



KARAKTERISTIK SEDIAAN *BODY SCRUB* DARI RESIDU GARAM *Ulva lactuca* DENGAN PENAMBAHAN BERAS PUTIH (*Oryza sativa*)

Tioko Arzeti Sinambela^{1*}, Nurjanah¹, Roni Nugraha¹, Ramlan^{1,2}

¹Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University
Jalan Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

²Divisi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Teknologi, IPB University
Jalan Kamper Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

Diterima: 19 Januari 2026/Disetujui: 29 Mei 2026

*Korespondensi: tiokoarzeti@apps.ipb.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Sinambela. T. A., Nurjanah, Nugraha, R., & Ramlan. (2026). Karakteristik sediaan *body scrub* dari residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan beras putih (*Oryza sativa*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 29(10), 929-944. <http://dx.doi.org/10.17844/2d3w5t85>

Abstrak

Rumput laut *Ulva lactuca* berpotensi dimanfaatkan dalam bidang kosmetik karena kandungan senyawa bioaktifnya. Proses pengolahan *U. lactuca* menjadi garam menghasilkan residu berupa butiran kasar yang berpotensi digunakan sebagai bahan abrasif alami dalam sediaan *body scrub* untuk menggantikan *microbeads* sintesis yang berisiko mencemari lingkungan. Namun, penggunaan residu garam secara tunggal dapat memengaruhi kenyamanan dan karakteristik fisik sediaan sehingga diperlukan bahan tambahan alami. Beras putih (*Oryza sativa*) dipilih sebagai bahan pendukung karena memiliki kandungan antioksidan dan sifat abrasif ringan yang telah lama dimanfaatkan dalam perawatan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik penambahan beras putih pada *body scrub* berbasis residu garam *U. lactuca* 7% berdasarkan karakteristik kimia dan fisik sediaan. *Body scrub* diformulasikan menggunakan residu garam *U. lactuca* 7% dengan penambahan beras putih pada konsentrasi 6, 8, dan 10%. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi *body scrub* terbaik adalah sediaan dengan penambahan beras putih sebesar 8% (F2). Formulasi ini memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dan mengandung senyawa fenol. Formulasi F2 (8%) menunjukkan karakteristik fisik yang baik dengan nilai pH dan viskositas yang memenuhi persyaratan SNI 16-4399-1996 untuk sediaan kosmetik. Sediaan ini juga mampu meningkatkan kelembapan kulit dari kondisi kering menjadi lembap serta tidak menimbulkan iritasi kulit sehingga berpotensi dikembangkan sebagai *body scrub* ramah lingkungan. Formulasi ini berpotensi dikembangkan sebagai *body scrub* ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti *microbeads* sintesis.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, produk hasil samping, kosmetik alami, mikroplastik, rumput laut

Characteristics of Body Scrub Preparations Formulated from *Ulva lactuca* Salt Residue and Rice (*Oryza sativa*) Flour

Abstract

Ulva lactuca seaweed has the potential to be utilized in the cosmetic field because of its bioactive compound content. The processing of *U. lactuca* into salt produces a residue in the form

of coarse granules, which has the potential to be used as a natural abrasive agent in body scrub formulations to replace synthetic microbeads that pose environmental pollution risks. However, the use of salt residue alone may affect the comfort and physical characteristics of the formulation; therefore, an additional natural ingredient is required. White rice (*Oryza sativa*) was selected as a supporting material because it contains antioxidant compounds and has mild abrasive properties that have long been utilized in skin care. This study aimed to determine the best formulation of white addition in a body scrub based on 7% *U. lactuca* salt residue according to the chemical and physical characteristics of the formulation. The body scrub was formulated using 7% *U. lactuca* salt residue with the addition of white rice at concentrations of 6, 8, and 10%. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with one factor. The results showed that the best body scrub formulation was obtained with the addition of 8% white rice (F2). This formulation exhibited the highest antioxidant activity and contained phenolic compounds. Formulation F2 (8%) showed good physical characteristics, with pH and viscosity values that met the requirements of SNI 16-4399-1996 for cosmetic preparations. The formulation was also able to increase skin moisture from dry to moisturized conditions and did not cause skin irritation, indicating its potential to be developed as an environmentally friendly body scrub. This formulation has the potential to be developed as a green body scrub as an alternative to synthetic microbeads.

Keywords: antioxidant activity, byproduct, green cosmetic, microplastic, seaweed

PENDAHULUAN

Rumput laut *Ulva lactuca* termasuk dalam kelas *Chlorophyceae* (ganggang hijau) yang memiliki senyawa bioaktif, seperti polisakarida, pigmen, mineral, senyawa fenolik, dan vitamin penting (Litaay *et al.*, 2022). Senyawa bioaktif ini memiliki potensi sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 60,97 ppm (Arbi *et al.*, 2016), yang bermanfaat untuk mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas, memperlambat proses penuaan dini, serta menjaga kesehatan kulit (Rizkaprilisa *et al.*, 2023).

Ulva lactuca dilaporkan dalam beberapa penelitian, yaitu memiliki aktivitas antioksidan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kosmetik berupa tabir surya (Luthfiyana *et al.*, 2016, Mahardani *et al.*, 2021, Yanuarti *et al.*, 2017). Antioksidan dan mineral dalam rumput laut *Ulva lactuca* dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan garam rendah natrium (Nurjanah *et al.*, 2020; Nurjanah *et al.*, 2023; Ramlan *et al.*, 2024; Iqbal *et al.*, 2025). Proses produksi garam ini menghasilkan produk samping berupa residu dalam bentuk butiran kasar dengan hasil 70–80% (Nurjanah *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa residu garam *Ulva lactuca* memiliki senyawa aktif alkaloid, senyawa flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, serta fenolik (Deladeria,

2022). Residu garam *Ulva lactuca* yang belum dimanfaatkan secara optimal berpotensi menjadi limbah sehingga perlu diolah menjadi produk bernilai tambah seperti *body scrub* yang mendukung konsep *zero waste*. Tekstur butiran kasarnya memungkinkan residu ini dimanfaatkan sebagai eksfoliator alami ramah lingkungan untuk menggantikan *microbeads* dalam sediaan *body scrub* (Alfiansyah, 2020; Afifah, 2024). Pembuatan *body scrub* umumnya menggunakan bahan sistetis seperti *microbeads*.

Microbeads adalah partikel kecil berukuran 5 μ m hingga 1 mm yang digunakan sebagai bahan abrasif dalam produk pembersih wajah, sabun mandi, kosmetik, dan produk pembersih lainnya (Rochman *et al.*, 2015). *Mikroplastik* sebagai bahan yang bersifat persisten dan mengandung bahan kimia toksik sehingga berpotensi memberikan dampak negatif terhadap kesehatan (Cheung *et al.*, 2018). Piotrowska *et al.* (2020) melaporkan bahwa diameter partikel butiran yang digunakan sebagai *scrub* berukuran 400–800 μ m. *Body scrub* memiliki manfaat *eksfoliasi*, melembapkan, mencerahkan, dan memperbaiki tekstur kulit (Dominguez & Loret, 2019). Beberapa tahun terakhir, minat konsumen terhadap bahan alami dalam produk perawatan kulit terus meningkat secara signifikan (Chudasama



et al., 2021). Kesadaran masyarakat akan pentingnya produk kecantikan yang ramah lingkungan membuat penggunaan bahan alami sebagai alternatif dalam formulasi *body scrub* menjadi sangat relevan. Penggunaan kosmetik berbahan alami dianggap lebih berkualitas, ramah lingkungan, dan aman (Asmat *et al.*, 2020).

Berbagai penelitian telah mengkaji inovasisediaan *body scrub* dengan penambahan residu garam rumput laut, antara lain pada spesies *Halimeda micronesica* (Alfiansyah, 2020), *Sargassum sp.* (Latifah, 2021; Afifah, 2024), *Sargassum polycystum* (Azizah, 2022), *Ulva lactuca* dengan penambahan bengkuang (Deladeria, 2022), dan *Ulva lactuca* dengan bubuk kulit jeruk (Camelia, 2024). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa residu garam rumput laut memiliki potensi untuk dikembangkan dalam formulasi *body scrub*, terutama ketika dikombinasikan dengan berbagai bahan alami lainnya. Salah satu bahan alami yang telah lama digunakan dalam perawatan kulit adalah beras putih (*Oryza sativa*). Beras putih dipilih sebagai bahan tambahan dalam *body scrub* karena memiliki khasiat sebagai antioksidan, yang mampu melindungi kulit dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas (Nurhidayat *et al.*, 2024). Kandungan utama dalam beras putih adalah gamma oryzanol, senyawa bioaktif yang berperan dalam menjaga integritas sel dan melindungi kulit dari stres oksidatif (Rahmadevi *et al.*, 2020). Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan yang efektif, membantu menangkal radikal bebas dan melindungi sel tubuh dari kerusakan oksidatif (Tan *et al.*, 2016). Beras putih juga mengandung flavonoid, yaitu senyawa antioksidan alami yang dapat menetralkan radikal bebas dan mendukung kesehatan kulit (Yunita *et al.*, 2021).

Beras putih memiliki kandungan senyawa bioaktif dan secara empiris telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan *body scrub* karena sifat abrasifnya yang ringan dan teksturnya yang kasar sehingga efektif dalam membantu mengangkat sel-sel kulit mati tanpa merusak lapisan kulit (Kusuma *et al.*, 2023). Kombinasi antara kandungan antioksidan dan kemampuan eksfoliasi

ini menjadikan beras putih sebagai bahan tambahan yang potensial untuk meningkatkan nilai fungsional formulasi *body scrub* berbasis residu garam rumput laut. Hingga saat ini, penelitian yang mengombinasikan residu garam *Ulva lactuca* dengan beras putih (*Oryza sativa*) belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan ini diharapkan dapat memberikan efek eksfoliasi yang optimal, meningkatkan kelembapan kulit, dan memperbaiki daya sebar produk, sekaligus memperkuat fungsionalitasnya sebagai perawatan kulit yang ramah lingkungan. Penelitian ini juga memiliki potensi untuk mengurangi pencemaran akibat *microbeads*, menerapkan konsep *zero waste*, dan meningkatkan nilai ekonomis dari hasil samping pengolahan garam rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik penambahan beras putih (*Oryza sativa*) pada *body scrub* berbasis residu garam *Ulva lactuca* 7% berdasarkan karakteristik kimia dan fisik sediaan.

BAHAN DAN METODE

Preparasi Residu Garam Rumput Laut (*Ulva lactuca*)

Preparasi residu garam rumput laut *U. lactuca* merupakan modifikasi penelitian Camelia (2024) yang dikeringkan terlebih dahulu dengan oven listrik dengan suhu 60°C selama ± 2 jam. Proses tersebut menghasilkan residu berupa butiran kering. Butiran residu dihaluskan dan diayak menggunakan saringan berukuran 60 *mesh* untuk memperoleh distribusi ukuran partikel yang lebih seragam. Pengayakan dilakukan untuk memperoleh homogenitas ukuran partikel, yang penting dalam meningkatkan konsistensi dan keakuratan pada tahap analisis berikutnya.

Formulasi dan Pembuatan *Body Scrub*

Body scrub berbahan baku utama residu garam rumput laut *U. lactuca* dan beras putih. Proses pembuatan *body scrub* modifikasi Camelia (2024) terdiri dari dua fase, yaitu fase minyak (*oil base*) dan fase air (*water base*). Formulasi *body scrub* residu garam *U. lactuca* dan beras putih dapat dilihat pada Table 1.

Table 1 Formulation of body scrub based on *Ulva lactuca* salt residue and *Oryza sativa* flourTabel 1 Formulasi *body scrub* residu garam *Ulva lactuca* dan beras putih (*Oryza sativa*)

Sample treatments (min)	Concentration (% w/w)			
	Control	F1	F2	F3
Phase A (Water)				
Glycerin	3	3	3	3
Triethanolamine (TEA)	0.5	0.5	0.5	0.5
Propylene glycol	3	3	3	3
Distilled water	q.s. to 100	q.s. to 100	q.s. to 100	q.s. to 100
Phase B (Oil)				
Cetyl alcohol	1	1	1	1
Stearic acid	8	8	8	8
Phase C (Additive)				
Phenoxyethanol	0.9	0.9	0.9	0.9
Aroma	1.2	1.2	1.2	1.2
Phase D (Active ingredients)				
Coconut oil	5	5	5	5
<i>Ulva lactuca</i> residue	7	7	7	7
White rice flour	0	6	8	10
Total	100	100	100	100

Fase minyak dibuat dengan mencampurkan setil alkohol 1 g dan asam stearat 8 g pada suhu 50°C, sedangkan fase air terdiri dari gliserin 3 mL, propilenglikol 3 mL, *triethanolamine* (TEA) 0,5 mL, dan akuades yang ditambahkan hingga 100 mL yang dipanaskan pada suhu 50°C. Tahapan selanjutnya dalam pembuatan krim lulur berupa penuangan *oil base* ke dalam *water base* secara perlahan sambil dilakukan pengadukan menggunakan kecepatan konstan sampai terbentuk krim. Pembuatan krim lulur menggunakan *phenoxyethanol* 0,9 g yang berfungsi sebagai pengawet agar produk memiliki daya tahan yang lebih lama.

Tahapan selanjutnya, residu garam rumput laut *U. lactuca* ditambahkan ke dalam formula sebanyak 7% (b/b) berdasarkan formulasi terbaik pada penelitian terdahulu. serbuk beras putih ditambahkan dengan

variasi konsentrasi 6%, 8%, dan 10%. Variasi konsentrasi tersebut bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh peningkatan kadar beras terhadap karakteristik sediaan, dengan konsentrasi 10% sebagai batas maksimum yang digunakan berdasarkan penelitian (Nurhidayati *et al.*, 2024). Tahap terakhir yang dilakukan adalah penambahan fragrance yang berguna dalam meningkatkan aroma produk dengan penambahan 0,9 mL dan penambahan minyak kelapa sebanyak 5 mL

Analisis Total Fenol

Analisis total yang dilakukan mengacu pada Apostolidis & Lee (2010). Analisis total fenol dilakukan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*, dengan asam galat sebagai standar. Sebanyak 1 mL sampel dicampurkan dengan 1 mL etanol p.a, 5 mL akuades, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu*



50% (yang diencerkan 1:1 dengan akuades), dihomogenkan dan didiamkan selama 5 menit. Campuran ditambahkan 1 mL Na_2CO_3 5% (yang diencerkan 1:9 dengan akuades) dan didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 725 nm, kemudian dikonversi menjadi total *fenol* dalam satuan mg GAE/g berat sampel.

Analisis Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan yang dilakukan mengacu pada Molyneux (2004). Analisis antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Uji aktivitas antioksidan meliputi pembuatan stok DPPH, stok sampel, dan blangko. Stok DPPH dibuat dengan konsentrasi 0,0001 M. Stok sampel dibuat dengan cara melarutkan 2 mg sampel ke dalam 1.000 μL etanol p.a dan dibuat seri konsentrasi berbeda, yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Stok sampel 200 μL dari tiap seri konsentrasi ditambahkan 200 μL DPPH (0,0001 M). Campuran sampel dan DPPH diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit, dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Blangko dibuat dengan etanol p.a tanpa DPPH. Nilai IC_{50} diperoleh melalui persamaan regresi linier ($y=ax+b$) berdasarkan hubungan antara konsentrasi sampel (sumbu X) dan persen inhibisi antioksidan (sumbu Y). Persamaan regresi tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC_{50} dari masing-masing sampel. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat atau menangkap radikal DPPH sebesar 50% dari konsentrasi awalnya. Persentase inhibisi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan:

A0: absorbansi blangko

A1: absorbansi sampel yang diuji

Analisis Daya Sebar

Analisis daya sebar yang dilakukan mengacu pada Safitri *et al.* (2014). Analisis daya sebar *body scrub* dilakukan dengan menempatkan 0.5 g sampel di antara dua

lempeng kaca berskala, kemudian diberi beban 100 g. Kertas milimeter blok diletakkan di bawah lempeng kaca untuk mengukur diameter penyebaran. Penambahan beban seberat 100 g yang diletakkan di atas kaca preparat, lalu dicatat hasil daya sebar yang diperoleh, namun apabila tidak terlihat perubahan diameter daya sebar, maka beban ditambahkan dengan berat sebesar 600 g. Daya sebar dicatat berdasarkan pengukuran pada sumbu X dan Y, kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

Analisis Homogenitas

Analisis homogenitas yang dilakukan mengacu pada Lestari *et al.* (2017). Analisis homogenitas *body scrub* dilakukan dengan mengoleskan 1 g sampel secara tipis dan merata pada kaca objek bersih, kemudian ditutup dengan *cover glass* atau kaca objek lain. Pengamatan dilakukan di bawah sinar ultraviolet atau cahaya matahari langsung. Homogenitas dianggap baik jika sampel memiliki tekstur yang rata dan tidak menggumpal.

Analisis Kestabilan Emulsi

Analisis kestabilan yang dilakukan mengacu pada Anvisa (2005). Metode yang digunakan untuk menganalisis kestabilan emulsi, yaitu *centrifugation test*. Metode ini digunakan untuk menilai stabilitas emulsi suatu bahan dengan pengaruh gaya sentrifugal. Sebanyak 5 g sampel ditimbang, kemudian disentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 30 menit pada suhu ruang. Hasil dapat dilihat setelah sentrifugasi selesai dengan ada tidaknya pemisahan fase.

Analisis Tipe Emulsi

Pengujian untuk menentukan tipe emulsi berdasarkan metode pewarnaan yang mengacu pada Navarro *et al.* (2021). Sampel *body scrub* ditetaskan pada *object glass*, ditambahkan 1–2 tetes metilen biru dan dicampurkan hingga homogen. Pengamatan dilakukan setelah beberapa menit hingga muncul perbedaan warna. Jika fase eksternal berwarna biru atau warna biru tersebar merata dalam emulsi, maka emulsi tergolong tipe minyak dalam air (o/w).

Analisis Kelembapan

Analisis kelembapan yang dilakukan mengacu pada Erungan (2009). Analisis kelembapan *body scrub* dilakukan menggunakan *skin moisture analyzer* pada 10 orang panelis. Sebanyak 1 g sampel dioleskan ke permukaan kulit panelis. Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah dalam jangka waktu lima sampai 15 menit. Permukaan kulit akan menunjukkan persentasi kelembapan yang dimunculkan pada layar alat. Kriteria panelis yang dapat mengikuti uji kelembapan adalah wanita atau pria sehat jasmani berusia 20-35 tahun, tidak memiliki masalah kulit dalam waktu dekat, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian.

Uji Iritasi

Uji iritasi kulit dilakukan untuk mengetahui adanya efek iritasi setelah penggunaan sediaan *body scrub* dan telah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Manusia Institut Pertanian Bogor dengan nomor 1896/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2025. Uji iritasi yang dilakukan mengacu pada (Kristianingsih & Munawaroh, 2021). Uji iritasi dilakukan dengan mengaplikasikan *body scrub* pada bagian dalam lengan atas dengan diameter 2 cm dan didiamkan selama 4 jam. Yuniar *et al.* (2023) menyatakan bahwa metode tempel tertutup dianggap lebih efektif karena sediaan dapat tetap menempel pada

kulit dan tidak mudah terlepas selama pengujian berlangsung. Uji ini dilakukan pada 6 panelis untuk empat formula, dengan hasil pengamatan dievaluasi secara kualitatif berdasarkan tanda-tanda iritasi pada kulit.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor. Faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu penambahan konsentrasi beras. Penelitian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan. Taraf perlakuan pada penelitian ini, yaitu sediaan *body scrub* residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan beras 6%, 8% dan 10%. Analisis dilakukan menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Perlakuan yang memberikan pengaruh nyata terhadap respons ($p<0,05$) akan dilakukan uji lanjutan *Duncan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Fenol dan Antioksidan Bahan Baku dan *Body scrub*

Senyawa fenolik merupakan salah satu komponen utama yang berperan sebagai aktivitas antioksidan. Pengujian total fenol dilakukan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Total fenolik dan antioksidan bahan baku dan *body scrub* dapat dilihat pada *Table 2*.

Hasil uji total fenol menunjukkan bahwa residu garam *U. lactuca* memiliki kandungan fenol

Table 2 Total phenolic content and antioxidant activity of raw materials and body scrub

Tabel 2 Total fenolik dan antioksidan bahan baku dan *body scrub*

Sample	Total phenolic content (mg GAE/g)	Antioxidant activity IC ₅₀ (μ g/mL or ppm)
<i>Ulva lactuca</i> ¹	4.99	152.48
White rice	19.31 $\pm$ 0.07	44.40 $\pm$ 2.36
K (0%)	11.35 $\pm$ 0.02 ^a	62.27 $\pm$ 1.58 ^c
F1 (6%)	16.72 $\pm$ 0.07 ^b	56.48 $\pm$ 2.34 ^b
F2 (8%)	18.20 $\pm$ 0.6 ^c	51.40 $\pm$ 1.57 ^a
F3 (10%)	16.91 $\pm$ 0.02 ^b	57.16 $\pm$ 1.27 ^b

¹Camelia (2024)

*Means in the same column followed by different superscript lowercase letters indicate significant differences ($p<0.05$).

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation ($n=3$).



sebesar 4.99 mg GAE/g sesuai hasil Camelia (2024), sampel beras yang digunakan pada penelitian ini memiliki kadar total fenol sebesar $19,31 \pm 0,07$ mg GAE/g. Kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan sediaan *body scrub* yang mengandung senyawa fenolik. Nilai total fenol sediaan *body scrub* dengan penambahan beras berkisar antara 16,72–18,20 mg GAE/g. Kontrol tanpa penambahan beras menunjukkan nilai yang lebih rendah, yaitu 11,35 mg GAE/g. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% artinya penambahan konsentrasi beras memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap total fenol sediaan *body scrub*. Kandungan total fenol pada sediaan *body scrub* menunjukkan korelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan transfer elektron, yang memungkinkan penetralan radikal bebas secara efektif (Lindsay & Astley, 2002). Makin tinggi kandungan senyawa fenolik dalam suatu sediaan, makin kuat pula aktivitas antioksidannya (Camelia, 2024). Hal ini sejalan dengan pernyataan Djapiala *et al.* (2013) yang menyebutkan bahwa tingginya kandungan total fenolik pada suatu bahan memiliki hubungan yang erat dengan meningkatnya aktivitas antioksidan. Kadar total fenol yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Camelia (2024) yaitu nilai total fenol *body scrub* berbasis residu garam *U. lactuca* berkisar antara 10.54–12.90 mg GAE/g.

Hasil aktivitas antioksidan pada residu garam *U. lactuca* pada penelitian Camelia (2024), yaitu 152.48 ppm, hasil uji pada sampel beras sebesar 44.40 ppm. Nilai aktivitas antioksidan sediaan *body scrub* berkisar antara 51,40–57,14 ppm (tergolong kuat); sediaan kontrol menunjukkan nilai sebesar 62,27 ppm (tergolong kuat). Molyneux (2004) melaporkan bahwa rentang IC_{50} antioksidan DPPH meliputi sangat kuat jika nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat (50–100 ppm), sedang (101–150 ppm), lemah (151–200 ppm), dan sangat lemah > 200 ppm. Pengukuran antioksidan sampel dengan nilai IC_{50} , yang menunjukkan konsentrasi larutan yang mampu mereduksi radikal bebas DPPH sebesar 50%, menghambat

proses oksidasi 50%. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi beras yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan sediaan *body scrub*. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa sediaan *body scrub* kontrol berbeda nyata dengan F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%), nilai F1 (6%) tidak berbeda nyata dengan F3 (10%). Ayuningdya *et al.* (2023) bahwa menyatakan stabilitas aktivitas antioksidan pada sediaan *body scrub* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu, proses pembuatan, dan suhu penyimpanan.

Nilai pH

Prosedur analisis pH yang dilakukan mengacu pada analisis pH (AOAC, 2005). Nilai pH merupakan salah satu parameter yang dibutuhkan dalam pengujian kosmetik untuk menentukan keasaman suatu produk. Nilai pH pada sediaan *body scrub* dapat dilihat pada *Figure 1*.

Nilai pH sediaan *body scrub* pada seluruh perlakuan berkisar antara 6.33–6.46. Hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi beras yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH sediaan *body scrub* yang dihasilkan ($p > 0,05$). Seluruh sediaan *body scrub* memiliki nilai pH yang masih berada dalam batas aman untuk sediaan kosmetik kulit berdasarkan SNI 16-4399-1996, yaitu 4,5–8,0, serta sesuai dengan pH fisiologis kulit yang berkisar antara 4,5–6,5 (Latifah & Iswari, 2013). Nilai pH yang berada di bawah pH fisiologis kulit berpotensi menyebabkan iritasi, pH yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan kulit menjadi kering dan bersisik (Luthfiyana *et al.*, 2016). Tidak adanya perbedaan pH yang signifikan antar perlakuan diduga karena penambahan beras pada formulasi *body scrub* tidak bersifat asam maupun basa kuat sehingga tidak memengaruhi keseimbangan pH sediaan secara keseluruhan.

Viskositas

Analisis viskositas yang dilakukan mengacu pada BSN (1998). Pengujian

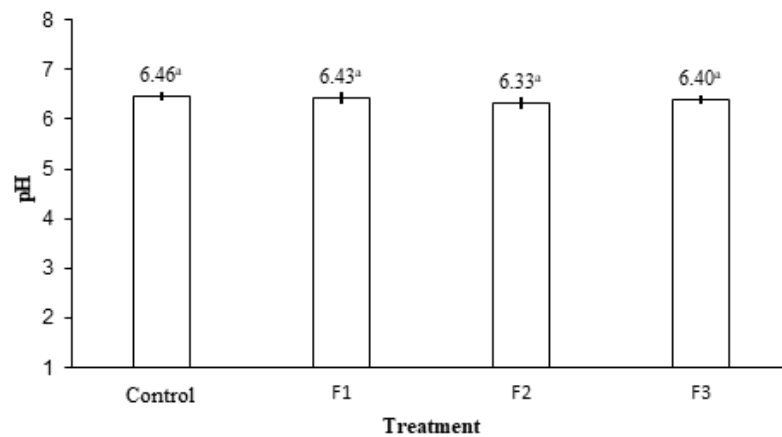


Figure 1 pH value of body scrub preparation with the addition of white rice flour: Control (0%), F1 (6%), F2 (8%), and F3 (10%). Bars represented with the same superscript letter indicate no significant difference ($p \geq 0.05$).

Gambar 1 Nilai pH sediaan *body scrub* dengan penambahan tepung beras: Kontrol (0%), F1 (6%) F2 (8%) dan F3 (10%). Diagram batang yang diikuti huruf superskrip yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p \geq 0.05$).

viskositas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kekentalan sediaan *body scrub*. Hasil uji viskositas sediaan *body scrub* residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan beras dapat dilihat pada Figure 2.

Nilai viskositas sediaan *body scrub* pada seluruh perlakuan dengan nilai 14.020–29.316 cP. Pengujian memenuhi standar viskositas produk kosmetik topikal berdasarkan SNI

16-4399-1996, rentang 2.000–50.000 cP. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi beras yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nilai viskositas sediaan *body scrub*. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa sediaan *body scrub* kontrol (0%) berbeda nyata dengan formulasi F1 (6%), F2 (8%),

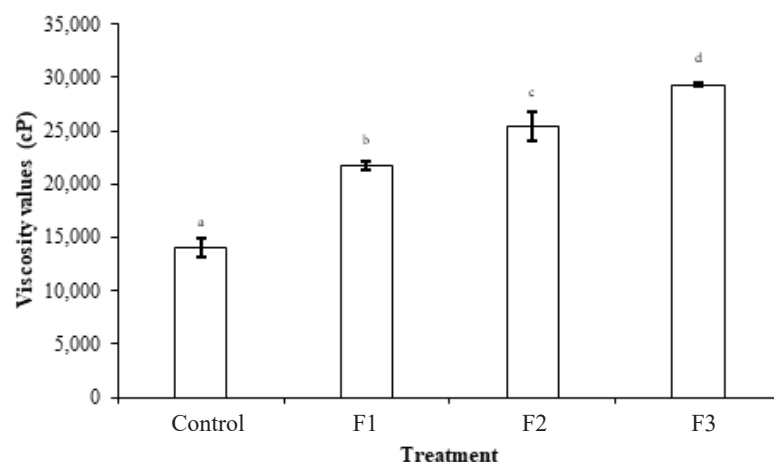


Figure 2 Viscosity values of body scrub preparations with various concentrations of white rice flour: Control (0%), F1 (6%), F2 (8%), and F3 (10%). Bars represented with different super-script letters (a, b, c, d) indicate significant differences ($p < 0.05$).

Gambar 2 Nilai viskositas sediaan *body scrub* dengan variasi konsentrasi tepung beras: Kontrol Kontrol (0%), F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%). Diagram batang yang diikuti huruf superskrip berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0.05$).



dan F3 (10%). Peningkatan konsentrasi beras cenderung meningkatkan nilai viskositas sediaan *body scrub* yang dihasilkan.

Camelia (2024) melaporkan bahwa viskositas *body scrub* berbasis residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan bubuk kulit jeruk berada pada kisaran 8.586–21.706 cP. Hal ini mengindikasikan bahwa viskositas *body scrub* dapat bervariasi tergantung pada formulasi dan jenis bahan tambahan yang digunakan. Rahmatullah *et al.* (2020), menjelaskan bahwa viskositas sediaan memiliki hubungan terbalik dengan daya sebar sehingga makin tinggi viskositas suatu produk, kemampuan sebarannya cenderung menurun. Selain itu, viskositas suatu sediaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti konsentrasi bahan tambahan, penggunaan zat pengental, jumlah emulgator, kecepatan dan lama pengadukan, serta durasi penyimpanan produk. Murdiana *et al.* (2022) menambahkan bahwa kombinasi *triethanolamine* (TEA) dan asam stearat memiliki peran penting dalam menentukan viskositas *body scrub*, di mana kombinasi TEA rendah dengan asam stearat tinggi cenderung meningkatkan viskositas. Selanjutnya, Nurulita *et al.* (2019) melaporkan bahwa lama penyimpanan dapat memengaruhi nilai viskositas, dengan kecenderungan viskositas menurun seiring

berjalannya waktu akibat perubahan struktur sistem emulsi.

Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan *body scrub* pada permukaan kulit. Daya sebar sediaan yang baik dilihat dari makin luas daya sebarannya, maka makin baik pula daya penetrasinya pada kulit. Hasil uji daya sebar sediaan *body scrub* dapat dilihat pada Figure 3.

Nilai daya sebar seluruh formulasi dengan rentang 3.10–3.93 cm. Daya sebar tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol sebesar 3.93 cm, diikuti F1 (6%) sebesar 3.63 cm, F2 (8%) sebesar 3.30 cm, dan daya sebar terendah pada F3 (10%) sebesar 3.10 cm. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi beras memberikan pengaruh nyata terhadap daya sebar sediaan *body scrub* ($p < 0.05$). Uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa daya sebar sediaan kontrol berbeda nyata dengan F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%) sehingga variasi formulasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penyebaran sediaan.

Penurunan nilai daya sebar seiring dengan peningkatan konsentrasi beras menunjukkan adanya hubungan berbanding

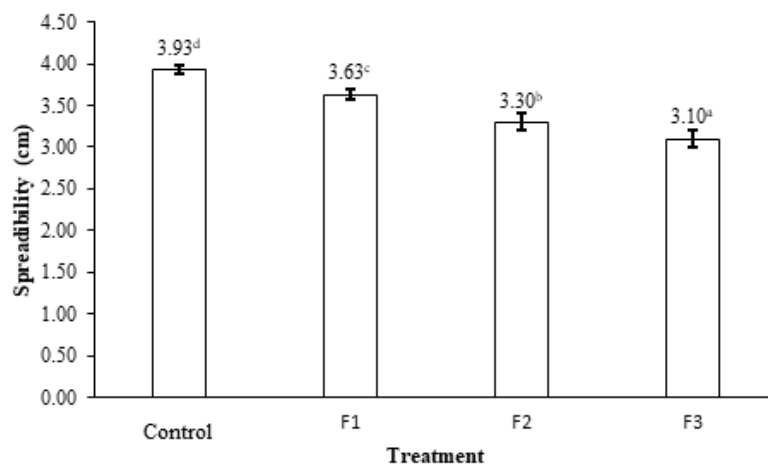


Figure 3 Spreadability values of body scrub preparations with various concentrations of white rice flour: Control (0%), F1 (6%), F2 (8%), and F3 (10%). Bars represented with different superscript letters (a, b, c, d) indicate significant differences ($p < 0.05$).

Gambar 3 Nilai daya sebar sediaan *body scrub* dengan variasi konsentrasi tepung beras putih: Kontrol (0%), F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%). Diagram batang yang diikuti huruf superskrip berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

terbalik antara konsentrasi bahan tambahan dan daya sebar sediaan. Penambahan bubuk dalam jumlah yang lebih tinggi dapat mengurangi kandungan air dalam emulsi sehingga meningkatkan kekentalan dan menurunkan daya sebar (Ahadianti *et al.*, 2020). Seluruh nilai daya sebar yang diperoleh masih memenuhi persyaratan daya sebar sediaan topikal kategori *semistiff*, yaitu kurang dari 5 cm (Garg *et al.*, 2002). Hasil ini sejalan dengan Camelia (2024) pada formulasi *body scrub* residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan bubuk kulit jeruk manis yang memiliki nilai daya sebar berkisar antara 2.9–3.2 cm.

Homogenitas

Homogenitas merupakan salah satu parameter fisik yang memengaruhi kualitas sediaan krim topikal. Pengujian homogenitas dilakukan secara visual dengan mengamati sediaan di bawah sinar matahari langsung. Seluruh sediaan *body scrub* kontrol (0%) serta formulasi F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%) memiliki tingkat homogenitas yang baik dan tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan.

Sediaan *body scrub* yang dihasilkan menunjukkan warna yang merata, tidak terdapat gumpalan selain butiran *scrub*, serta tidak mengalami pemisahan fase. Sesuai dengan kriteria homogenitas sediaan *body scrub* yang baik dalam penelitian Latifah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa sediaan *body scrub* yang homogen terlihat dari warna sediaan yang merata, tidak terdapat gumpalan, kecuali dari butiran scrub, dan tidak terjadi pemisahan fase. Seluruh formulasi telah memenuhi standar SNI 16-4399-1996 pada parameter penampakan sediaan dalam kondisi homogen atau merata (BSN, 1996). Homogenitas sediaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya jenis emulsifier dan proses pengadukan. Khan *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan lama dan kecepatan pengadukan dapat memperluas bidang kontak antarkomponen sehingga menghasilkan campuran yang lebih homogen.

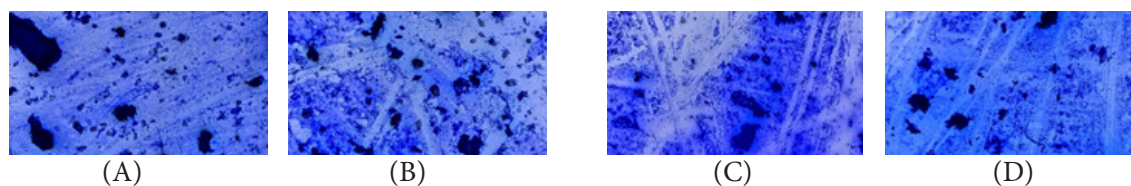
Kestabilan Emulsi

Pengujian emulsi yang stabil mempertahankan keadaan homogen tanpa mengalami penggabungan partikel atau pemisahan menjadi lapisan yang berbeda (Hairiyah & Nuryati, 2020). Hasil uji kestabilan emulsi pada *body scrub* kontrol 0%, F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%) menunjukkan keempat sampel sediaan *body scrub* tidak mengalami pemisahan antar fase sehingga produk dapat dinyatakan 100% stabil. Setyopratiwi & Fitrianasari (2021) melaporkan bahwa TEA dan asam stearat merupakan bahan emulgator golongan anionik yang berperan penting untuk meningkatkan kestabilan emulsi M/A. Uji sentrifugasi didasarkan pada penerapan gaya sentrifugal untuk mempercepat pemisahan komponen yang memiliki perbedaan densitas sehingga dapat digunakan untuk menilai kestabilan dan memprediksi umur simpan emulsi melalui pengamatan pemisahan fase (El-Sayed & Mohammad, 2014).

Tipe Emulsi

Tipe emulsi pada sediaan *body scrub* ditentukan melalui uji tipe emulsi menggunakan metode penambahan zat warna. Secara umum, emulsi diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu emulsi minyak dalam air (M/A) dan emulsi air dalam minyak (A/M). Pengujian dilakukan dengan meneteskan dua hingga tiga tetes metilen biru ke dalam sediaan *body scrub* yang telah dioleskan pada kaca preparat. Hasil pengujian tipe emulsi dapat dilihat pada *Figure 4*.

Berdasarkan hasil pengujian dinyatakan seluruh sediaan *body scrub* kontrol (0%) serta formulasi F1 (6%), F2 (8%), dan F3 (10%) tipe emulsi minyak dalam air (M/A). Metilen biru merupakan zat warna yang larut dalam air sehingga penyebaran warna yang merata pada sediaan menunjukkan bahwa fase kontinu yang terbentuk adalah fase air. Ulfa *et al.* (2016) menyatakan bahwa tipe emulsi dapat ditentukan melalui uji dispersi zat warna menggunakan metilen biru, di mana fase minyak terdispersi secara merata dalam



Gambar 4 Gambaran mikroskopis tipe emulsi (M/A atau O/W) sediaan *body scrub* yang diwarnai metilen biru pada berbagai variasi konsentrasi tepung beras putih: (A) Kontrol (0%), (B) F1 (6%), (C) F2 (8%), dan (D) F3 (10%).

Figure 4 Microscopic images of the emulsion type (M/A or O/W) of body scrub preparations stained with methylene blue at various white rice flour concentrations: (A) Control (0%), (B) F1 (6%), (C) F2 (8%), and (D) F3 (10%).

fase air pada emulsi bertipe minyak dalam air (M/A). Kestabilan sediaan kosmetik bertipe emulsi minyak dalam air (M/A) dipengaruhi oleh penggunaan bahan pengemulsi, seperti asam stearat dan *triethanolamine* (TEA), yang bereaksi membentuk garam *triethanolamine stearate* (Opod *et al.*, 2024). Emulsi minyak dalam air memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah dibilas dengan air, tidak menimbulkan rasa lengket, serta mudah diratakan pada permukaan kulit sehingga sesuai digunakan sebagai sediaan *body scrub* (Rahma *et al.*, 2023).

Uji Kelembapan

Analisis kelembapan yang dilakukan mengacu pada Erungan (2009). Uji kelembapan dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan beras terhadap kelembapan kulit setelah penggunaan sediaan *body scrub*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh

perlakuan mengalami peningkatan nilai kelembapan kulit dibandingkan kondisi awal Table 3.

Nilai kelembapan kulit setelah pemakaian *body scrub* berkisar antara 46.4–57.1%, yang menunjukkan bahwa sediaan *body scrub* berbahan dasar residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan beras mampu memberikan efek hidrasi pada kulit. Perlakuan kontrol (0%) menghasilkan nilai kelembapan tertinggi 57,10%, nilai F1 sejumlah (6%) sebesar 53,10%, F2 (8%) sebesar 50,30%, dan F3 (10%) sebesar 46,40%. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi beras yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kelembapan kulit ($p < 0,05$). Uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan F3 (10%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan menghasilkan nilai kelembapan

Table 3 Skin moisture values before and after application of the body scrub formulation

Tabel 3 Nilai kelembapan kulit sebelum dan setelah pemakaian sediaan *body scrub*

Treatment	Average moisture value		Increase in skin moisture (%)
	Before	After	
Control	40.80±2.82 ^a	57.10±5.65 ^c	16.30
F1 (6%)	40.80±2.82 ^a	53.10±6.89 ^{bc}	12.30
F2 (8%)	40.80±2.82 ^a	50.30±7.41 ^{ab}	9.50
F3 (10%)	40.80±2.82 ^a	46.40±5.66 ^a	5.60

*Values are presented as mean ± standard deviation ($n = 3$).

Means in the same column followed by different superscript lowercase letters indicate significant differences ($p < 0.05$).

terendah, sedangkan kontrol, F1 (6%), dan F2 (8%) tidak berbeda signifikan satu sama lain.

Berdasarkan klasifikasi tingkat kelembapan kulit menurut Astuti *et al.* (2020), nilai kelembapan tersebut termasuk dalam kategori kulit lembap hingga sangat lembap. Peningkatan kelembapan kulit dipengaruhi oleh kandungan air pada lapisan stratum korneum (Widiawaty, 2022) serta keberadaan bahan humektan dalam formulasi *body scrub*. Humektan berperan dalam menyerap dan mempertahankan air pada kulit sehingga membantu menjaga kelembapan (Manggau *et al.*, 2017). Gliserin digunakan sebagai humektan karena bersifat higroskopis dan mampu mengikat air pada kulit (Sukmawati *et al.*, 2017). Silvia & Dewi (2022) menyatakan propilen glikol mampu menjaga kelembapan kulit dengan mencegah penguapan air.

Uji Iritasi

Uji iritasi kulit dilakukan untuk mengetahui adanya efek iritasi setelah penggunaan sediaan *body scrub* dan telah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Manusia Institut Pertanian Bogor dengan nomor 1896/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2025. Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh sediaan *body scrub* tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit panelis, yang ditandai dengan tidak adanya gejala kemerahan, pembengkakan, serta rasa gatal pada semua perlakuan. Pengujian dilakukan secara kualitatif melalui pengamatan langsung terhadap reaksi kulit pada enam orang panelis selama 4 jam sesuai metode yang digunakan oleh Badriyah *et al.* (2023) dilakukan melalui pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap reaksi kulit dan dianalisis secara kualitatif berdasarkan munculnya indeks iritasi.

Hasil pengujian iritasi menunjukkan bahwa semua formulasi *body scrub* tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit panelis, yang ditunjukkan dengan tidak ditemukannya tanda kemerahan maupun pembengkakan pada setiap perlakuan. Ayuningdya *et al.* (2023) menyatakan bahwa tidak munculnya iritasi pada sediaan *body scrub* dapat disebabkan oleh penggunaan bahan formulasi yang masih berada dalam batas konsentrasi yang aman

dan sesuai standar. Untari & Robiyanto (2018) menyatakan bahwa iritasi merupakan respons kulit terhadap paparan zat kimia, yang dapat diklasifikasikan menjadi iritasi primer yang muncul segera setelah terjadi penempelan, dan iritasi sekunder yang timbul beberapa jam setelah aplikasi sampel.

KESIMPULAN

Penambahan beras berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia *body scrub* berbahan dasar residu garam rumput laut *Ulva lactuca*. Formulasi F2 dengan perlakuan terbaik menggunakan penambahan beras 8% dengan hasil uji pH, homogenitas dan viskositas *body scrub* telah memenuhi standar SNI 16-4399-1996. Sediaan dengan formulasi 100% stabil memiliki tipe minyak (M/A), daya sebar yang baik, tidak ada efek iritasi setelah pemakaian, mengandung *fenol*, dan antioksidan kuat serta *body scrub* dapat dinyatakan aman untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Z. (2024). Pengaruh konsentrasi residu garam (*Sargassum* sp.) terhadap karakteristik *body scrub* berbahan tambahan ampas teh hitam. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Ahadianti, K. M., Wrasati, L. P., & Putra, G. P. G. (2020). Pengaruh persentase penambahan bubuk serat oyong (*Luffa acutangula*) dan lama pengadukan terhadap karakteristik krim *body scrub*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 472–483. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2020.v08.i03.p15>
- Alfiansyah, R. (2020). Karakteristik Residu Garam Rumput Laut Hijau (*Halimeda micronesica*) sebagai Bahan Baku Sediaan *Body Scrub*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Anvisa. (2005). *Cosmetic products stability guide*. National Health Surveillance Agency.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official method of analysis of the association of official analytical of chemist*. Association of Official Analytical Chemist.
- Apostolidis E, & Lee, C. M. (2010). *In vitro*



- potential of *Ascophyllum nodosum* phenolic antioxidant-mediated α -glucosidase and α -amylase inhibition. *Journal of Food Science*. 75(3), 97-102. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01544.x>
- Arbi, B., Ma'ruf, W. F., & Romadhon, R. (2016). Aktivitas senyawa bioaktif selada laut (*Ulva lactuca*) sebagai antioksidan pada minyak ikan. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 12(1), 12-18. <https://doi.org/10.14710/ijfst.12.1.12-18>
- Asmat, S., Shah, A., Shams, S., Bungau, S., Si, Y., Xu, H., Rahman, H., Behl, T., Gitea, D., Pavel, F., Anca, R., Aron, C., Pasca, B., & Nemeth, S. (2020). Chemically diverse and biologically active secondary metabolites from marine Phylum chlorophyta. *Mar. Drugs*, 18(10), 1-26. <https://www.mdpi.com/1660-3397/18/10/493#>
- Astuti, M., Rahmiati, & Abiyoga, B. (2020). The use of coffe as *body scrub* for body skin care [Conference session]. The Third International Conference on Culinary, Fashion, Beauty, and Tourism. 162-168. <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/39660>.
- Ayuningdya, M. G., Putri, S. H., & Mardawati, E. (2023). Formulasi krim *body scrub* berbasis ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* M). *Biomass, Biorefinery and Bioeconomy*. 1(2), 99-108.
- Azizah, A. N. (2022). Karakterisasi *body scrub* berbahan dasar residu garam *Sargassum polycystum*, *Moringa oleifera*, dan kolagen. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Badriyah, L., Asih, E. N. N., Ni'amah, S. N., Ningrum, R. H., Mardiyanti, Y., & Wulansari, D. R. (2023). Penambahan ekstrak lamun (*Enhalus acoroides*) dan gonad bulu babi (*Diadema setosum*) sebagai formulasi sediaan *moisturizer body lotion*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 26(1), 97-106. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.44880>
- Camelia, S. J. (2024). Karakteristik sediaan *body scrub* dari residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan bubuk kulit jeruk manis. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (1998). SNI 06-4558-1998. Cara uji viskositas larutan. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 16-4399-1996. Sediaan Tabir Surya. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Cheung, L. T. O., Lui, C. Y., & Fok, L. (2018). Microplastic contamination of wild and captive flathead grey mullet (*Mugil cephalus*). *Int J Environ Res Public Health*. 15(4), 597, <https://doi.org/10.3390/ijerph15040597>
- Chudasama, N. A., Sequeira, R. A., Moradiya, K., & Prasad, K. (2021). Seaweed Polysaccharide based products and materials: an assessment on their production from a sustainability point of view. *Molecules*, 26(9), 1-19. <https://doi.org/10.3390/molecules26092608>
- Deladeria, V. P. (2022). Karakteristik *body scrub* dari residu garam *Ulva lactuca* dengan penambahan bubuk bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Djapiala, F. Y., Montolalu L., & Mentang F. (2013). Kandungan total fenol dalam rumput laut *Caulerpa racemosa* yang berpotensi sebagai antioksidan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1(2), 1-5. <https://doi.org/10.35800/mthp.1.2.2013.1859>
- Dominguez, H., & Loret, E. P. (2019). *Ulva lactuca*, a source of troubles and potential riches. *Mar. Drugs*, 17(6), 357. <https://doi.org/10.3390/md17060357>
- El-Sayed, W., & Mohammad, T. G. M. (2014). Preparation and characterization of alternative oil-in-water emulsion formulation of deltamethrin. *American Journal of Experimental Agriculture*. 4(4), 405-414. <http://doi.org/10.9734/AJEA/2014/6372>
- Erungan, A. C., Purwaningsih, S., & Anita, S. B. (2009). Aplikasi karaginan dalam pembuatan skin lotion. *Jurnal*

- Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 12(2), 129–144.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Singla, A. K. (2002). Spreading of semisolid formulations. *Pharmaceutical Technology*. 1, 84–105.
- Iqbal, M., Abdullah, A., Nurjanah, & Ramlan. (2026). Karakteristik fisikokimia dan sensori garam rumput laut *Caulerpa* sp. dengan fortifikasi kayu manis dan cengkeh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 29(7), 690–711. <http://dx.doi.org/10.17844/56yfmv22>
- Khan, B. A., Akhtar, N., Khan, H., Braga, V. A. (2013). Development, characterization and antioxidant activity of polysorbate based o/w emulsion containing polyphenols derived from *Hippophae rhamnoides* and *Cassia fistula*. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 49(4), 763–773. <http://doi.org/10.1590/S1984-82502013000400016>.
- Kristianingsih, I., & Munawaroh, S. (2021). Formulasi dan uji stabilitas sediaan *body scrub* kombinasi ekstrak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan pati bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) dengan variasi emulgator asam stearat. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. 5(1), 447–453.
- Kusuma, I. M., Hidayat, T., & Abdillah, M. F. (2023). Pendampingan pembuatan formula krim lulur *scrub* beras putih dengan kalkulator jamu di paguyuban jamu gendong Tresno Asih, Depok Jawa Barat. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 8(1), 41–52. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i1.4063>.
- Latifah, F., & Iswari, R. (2013). Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik. Gramedia Pustaka Utama.
- Latifah, S. L., Pudjono, & Rosmi, R. F. (2022). Formulasi dan evaluasi mutu fisik sediaan *body scrub* cream varietas ubi jalar dalam fase air dan minyak. *Pharmacy Peradaban Journal*. 2(1), 20–32. <https://journal.peradaban.ac.id/index.php/ppj/article/view/799>.
- Lestari, U., Farid, F., & Sari, P. M. (2017). Formulasi dan uji sifat fisik lulur krim lulur arang aktif dari cangkang sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) sebagai detoksifikasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 19(1), 74–79.
- Lindsay, D. G., & Astley, S. B. (2002). European research on the functional effects of dietary antioxidants–EUROFEDA. *Molecular Aspects of Medicine*, 23, 1–38. [https://doi.org/10.1016/s0098-2997\(02\)00005-5](https://doi.org/10.1016/s0098-2997(02)00005-5)
- Litaay, C., Arfah, H., & Pattipeilohy, F. (2022). Potensi sumber daya hayati rumput laut di pantai pulau ambon sebagai bahan makanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 25(3), 405–413. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i3.41647>.
- Luthfiyana, N., Nurjanah, Nurilmala, M., Anwar, E., & Hidayat, T. (2016). Rasio bubur rumput laut *Euchema cottonii* dan *Sargassum* sp. sebagai formula krim tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3), 183–195. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.3.183>.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *UNESA Journal of Chemistry*. 10(1), 64–78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>
- Manggau, M. A., Damayanty, R., & Muslimin, L. (2017). Uji efektivitas kelembapan sabun transparan ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum ristaefolium* C. Agardh) dengan varian konsentrasi sukrosa. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2(1), 21–26. <https://jpms-stifa.com/index.php/jpms/article/view/38>.
- Molyneux, P. (2004). The use of the free radical dihydropyridyl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Sonklanarian Journal Sciences Technology*. 26(2), 211–219.
- Murdiana, H. E., Putri, M. K., Rosita, M. E., Kristariyanto, Y. A., & Kurniawaty, A. Y. (2022). Optimasi formula sediaan krim beras (*Oryza sativa* L.) tipe m/a dengan variasi asam stearat, setil alkohol dan trietanolamin. *Jurnal Farmamedika*. 7(2), 55–63. <https://doi.org/10.47219/>



- ath.v7i2.161
- Navarro-Pérez, Y. M., Cedeño-Linares, E., Norman-Montenegro, O., Ruz-Sanjuan, V., Mondeja-Rivera, Y., Hernández-Monzón, A. M., & González-Bedia, M. M. (2021). Prediction of the physical stability and quality of o/w cosmetic emulsions using full factorial design. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*. 9(1), 98-112. <http://jppres.com/jppres>.
- Nurhidayati, L. G., Rejeki, D. S., & Fauziah, S. N. N. (2024). Formulasi dan evaluasi sediaan *body scrub* bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 10(2), 697-706. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.573>
- Nurjanah, Fauziyah, S., & Abdullah, A. (2019). Karakteristik bubuk rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *Turbinaria conoides* sebagai bahan baku masker *peel off*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(2), 391-402.
- Nurjanah, Jacob, A. M., Ramlan, & Abdullah, A. (2020). Penambahan genjer (*Limncharis flava*) pada pembuatan garam rumput laut hijau untuk penderita hipertensi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(3), 459-469. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i3.32462>.
- Nurjanah, Ramlan, Jacob, A. M., & Seulalae, A. V. (2023). Komposisi kimia tepung dan aktivitas antioksidan ekstrak *Ulva lactuca* dan genjer (*Limncharis flava*) sebagai bahan baku pembuatan garam rumput laut. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 18(1), 1-12. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v18i1.931>.
- Nurulita, N. A., Sundhani, E., Amalia, I., Rahmawati, F., & Utami, N. N. (2019). Uji aktivitas antioksidan dan anti aging *body butter* dengan bahan aktif ekstrak daun kelor. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17(1), 1-8. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i1.543>.
- Opod, A. N. T., Yamlean, P. V. P., & Mansauda, K. L. R. (2024). Pengaruh variasi trietanolamin dan asam stearat terhadap stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Pharmacon*. 13(1), 393-402. <https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.49566>.
- Piotrowska, A., Czerwińska-Ledwig, O., Serdiuk, M., Serdiuk, K., & Pilch, W. (2020). Composition of scrub-type cosmetics from the perspective of product ecology and microplastic content. *Toxicology and Environmental Health Sciences*. 12(1), 75-81. <https://doi.org/10.1007/s13530-020-00051-9>.
- Ramlan, Prangdimurti, E., Adawiyah, D. R., & Nurjanah. (2024). Karakteristik fisikokimia dan fungsional tepung *Sargassum polycystum* sebagai bahan baku pembuatan garam fungsional. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1050-1073. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.59103>
- Rizkaprilisa, W., Griselda, A., Hapsari, M. W., & Paramastuti, R. (2023). Pemanfaatan rumput laut sebagai pangan fungsional: systematic review. *Science, Technology and Management Journal*, 3(2), 28-33. <https://doi.org/10.53416/stmj.v3i2.153>
- Rahma, L. L., Suryati, L., & Majid, N. C. (2023). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan *body scrub* bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan variasi konsentrasi emulgator. *Jurnal Ilmiah Farmasi Indonesia*. 1(1), 12-20. <https://doi.org/10.33221/jifin.v1i01.2478>
- Rahmadevi, Arin, F., Puspita, O., Firda, A., & Yasnawati. (2020). Lulur gosok tradisional berseri (beras, serai wangi, kunyit) sebagai antioksidan. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 2(3), 190-194. <http://dx.doi.org/10.36565/jak.v2i3.125>
- Rahmatullah, S., Agustin, W., & Kurnia, N. (2020). Formulasi dan evaluasi sediaan *gel hand sanitizer* sebagai antiseptik tangan dengan variasi basis karbopol 940 dan tea. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*. 3(3), 189-194.
- Rochman, C. M., Kross, S. M., Armstrong, J. B., Bogan, M. T., Darling, E. S., Green, S. J., SmythAR, & Verissimo D. (2015). Scientific evidence supports a ban on *microbeads*. *Environmental Science and*

- Techonology*. 49, 10759–10761. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03909>
- Safitri, N. A., Pita, O. E., & Yurina V. (2014). Optimasi formula sediaan krim ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai krim anti penuaan. *Majalah Kesehatan FKUB*, 1(4), 235-246.
- Setyopratiwi, A., & Fitrianasari, P. N. (2021). Formulasi krim antioksidan berbahan virgin coconut oil (VCO) dan red palm oil (RPO) dengan varian konsentrasi trietanolamin. *Bencoolen Journal of Pharmacy*. 1(1), 26-39. <https://doi.org/10.33369/bjp.v1i1.15592>.
- Silvia, B. M., & Dewi, M. L. (2022). Studi literatur pengaruh jenis dan konsentrasi basis terhadap karakteristik masker *gel peel off*. *Jurnal Riset Farmasi*. 2(1), 31-40. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i1.702>.
- Sukmawati, A., Laeha, N., & Suprpto. (2017). Efek gliserin sebagai humektan terhadap sifat fisik dan stabilitas vitamin C dalam sabun padat. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 14(2), 40-27. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v14i2.5937>.
- Tan, Pricilia, Nelly, M., & Shirley, K. (2016). Kultivar enrekang Sulawesi Selatan. 4, 184-187. <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10863>
- Widiawaty, Alida, Sukasihati, Ayda, K. P., & Nasution, S. A. (2022). Skin moisture profile of normal skin and inflammatory skin disease using skin analyzer. Nusantara Science and Technology Proceedings. Galaxy Science.
- Yanuarti, R., Nurjanah, Anwar, E., & Hidayat, T. (2017). Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2), 230-237. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.17503>
- Yunita, Yunarto, N., Melaningsih, F. S. (2021). Formulasi sediaan krim *body scrub* kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan beras putih (*Oryza sativa* L.). *Phramaceutical Science Journal*. 1(1), 57-68. <https://doi.org/10.31004/joecy.v5i2.2247>
- Ulfa, M., Khairi, N., & Maryam, F. (20116). Formulasi dan evaluasi fisik krim *body scrub* dari ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*), variasi konsentrasi emulgator span-tween 60. *JF FIK UINAM*. 4(4), 179-185.
- Untari, E. K., & Robiyanto. (2018). Uji fisikokimia dan uji iritasi sabun antiseptic kulit daun *Aloe vera* (L.) Burm.f. *Jurnal Jamu Indonesia*. 3(2), 55-61.