

Aktivitas Antioksidan dan Evaluasi Fisik Sediaan *Body Scrub* dari Bubur Rumput Laut *Boergesenia forbesii* dan Serbuk Kencur (*Kaempferia galanga*)

*Antioxidant Activity and Physical Evaluation of Body Scrub Preparations from Boergesenia forbesii Porridge
and Kaempferia galanga Powder*

Rini Yanuarti^{1*}, Nurfitriyana¹, Ginanjar Pratama², Muhammad Zuhriyanto³

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal,
Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11520, DKI Jakarta.

²Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl Raya Palka,
Serang, 42122, Indonesia

³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi
Al-Kamal, Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11520, DKI Jakarta, Indonesia

^{*}Penulis untuk korespondensi: riniy588@gmail.com

ABSTRACT

Seaweed has bioactive components that are very much needed in cosmetic preparations, in addition to seaweed, natural ingredients that can be used are *Kaempferia galanga*. This study aims to determine the best combination of *Boergesenia forbesii* porridge and *K. galanga* powder as a body scrub preparation from the results of antioxidant activity and physical evaluation. This research was conducted by looking at the difference in concentration between *B. forbesii* and *K. galanga* with a ratio of 1:1 (R1 cream), 1:2 (R2 cream), and 2:1 (R3 cream) and without the addition of seaweed and *K. galanga* (R0). The cream preparation was then tested for antioxidants and physical evaluation of the preparation included pH, homogeneity, centrifugal test, and organoleptic observations. The test results showed that all formulations of body scrub cream which were given *B. forbesii* seaweed porridge and *K. galanga* powder had weak antioxidant activity. The results of the evaluation of physical preparations showed good results for the skin, but the formulation of R2 cream which is the best cream seen from the overall evaluation results.

Keywords: body scrub, *Boergesenia forbesii*, *Kaempferia galanga*

ABSTRAK

Rumput laut memiliki komponen bioaktif yang sangat dibutuhkan sediaan kosmetik, selain rumput laut, bahan alam yang dapat digunakan yaitu kencur (*Kaempferia galanga*). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi bubur rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) terbaik sebagai sediaan *body scrub* dari hasil aktivitas antioksidan serta evaluasi fisiknya. Penelitian ini dilakukan dengan melihat perbedaan konsentrasi antara rumput laut *B. forbesii* dan kencur (*K. galanga*) dengan perbandingan 1:1 (krim R1), 1:2 (krim R2) dan 2:1 (krim R3) dan tanpa penambahan rumput laut dan kencur (R0). Sediaan krim kemudian dilakukan pengujian antioksidan dan evaluasi fisik sediaan yang meliputi pH, homogenitas, *centrifugal test*, dan pengamatan organoleptik. Hasil pengujian menunjukkan semua formulasi sediaan krim *body scrub* yang diberikan bubur rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Hasil evaluasi sediaan fisik menunjukkan hasil yang baik untuk kulit, tetapi formulasi krim R2 yang merupakan krim terbaik dilihat dari hasil keseluruhan evaluasi.

Kata kunci: body scrub, *Boergesenia forbesii*, *Kaempferia galanga*

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan biota laut yang keberadaannya amat sangat melimpah terutama di perairan Indonesia. Namun hanya beberapa jenis saja yang memiliki nilai ekonomis sehingga pengolahannya masih belum optimal. Rumput laut selama ini diproduksi masih dalam bentuk kering dan bentuk intermediernya seperti agar-agar, karagenan dan alginat (Langford *et al.* 2021).

Salah satu metode untuk meningkatkan pengembangan rumput laut yaitu dengan cara mengolahnya menjadi sediaan farmasi dalam bentuk kosmetik (Yanuarti *et al.* 2021^a). Prospek rumput laut dibidang industri kosmetik sangat menjanjikan, hal tersebut dikarenakan rumput laut memiliki komponen bioaktif yang sangat dibutuhkan dalam kosmetik (Hafting *et al.* 2015).

Salah satu jenis rumput laut yang belum banyak dimanfaatkan tetapi memiliki potensi di bidang farmasi adalah rumput laut *Boergesenia forbesii*. Senyawa utama yang terdapat pada ekstrak rumput laut *B. forbesii* yaitu *phytol*, *methyl stearate*, *methyl arachidonate* dan *9-octadecenamide* (Melati 2021). Senyawa *phytol* dan *methyl stearate* merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan, antimikroba dan antikanker. Senyawa *methyl arachidonate* memiliki potensi sebagai *vascular reactivity* (Abdel *et al.* 2017). Sedangkan senyawa *9-octadecenamide* memiliki potensi sebagai antiinflamasi, dan antibakteri (Salah *et al.* 2015). Rumput laut *B. forbesii* juga diketahui memiliki senyawa minor yaitu *squalene* yang berpotensi sebagai antioksidan dengan aktifitas kuat (IC₅₀ 23ppm) (Spanova dan Daum, 2011).

Selain rumput laut, bahan alam yang dapat digunakan untuk sediaan farmasi seperti kosmetik adalah kencur (*Kaempferia galanga*). Bagian yang dapat dimanfaatkan adalah bagian rimpangnya (Vincent *et al.* 1992). Kencur (*K. galanga*) mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai zat antimikroba, antioksidan, antialergi dan sebagai penyembuhan luka (Tara *et al.* 2006).

Kencur (*K. galanga*) memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti

flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, terpenoid dan fenolik. Kencur (*K. galanga*) sudah diketahui mengandung senyawa ester seperti *ethyl p-methoxycinnamate*, *ethyl cinnamate*, dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai antioksidan (Setyaningsih *et al.* 2018). Aktivitas antioksidan yang ditemukan pada kencur (*K. galanga*) menunjukkan aktivitas yang sangat kuat (IC₅₀ 19,5 µg/ml) (Sahoo *et al.* 2014).

Pengembangan produk kosmetik berbasis sumber daya alam mengalami peningkatan. Salah satu contoh kosmetik yang sering digunakan adalah *body scrub*. Berdasarkan uraian tersebut rumput laut *B. forbesii* dan kencur (*K. galanga*) memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar *scrub*, mengingat kedua bahan tersebut memiliki komponen bioaktif yang berpotensi untuk menjaga kesehatan kulit. Berdasarkan hal itu, tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kombinasi bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) terbaik sebagai sediaan *body scrub* dari hasil aktivitas antioksidan serta evaluasi fisiknya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut hijau *B. forbesii* dan kencur (*K. galanga*). Rumput laut *B. forbesii* berasal dari Pantai Cimandiri, Panggarangan, Kabupaten Lebak, Banten. Sedangkan kencur (*K. galanga*) didapatkan dari pasar tradisional Cikande, Serang, Banten. Bahan lain yang digunakan yaitu asam stearate (WILMAR, Indonesia), setil alcohol (Brataco Chemistry, Indonesia), trietanolamin (Merck, Germany), propilenglikol (Merck, Germany), nipagin (Merck, Germany), aquades, dan *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH) (Sigma Aldrich, Indonesia)

Alat-alat yang dibutuhkan yaitu, timbangan analitik (Merk Sartorius), mikro pipet (SL-1000), Erlenmeyer, *orbital shaker* (Wise Shaker), corong, labu ukur, spektrofotometer UV-VIS, pH meter (CP-

407), mikroskop (E-100 Nikon), centrifuse (HITACHI himac CT GE)

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melihat perbedaan konsentrasi antara rumput laut *B. forbesii* dan kencur (*K. galanga*) dengan perbandingan 1:1 (krim R1), 1:2 (krim R2) dan 2:1 (krim R3) dan tanpa penambahan rumput laut dan kencur (R0). Analisis data dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor perlakuan (RAL) dengan 3 kali ulangan. Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk analisis data hasil pengujian organoleptic dengan jumlah panelis 30 orang (panelis tidak terlatih).

Prosedur Kerja

Proses penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan meliputi pembuatan bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*), kemudian pembuatan formulasi sediaan krim dengan kombinasi bubuk rumput *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*).

Pembuatan Bubur Rumput Laut

Rumput laut *B. forbesii* segar dilakukan pencucian dengan air demineralisasi, kemudian diblender hingga menjadi homogen (Yanuarti *et al.* 2021^a).

Pembuatan Serbuk Kencur

Sampel berupa rimpang kencur (*K. galanga*) dilakukan pencucian dengan menggunakan air demineralisasi, kemudian lakukan pengirisan untuk mempercepat proses pengeringan, proses pengeringan dilakukan di suhu ruang. Setelah sampel kering kemudian dihaluskan menggunakan blender sehingga menghasilkan serbuk kencur (*K. galanga*) (Yanuarti *et al.* 2021^b).

Pebuatan Formulasi Sediaan *Body Scub*

Bahan fase minyak dan fase air masing-masing dipanaskan pada suhu 70°C. setelah kedua bahan tercampur selanjutnya tambahkan bubuk rumput laut *B. forbesii*, serbuk kencur (*K. galanga*), dan nipagin pada basis krim dengan suhu pencampuran 40°C. Sediaan yang sudah homogen selanjutnya disimpan pada wadah yang tidak tembus cahaya. Formulasi sediaan mengacu pada penelitian Hairiyah dan Nuryati (2020) dengan dimodifikasi. Formulasi sediaan *body scrub* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi sediaan *body scrub*

Komposisi	Konsentrasi			
	Krim R0	Krim R1	Krim R2	Krim R3
Fase Minyak	(%)			
Asam stearate	15	15	15	15
Setil alcohol	1	1	1	1
Fase Air				
Triethanolamine	1,2	1,2	1,2	1,2
Propilenglikol	5	5	5	5
Gliserin	5	5	5	5
Aquadest ad	ad.100	ad.100	ad.100	ad.100
Bahan Tambahan				
<i>Fragrance</i>	3	3	3	3
Nipagin	0,3	0,3	0,3	0,3
Rumput laut <i>Boergesenia forbesii</i>	Tanpa penambahan	15	10	20
Serbuk kencur (<i>K. galanga</i>)	Tanpa penambahan	15	20	69

Analisis Aktivitas Antioksidan

Pengujian antioksidan dilakukan dengan melarutkan 10 mg sediaan dalam 1000 μL DMSO. Kemudian larutan tersebut dipipet kedalam *microplate reader* sebanyak 200 μL dan tambahkan DPPH sebanyak 100 μL . kemudian lakukan homogenisasi dan inkubasi selama 30 menit. Setelah itu lakukan pengukuran dengan panjang gelombang 517 nm (Molyneux 2004). Persen inhibisi dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Pengukuran pH

Pengukuran pH pada body scrub menggunakan pH meter. Sebanyak 1 g sediaan krim diambil dan dibaca nilai pH nya pada bagian monitor (Apriyantono et al. 2009)

Pengamatan Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan dengan menimbang 1 g sediaan dan dioleskan pada kaca objek transparan kemudian diamati jika terjadi pemisahan fase (Tranggono dan Latifah, 2007).

Pengujian Centrifugal Test

Sediaan krim sebanyak 10 g dimasukkan kedalam tabung sentrifugasi, kemudian dimasukkan kedalam alat sentrifugator dengan kecepatan 3800 rpm selama 5 jam. Krim tersebut diamati untuk melihat adanya pemisahan fase atau tidak (Rieger 2000).

Pengamatan Organoleptik

Pengamatan organoleptik mengacu pada Yanuarti et al. (2017), parameter yang diamati yaitu kenampakan, warna dan aroma sediaan *body scrub*.

Analisis Data

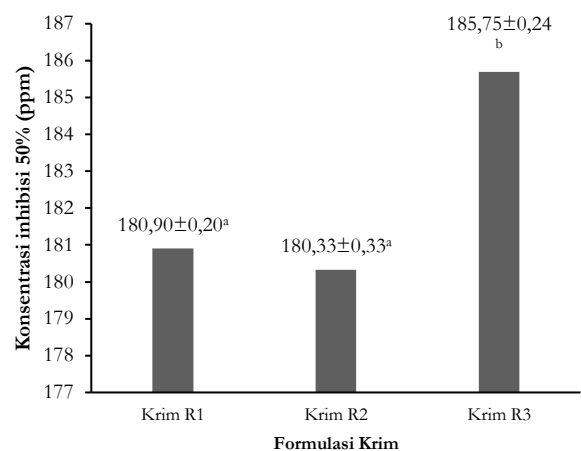
Analisis data yang digunakan adalah pengaruh perlakuan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Hasil analisis yang berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf kepercayaan 5%. Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk pengamatan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan sediaan krim *body scrub* $p < 0.05$ (Gambar 1). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada formulasi krim R1 dan R2 berbeda nyata dengan formulasi krim R3.

Hasil pengujian menunjukkan semua formulasi sediaan krim *body scrub* yang diberikan bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Nilai IC_{50} pada masing-masing formulasi krim R1, R2 dan R3 berturut-turut adalah $180,90 \pm 0,20$ $\mu\text{g/mL}$, $180,33 \pm 0,33$ $\mu\text{g/mL}$ dan $185,70 \pm 0,24$ $\mu\text{g/mL}$. Penambahan bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) pada sediaan *body scrub* diduga memberikan pengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan.



Gambar 1. Hasil pengujian aktivitas antioksidan

Evaluasi Fisik Sediaan Krim

Pengukuran pH

Pengukuran nilai pH dilakukan pada semua sediaan *body scrub*. Nilai pH merupakan salah satu parameter yang dibutuhkan dalam pengujian kosmetik. pH memberikan informasi tentang penggunaan kosmetik karena setiap kulit memiliki sensitifitas yang berbeda-beda. Nilai

pH yang baik untuk kulit berkisar antara 5,5 hingga 8,0 (Pereira 2018).

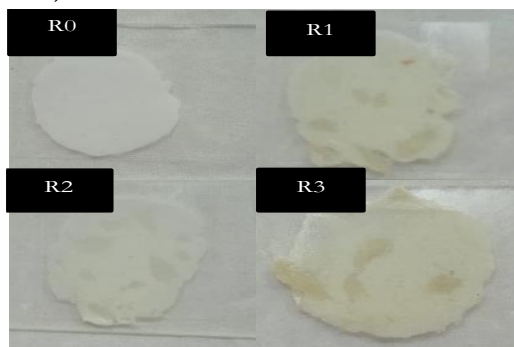
Hasil pengukuran nilai pH (Tabel 2) menunjukkan semua formulasi *body scrub* memiliki nilai pH yang baik, yaitu berkisar antara 5,74-6,67. Perbedaan nilai pH pada masing-masing formulasi disebabkan oleh adanya senyawa dari bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*). Umar *et al.* (2011) menyatakan penggunaan rumput laut pada sediaan kosmetik akan memberikan pengaruh terhadap penurunan nilai pH. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil pengukuran yang didapatkan yaitu terjadinya penurunan nilai pH pada formulasi krim R3 (2:1) yang memperoleh nilai pH sebesar 5,75.

Tabel 2. Nilai pH sediaan *body scrub*

Parameter	Formulasi			
	Krim R0	Krim R1	Krim R2	Krim R3
pH	6,67	6,22	6,06	5,74

Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan untuk mengetahui penyebaran dari zat aktif pada sediaan *body scrub* (Yanuarti *et al.* 2021). Hasil pengamatan menunjukkan (Gambar 2) sediaan krim *body scrub* yang diberikan bahan tambahan bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) (Krim R1, Krim R2, dan Krim R3) menunjukkan hasil yang tidak homogen. Hal tersebut di duga karena adanya penambahan serbuk kencur (*K. galanga*). Ketidakhomogenan tersebut sesuai dengan fungsi serat yang terdapat pada kencur (*K. galanga*) yang berfungsi sebagai pengganti *scrub* dari polietilen (Matangi *et al.* 2014).



Gambar 2. Homogenitas sediaan *body scrub*
Centrifugal Test

Centrifugal test dilakukan pada semua sediaan krim *body scrub* yang bertujuan untuk melihat kestabilan fisik dari krim tersebut (Yanuarti, 2017). Hasil uji *Centrifugal test* dari sediaan *body scrub* bubuk rumput laut *B. forbesii* dan kencur (*K. galanga*) menunjukkan sediaan krim *body scrub* tetap stabil dan tidak adanya pemisahan fase krim. (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil *centrifugal test*

Manfaat *centrifugal test* yaitu untuk mengetahui umur simpan sediaan krim. Kestabilan sediaan krim berhubungan dengan daya simpan. Pemisahan fase tidak terjadi karena zat aktif dan basis krim tercampur dengan homogen. Lachman *et al.* (1994) menyatakan untuk mendapatkan basis krim yang baik harus memperhatikan penggunaan dan pemilihan bahan pengemulsi. Pada penelitian ini yang berperan sebagai bahan pengemulsi adalah asam stearate yang berperan sebagai emulgator menstabilkan emulsi pada sediaan *body scrub*, emulsi dapat mencegah terjadinya penyatuan tetesan-tetesan kecil menjadi satu fase tunggal yang berukuran lebih besar.

Hasil yang diperoleh diduga bahwa sediaan krim *body scrub* memiliki daya simpan selama 1 tahun karena tidak terjadi pemisahan fase setelah diberikan efek gaya sentrifugal dengan kecepatan 3800 rpm selama 5 jam, hasilnya ekuivalen dengan efek gravitasi selama satu tahun (Rodriguez *et al.* 2012).

Organoleptik Krim

Uji organoleptic merupakan pengujian subjektif yang diimplementasikan dengan menggunakan nilai kesukaan terhadap produk *body scrub*. Parameter yang diamati yaitu kenampakan, warna dan aroma. Nilai rerata parameter organoleptic pada *body scrub* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil organoleptik kenampakan sediaan krim *body scrub* berkisar 5,29 -6,61, nilai tersebut menunjukkan panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan pada parameter kenampakan krim *body scrub*. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kenampakan krim *body scrub* dengan formulasi R0 berbeda nyata dengan formulasi R1, R2 dan R3 pada selang kepercayaan 95%.

Hasil organoleptik warna pada sediaan krim *body scrub* berkisar 5,62-6,50. Nilai tersebut menunjukkan panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka. Hasil uji *Kruskal-Wallis* dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*) memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan warna krim *body scrub*. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa

warna krim *body scrub* dengan formulasi R0 berbeda nyata dengan formulasi R1, R2 dan R3. Warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai faktor penilaian dalam pemilihan suatu produk oleh konsumen (Yanuarti et al. 2017). Warna yang lebih dominan pada sediaan krim *body scrub* di duga dipengaruhi oleh konsentrasi bubuk rumput laut *B. forbesii* yang ditambahkan, sehingga dapat mempengaruhi warna pada sediaan krim yang dihasilkan. Yanuarti et al. (2017) menyatakan, warna yang terbentuk pada sediaan krim dipengaruhi oleh bahan penyusunnya.

Hasil organoleptik aroma pada sediaan krim *body scrub* berkisar 5,72 sampai 6,34. Nilai tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka. Hasil uji *Kruskal-Wallis* dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pada tiap perlakuan aroma yang diberikan tambahan bubuk rumput laut *B. forbesii* dan serbuk kencur (*K. galanga*). Formulasi *body scrub* yang paling disukai oleh panelis adalah krim R2 walaupun tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan. Aroma merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesukaan konsumen (Yanuarti, 2017).

Tabel 3. Nilai rerata parameter organoleptik *body scrub*

Parameter	Konsentrasi krim body scrub			
	R0	R1	R2	R3
Kenampakan	6.61 ± 0.04 ^c	5.78 ± 0.07 ^b	5.29 ± 0.08 ^a	5.82 ± 0.08 ^{ab}
Warna	6.41 ± 0.06 ^c	6.50 ± 0.04 ^b	5.81 ± 0.07 ^a	5.62 ± 0.08 ^{ab}
Aroma	6.34 ± 0.05 ^b	5.80 ± 0.07 ^a	5.89 ± 0.06 ^a	5.72 ± 0.06 ^a

Ket: Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan beda nyata tiap perlakuan (Krim R0, R1, R2, dan R3) pada selang kepercayaan 95%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran aktivitas antioksidan pada sediaan krim *body scrub* didapatkan bahwa krim R1, R2 dan R3 memiliki aktivitas antioksidan lemah. Hasil pengujian seluruh perlakuan memiliki nilai pH yang baik untuk kulit. Sediaan krim *body scrub* yang dihasilkan menunjukkan hasil yang tidak homogen karena adanya penambahan

serbuk kencur (*K. galanga*). Selain itu sediaan krim yang dihasilkan menunjukkan sediaan krim stabil dan tidak ada pemisahan fase. Pada pengujian organoleptik secara keseluruhan berbeda nyata antar perlakuan. Krim R2 merupakan krim terbaik dilihat dari hasil keseluruhan evaluasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas dana hibah yang diberikan melalui skema Penelitian Dosen Pemula Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Hady H, Abdel-Gawad MM, El-Wakil EA. 2017. Characterization and evaluation of the antioxidant activity of *Ocimum canum* leaves and its efficiency on *Schistosoma mansoni* larval stage. *Indo Am J Pharm Res.* 7(11):978-994.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanti S. 1089. Analisis Pangan. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Hafting J, Craigie J, Stengel D, Loureiro R, Buschmann A, Yarish C. 2015. Prospects and challenges for industrial production of seaweed bioactives. *J Phycol.* 51(05):821–837.
- Hairiyah N, Nuryati N. 2020. Aplikasi beras ketan hitam (*Oryza sativa var glutinosa*) dan madu sebagai bahan dasar pembuatan body scrub. *J Teknol Pertanian Andalas.* 24(2):114–121.
- Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Jilid II. (Siti Suyatmi). Jakarta (ID): UI Press.
- Langford A, Waldron S, Saleh H. 2021. Monitoring the COVID-19-affected Indonesian seaweed industry using remote sensing data. *Mar Policy.* 127:1-10
- Matangi SP, Mamidi SA, Gulshan MD, Raghavamma STV, and Nadendla RR. 2014. Formulation and evaluation of anti aging poly herbal cream. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 24:133–136
- Melati P. 2021. Uji aktivitas antioksidan, sitotoksitas dan GC-MS ekstrak metanol alga hijau *Boergesenia forbesii* alcoholic extract of *Kaempferia galanga* in Wistar rats. *Indian J Physiol Pharmacol.* (Harvey) Feldmann dari pantai panjang Bengkulu. *J Pengelolaan Lab Sains dan Teknol.* 1(1):10–24.
- Molyneux P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioksidan activity. *Songklanakarinn Journal Science Technology.* 26(2): 211-219.
- Pereira L 2018 Seaweeds as source of bioactive substances and skin care therapy—cosmeceuticals, algotherapy, and thalassotherapy. *Cosmetics.* 5(4): 1–41
- Rieger M. 2000. Harry's Cosmeticology (8th Edition). New York (US): Chemical Publishing Co Inc.
- Rodriguez M, Gutierrez GC, Flores MG, Morena LA, Baltazar EH, Apam MA. 2012. Evaluation of the physical stability of sunscreen: application of a canonical corelation analysis for relationg the temperature and extensibility. *International Journal of Science and Technology.* 1(9):1-7.
- Sahoo S, Parida R, Singh S, Padhy RN, Nayak S. 2014. Evaluation of yield, quality and antioxidant activity of essential oil of in vitro propagated *Kaempferia galanga* Linn. *J Acute Dis.* 3(2):24–30.
- Salah AI, Ali HAM, Imad HH. 2015. Spectral analysis and anti-bacterial activity of methanolic fruit extract of *Citrullus colocynthis* using Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *African J Biotechnol.* 14(46):31–58.
- Setyaningsih D, Wijayanti PL, Muna N. 2018. Application of mono-diacyl glycerol from palm oil by product as emulsifier for body scrub. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 209(1).
- Spanova M, Daum G. 2011. Squalene - biochemistry, molecular biology, process biotechnology, and applications. 113(11):1299–1320.
- Tara V S, Chandrakala S, Sachidananda A, Kurady BL, Smita S, Ganesh S. 2006. Wound healing activity of 50(4):84–90.
- Tranggono, R I, Latifah F. 2007. Buku

- Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama.
- Umar MI, Bin Asmawi MZ, Sadikun A, Altaf R, and Iqbal MA 2011 African *J. Pharm. Pharmacol.* 5: 1638–1647.
- Vincent KA, Mathew KM, Hariharan M. 1992. Micropropagation of *Kaempferia galanga* L. - a medicinal plant. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 28(2):229–30.
- Yanuarti R, Komarudin D, Pratama G. 2021^a. Aktivitas Antioksidan dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Tabir Surya dari Bubur Rumput Laut *Turbinaria conoides* dan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *FishtechH.* 10(2):1-9
- Yanuarti R, Nurfitriyana N, Zuchryanto M, Pratama G, Munandar A, Ilhamdy AF. 2021^b. Formulation and evaluation of sunscreen cream from *Moringa oleifera* and *Turbinaria conoides*. In: E3S Web of Conferences. 324(1).
- Yanuarti R, Nurjanah N, Anwar E, Pratama G. 2017 Kandungan senyawa penangkal sinar ultra violet dari ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *Turbinaria conoides*. *Biosfera.* 34(2):51-58.
- Yanuarti R, Nurjanah, Anwar E, Pratama G. 2021^c. Evaluasi fisik seediaan krim tabir surya dari bubur rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Turbinaria conoides*. *FishtechH.* 10(1):1-8.
- Yanuarti R. 2017. Karakteristik Bubur Rumput Laut *Turbinaria conoides* dan *Euchemma cottonii* sebagai Bahan Baku Krim Tabir Surya. [TESIS]. Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian Bogor.