 0,83$, $15,05 \pm 0,61$, $103,73 \pm 0,59$, $24,22 \pm 0,87 \mu\text{g/mL}$. Nurjanah et al. (2015), melaporkan vitamin E dari rumput laut *Sargassum* sp. sebesar $165,19 \mu\text{g/mL}$ dan *E. cottonii* $160,01 \mu\text{g/mL}$. Aktivitas antioksidan *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* dari ekstrak metanol menunjukkan nilai IC_{50} sebesar $57,05 \mu\text{g/mL}$ dan $105,04 \mu\text{g/mL}$. Komponen aktif yang dihasilkan antara lain flavonoid, fenol hidrokuinon dan triterpenoid yang diduga merupakan senyawa yang potensial digunakan sebagai bahan baku krim tabir surya. Pemanfaatan rumput laut merah dan coklat belum banyak dilakukan sehingga penelitian ini penting dilakukan. Dalam aspek hilirisasi juga dibuthkan prototipe teknologi tepat guna dalam mengembangkannya untuk skala industri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan desain prototipe teknologi tepat guna dan formulasi krim tabir surya.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah rumput laut merah *E. cottonii* dan rumput laut coklat *Sargassum* sp. Bahan sediaan krim yang digunakan antara lain emulgator, asam stearat, metil paraben, setil alkohol, parafin cair, butil hidroksi toluen (BHT), gliserin, trietanolamin (TEA), air deion dan pewangi. Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital (Tanita KD-160), timbangan analitik tipe 210-LC (Adam, Amerika Serikat), spektrofotometer UV-Vis - 1601 (Shimadzu, Jepang), pH meter tipe 510 (Eutech Instrument, Singapura), homogenizer (Omni-Multimix Inc., Malaysia), penetrometer (Herzoo, Jerman), sentrifugator (Kubota 5100, Jepang), oven (Mettler, Jerman), dan alat-alat gelas.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri atas dua tahap. Penelitian Tahap I meliputi preparasi pembuatan sediaan bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* serta menentukan konsentrasi perbandingan yang tepat. Penelitian Tahap II adalah pembuatan sediaan krim rumput laut.

Penelitian Tahap I

Pembuatan Bubur Rumput Laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii*

Pemucatan *E. cottonii* dalam larutan kapur tohor (CaO) dengan konsentrasi sebesar 5% selama 6 jam dengan rasio sampel dan larutan sebesar 1:20. Rumput laut *Sargassum* sp. hanya mengalami proses pencucian dan perendaman. Pencucian dilakukan menggunakan air deion *water* pada suhu ruang. *E. cottonii* dan *Sargassum* sp. direndam selama 12 jam dengan *deionize water* (modifikasi Luthfiyana dkk., 2016). Pembuatan sediaan bubuk rumput laut dilakukan dengan cara menghomogenkan *deionize water* dengan rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* menggunakan blender (masing-masing sampel perbandingan 1:1).

Penelitian Tahap II

Pembuatan Sediaan Krim

Proses pembuatan sediaan krim mengacu pada penelitian Manoj dkk. (2013), dengan modifikasi. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan krim dibagi dalam

dua fase. Bahan-bahan yang larut dalam minyak meliputi *emulgade*, setil alkohol, parafin cair, asam stearat, dilarutkan hingga homogen pada suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$ disebut fase minyak (sediaan 1). Secara bersamaan, bahan-bahan yang larut dalam air meliputi gliserin, TEA, dan *aquadest* dilarutkan hingga homogen pada suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$ disebut fase air (sediaan 2). Setelah (sediaan 1) dan (sediaan 2) homogen dan mencapai suhu yang sama $\pm 70^{\circ}\text{C}$, dilakukan pencampuran hingga terbentuk (sediaan 3) berupa krim yang homogen. Sediaan bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* ditambahkan pada (sediaan 3) dilanjutkan BHT dan metil paraben sedikit-demi sedikit dan dihomogen selama ± 10 menit pada suhu 40°C . Pewangi dimasukkan pada sediaan 3 hingga homogen selama ± 3 menit. Sediaan krim yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya.

Penelitian Tahap III

Tahap 3 dalam penelitian ini adalah membuat desain dan prototipe teknologi tepat guna untuk pencampuran formulasi bahan untuk pembuatan krim. Desain ini diperlukan untuk pencampuran bahan yang akan diformulasikan dapat ditampung dalam skala besar. Kemudian pengadukan yang dilakukan tidak lagi secara manual tapi sudah masuk didalam desain alat

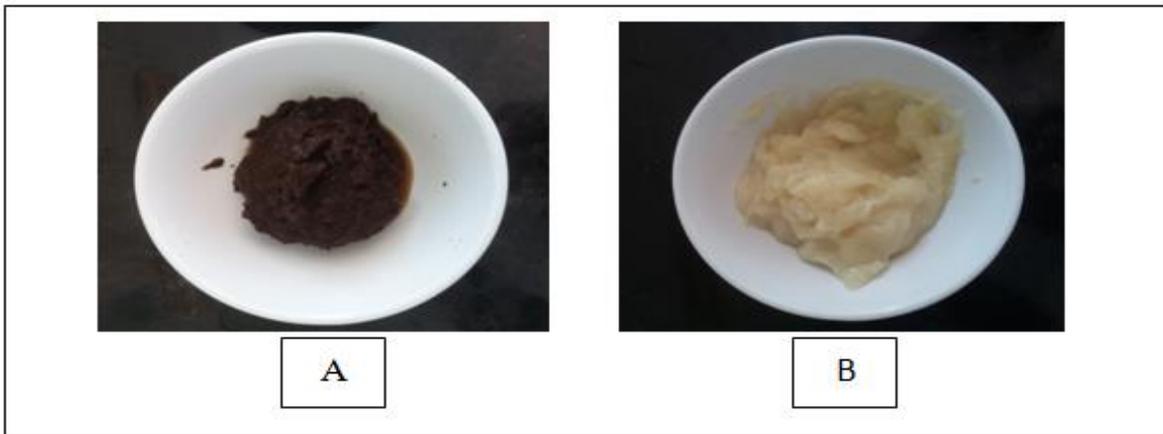
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bubur Rumput Laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii*

Bubur rumput laut yang digunakan dilakukan uji mikrobiologi melalui uji total mikroba dan uji farmakologi; dengan melihat aktivitas antioksidan. Gambar 1 menunjukkan bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii*.

Mikrobiologi Bubur *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* dan Sediaan Krim

Mikroorganisme dapat tumbuh apabila terdapat kandungan air pada produk dan terjadi proses lipolitik sehingga menyebabkan bau. Kontaminasi mikroba dalam sediaan farmasi dapat menurunkan kualitas sediaan dengan terjadinya perubahan warna, bau, bercak-bercak miselium, kekeruhan warna, perubahan pH (Djide, 2003).



Gambar 1. Bubur rumput laut A. *Sargassum* sp. B. *E. cottonii*

Hasil uji total mikroba bubuk *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* dengan menggunakan pengujian ALTPada tiga kali pengenceran dalam tiga kali ulangan menunjukkan tidak terdapat koloni mikroba. Hasil pengujian menunjukan bahwa secara mikrobiologi bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* aman digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan sediaan krim. Hasil uji total mikroba pada sediaan krim A menunjukkan tidak terdapat koloni mikroba, yang berarti bahwa krim aman dari mikroba dan sesuai dengan standar yang disyaratkan oleh SNI, karena total mikroba berada dibawah batas total mikroba yang disyaratkan SNI 16- 4399-1996 yaitu maksimal 1,0x10² koloni/g.

Aktivitas Antioksidan

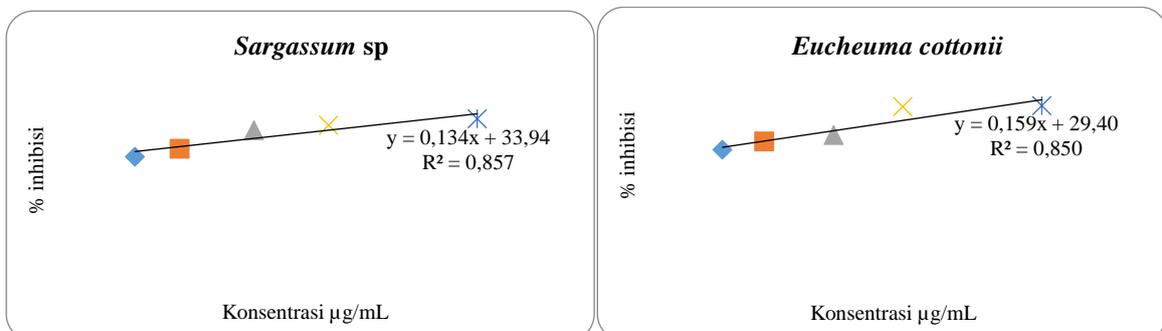
Aktivitas antioksidan bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dipilih karena sederhana, cepat dan tidak memerlukan banyak reagen. Melalui persamaan regresi linier yang didapatkan, dapat ditentukan nilai IC₅₀ bubuk

Sargassum sp. 119,85 µg/mL dan *E. cottonii* 129,56 µg/mL (Gambar 2).

Nilai IC₅₀ sediaan bahan baku *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* dalam penelitian ini tergolong antioksidan yang sedang yaitu 120 ppm dan 150 ppm, sedangkan aktivitas antioksidan bubuk rumput laut merah dan coklat adalah 120 dan 125 ppm Berdasarkan Molyneux (2004), Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC₅₀ antara 50-100 ppm, sedang jika IC₅₀ bernilai 100-150 ppm dan lemah jika IC₅₀ bernilai 150-200 ppm.

Pegembangan Teknologi Tepat Guna

Formulasi dasar yang telah didapatkan kemudian diuji dengan membuat teknologi pencampuran formula dengan skala industri. Alat ini dibuat agar bisa menformulasikan formula dengan cepat hingga merata dengan jumlah volume yang besar. Alat pencampuran formula krim dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Kurva persamaan regresi penetapan IC₅₀ sediaan bubuk rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii*



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Teknologi tepat guna pembuatan krim tabir surya, (a) desain alat, (b) proses persiapan proses pencampuran, (c) proses pencampuran formulasi krim

Alat ini merupakan alat baru yang belum ada sebelumnya. Desain alat ini dikemas untuk mengembangkan teknologi formulasi dengan mudah. Penelitian ini dengan skala mikro, menggunakan pengadukan secara manual sehingga terkadang membutuhkan waktu yang sangat lama. Pengadukan secara manual juga dapat membuat pengadukan bahan tidak sempurna. Alat ini memiliki kelebihan untuk proses pencampuran bahan dan pengadukan dapat dilakukan dalam satu proses sehingga mempercepat proses pembuatan krim. Alat ini juga mempunyai kelebihan dari segi pengadukan yang otomatis dan skala bahan dalam formulasi juga bisa lebih banyak. Berdasarkan uji coba alat yang dilakukan, masih banyak kendala yang harus diperbaiki. Bahan krim rumput laut yang menggunakan alat masih rendah

kualitasnya jika dibandingkan diaduk secara manual. Hal ini disebabkan oleh kontrol pengadukan alat yang masih belum bisa mengaduk semua campuran bahan. Kecepatan pengadukan belum terkontrol sehingga kecepatannya masih rendah sehingga butuh perbaikan kembali dalam hal komponen pemutar alat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput laut merah dan coklat berpotensi untuk sebagai bahan baku kosmetik tabir surya. Tidak ditemukan mikroba pada pengujian total mikroba sehingga memenuhi persyaratan SNI. Kedepannya akan disempurnakan alat pencampur formulasi krim, dan juga dikembangkan teknologi cpat dalam pengemasan krim sehingga dapat diproduksi secara luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada BP3IPEK yang telah mendanai penelitian ini dalam skim riset kreatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [FAO] Food and Aquaculture Organization. 2015. Global Aquaculture Production Data Base updated to 2013-Summary Information.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. Statistik perikanan tangkap dalam angka. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia
- Djide, N. 2008. Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Kantida SR, Asha KRT, Sujatha S. 2012. Influence of bioactive compounds of seaweeds and its biocidal and corrosion inhibitory effect of mild steel. *Research Journal of Environmental Toxicology*, 6 (3): 101-109.
- Luthfiyana, N, Nurjanah, Nurilmala, M, Anwar, E, Hidayat, T. 2016. Rasio bubur rumput laut *Eucheima cottonii* dan *Sargassum* sp. sebagai formula krim tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), p183-195.
- Maharani, F. Nurjanah. Suwandi, R. Anwar, E. Hidayat, T. 2017. Kandungan

- senyawa bioaktif rumput laut *Padina australis* dan *E.cotonii* sebagai bahan baku pembuatan krim tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1):10-18.
- Manoj SGM, Mahesh KPS, Vasanthi M, Achary A. 2013. Anticoagulant property of sulphated polysaccharides extracted from marine brown algae collected from Mandapam Island, India. *African Journal of Biotechnology*, 12 (16): 1937-1945.
- Molyneux, P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioksidan activity. *Journal of Sciences and Technology*, 26(2), p 211 – 219.
- Nobre CP, Raffin FN, Moura TF. 2005. Standardization of extracts from *Momordica charantia* L. (*Cucurbitaceae*) by total flavonoid content determination. *Acta Farm Bonaerense* 24(4): 562-566.
- Nurjanah, Nurilmala, M, Anwar, E, Luthfiyana, N., Hidayat, T. 2015. Identification of bioactive compounds seaweed as raw sunscreen cream. The 2nd International Symposium on Aquatic Products Processing and Health [ISAPROSH].
- Nurjanah, Nurilmala, M, Hidayat T. Characteristic of seaweeds as raw material cosmetic. *Aquatic Procedia*.7:177-180.
- Rajauria, G, Foley, B, Abu-Ghannam, N. 2016. Identification and characterization of phenolic antioxidant compounds from brown irish seaweed *himanthalia elongata* using LC-DAD-ESI-MS/MS. *Journal Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 37, p 261-268.
- Samee, H, Li, ZH, Lin, H, Khalid, J, Guo, YC. 2009. Antialergic effects of ethanol extracts from brown seaweeds. *Journal of Zhejiang University Science B*, 10(2), p147 – 153.
- Wasitaatmadja, SM. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Yangthong M. 2009. Antioxidant activities of four edible seaweeds from the southern coast of Thailand. *Plant Foods Human Nutrition*, 64: 218 – 223. New York: Taylor and Francis Group.
- Zhaohui, Z, Gao, X. 2005. The isolation of prophyra-334 from marine algae and its UV-Absorption behavior. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 23(4), p 400 – 405.