



## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISTIK MASKER GEL *PEEL OFF* DARI EKSTRAK DAUN MANGROVE (*Avicennia marina*)

Nirmala Efri Hasibuan<sup>1</sup>, Aulia Azka<sup>1\*</sup>, Basri<sup>1</sup>, Apri Mujiyanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

Jalan Wan Amir No.1 Kel. Pangkalan Sesai, Kec. Dumai Barat, Kota Dumai, Riau Indonesia 28826

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan Indonesia 30128

Diterima: 6 Desember 2023/Disetujui: 11 September 2024

\*Korespondensi: [azkaa8586@gmail.com](mailto:azkaa8586@gmail.com)

**Cara sitasi (APA Style 7<sup>th</sup>):** Hasibuan, N. E., Azka, A., Basri, & Mujiyanti, A. (2024). Aktivitas antioksidan dan karakteristik masker gel *peel off* dari ekstrak daun mangrove (*Avicennia marina*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(9), 872-883. <http://dx.doi.org/10.17844/jphphi.v27i9.52083>

### Abstrak

Masker *peel off* merupakan salah satu produk perawatan kulit wajah yang banyak digemari karena pengaplikasiannya mudah dan tidak menimbulkan ketergantungan terhadap produk. Ekstrak daun mangrove memiliki komponen bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku masker *peel off*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik masker gel *peel off* dari ekstrak daun *Avicennia marina* berdasarkan aktivitas antioksidan. Ekstrak daun *A. marina* diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan perbandingan tepung dan pelarut etanol 70% (1:5). Formula masker gel *peel off* terdiri atas empat perlakuan penambahan ekstrak *A. marina*, yaitu kontrol, 0,5, 1, dan 1,5%. Parameter yang dianalisis meliputi uji fitokimia ekstrak, pH, waktu mengering, stabilitas, viskositas, aktivitas antioksidan metode DPPH, dan penilaian sensori. Ekstrak daun mangrove *A. marina* memiliki komponen bioaktif, yaitu senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun *A. marina* sebesar  $44,88 \pm 0,90$  ppm. Formulasi masker gel *peel off* terbaik pada konsentrasi ekstrak etanol daun *A. marina* 1,5% dengan nilai  $IC_{50}$  paling baik, yaitu  $336,86 \pm 4,89$  ppm. Karakteristik fisik masker gel *peel off* *A. marina* perlakuan terbaik, yaitu pH 5,5, homogen, waktu pengeringan 20,10 menit, dan nilai viskositas 175,00 mPa. Penilaian sensori masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* parameter ketampakan, aroma, warna, dan tekstur netral hingga agak disukai panelis. Ekstrak daun *A. marina* dapat diaplikasikan pada pembuatan masker gel *peel off*.

Kata kunci: DPPH, etanol,  $IC_{50}$ , kosmetik, waktu kering

## Antioxidant Activity and Characteristics of Gel Peel-Off Mask from Mangrove Leaf Extract (*Avicennia marina*)

### Abstrak

Peel-off facial masks are among the most popular facial skin care methods because they are easy to apply and do not depend on the product. Mangrove leaf extracts contain bioactive components with antioxidant activity. Mangrove leaf extract contains bioactive components with antioxidant activity, making it suitable for use as a raw material for peel-off masks. This study aimed to determine the best formulation of peel-off gel masks from *Avicennia marina* leaf extract, based on its antioxidant activity. *A. marina* leaf extract was obtained using the maceration method with a flour-to-solvent ratio of 70% ethanol (1:5). The peel-off gel mask formulation consisted of four treatments with the addition of *A. marina* extract: control, 0.5, 1, and 1.5%. The parameters analyzed included phytochemical testing of the extract, pH, drying time, stability, viscosity, antioxidant activity using the DPPH method, and sensory evaluation. *A. marina* mangrove leaf extract contains bioactive components such as flavonoids, terpenoids, steroids, tannins, and saponins. The  $IC_{50}$  value of *A. marina* leaf extract was  $44.88 \pm 0.90$  ppm. The best peel-off gel mask formulation was at a 1.5% ethanol extract concentration of *A. marina* leaves, with the best  $IC_{50}$  value being  $336.86 \pm 4.89$  ppm. The

physical characteristics of the best *A. marina* peel-off gel mask treatment were a pH of approximately 5.5, homogeneity, drying time of 20.10 minutes, and viscosity value of 175.00 mPa. Sensory assessment of the peel-off gel mask with *A. marina* leaf extract showed that the parameters of appearance, aroma, color, and texture were neutral to slightly preferred by panelists. *A. marina* leaf extract can be applied to peel-off gel masks.

Keywords: cosmetics, DPPH, drying time, ethanol, IC<sub>50</sub>

## PENDAHULUAN

Kulit merupakan benteng pertahanan tubuh yang melindungi dari dampak polusi. Kulit wajah yang sering terpapar sinar ultraviolet (UV) dapat mengalami berbagai masalah di antaranya keriput, penuaan dini, jerawat, dan pembesaran pori-pori. Masker wajah adalah produk kosmetik yang paling umum digunakan untuk perawatan kulit. Masker wajah dibagi menjadi empat kelompok, yaitu masker lembaran, masker *peel off*/kelupas, masker bilas, dan *hydrogel* (Nilforoushadeh *et al.*, 2018). Masker wajah *peel off* merupakan salah satu cara perawatan kulit wajah yang banyak digemari karena aplikasinya mudah dan tidak menimbulkan ketergantungan terhadap produk. Grace *et al.* (2015) menyatakan bahwa masker wajah *peel off* memiliki kemampuan untuk memperbaiki dan merawat kulit dari keriput, penuaan, jerawat, serta mampu untuk meningkatkan hidrasi kulit dan melembabkan kulit. Keunggulan masker *gel peel off* dibandingkan masker lainnya, yaitu sediaan berbentuk gel yang sejuk, mampu merelaksasi dan membersihkan wajah dengan mudah, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori sehingga pernafasan pori tidak terganggu, dan mudah dikelupas dan dicuci dengan air (Santoso *et al.*, 2020).

Tren penggunaan bahan alam sebagai bahan aktif dalam produk kosmetik sedang berkembang dengan cepat. Grace *et al.* (2015) menyatakan bahwa pembuatan kosmetik dari bahan alami lebih baik dibandingkan penggunaan dengan bahan sintetis. Bahan sintetis dapat menyebabkan efek samping, bahkan memiliki potensi merusak struktur alami kulit. Bahan baku yang melimpah dari hasil perairan memiliki potensi besar untuk dijadikan bahan utama dalam pengembangan produk kosmetika salah satunya tanaman mangrove. Tanaman mangrove merupakan salah satu jenis tanaman yang kaya akan kandungan senyawa bioaktif, yaitu tanin,

saponin, fenol, dan steroid (Gazali *et al.*, 2020). Senyawa metabolit sekunder berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas antioksidan (Nwozol & Effiong, 2019) dan berpotensi sebagai antioksidan alami yang kuat (Darkwah *et al.*, 2018). Yassien *et al.* (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun *A. marina* memiliki komponen aktif berupa total fenol dan total flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dan mampu menghambat reaksi oksidasi serta menangkal radikal bebas. Ekstrak metanol *A. marina* merupakan antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan menyerupai asam askorbat dengan IC<sub>50</sub> sebesar 25 ppm dan digunakan secara nyata untuk kebutuhan farmasi (Lakshme *et al.*, 2021)

Penelitian mengenai masker *peel off* dari bahan alami sudah pernah dilaporkan dari beberapa bahan baku perairan di antaranya eceng gondok (Ukhty *et al.*, 2021), bubur rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *Turbinaria conoides* (Nurjanah *et al.*, 2019), bubur rumput laut *Sargassum* sp. dan *E. cottonii* serta ampas teh (Nurjanah *et al.*, 2018), dan bubur rumput laut *E. cottonii* (Luthfiyana *et al.*, 2019). Tanaman mangrove *A. marina* memiliki komponen bioaktif dan memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, hepatoprotektif, antiinflamasi, antikanker, antivirus, dan antibakteri yang berguna untuk kesehatan kulit, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan masker *gel peel off*. Namun pembuatan masker *peel off* dari bahan baku ekstrak daun mangrove belum dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik masker *gel peel off* dari ekstrak daun *A. marina* berdasarkan aktivitas antioksidan.

## BAHAN DAN METODE

### Pembuatan Ekstrak Daun Mangrove (Diana *et al.*, 2021 yang dimodifikasi)

Daun mangrove *A. marina* yang berwarna hijau tua cerah diambil dari ruas



kedua dan ketiga dari pucuk daun, kemudian dipotong kecil-kecil, dikeringkan dengan pengeringan matahari selama 2 hari dan pengeringan dikering-anginkan selama 4 hari. Daun *A. marina* yang sudah kering digiling menggunakan blender hingga ukuran partikel 20 *mesh*. Ekstraksi daun *A. marina* menggunakan metode maserasi dengan pelarut polar, yaitu etanol 70%. Perbandingan bahan dan pelarut yang digunakan adalah 1:5 (b/v) selama 2×24 jam. Filtrat hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring *whatman* No.42, di evaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* suhu 40°C, kecepatan 60 rpm selama 6 jam. Ekstrak yang dihasilkan dilakukan perhitungan rendemen dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

### Analisis Fitokimia

Analisis fitokimia ekstrak daun *A. marina* mengacu pada Endarini (2016) dan Shaikh & Patil (2020). Analisis fitokimia yang dilakukan meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid.

### Pembuatan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Mangrove

Pembuatan masker gel *peel off* ekstrak daun mangrove mengacu pada DepkesRI (1995) dengan beberapa modifikasi pada bahan-bahan pembuatan masker gel *peel off*. Pembuatan masker gel *peel off* diawali dengan pelarutan beberapa bahan. Larutan bahan pertama, yaitu *polyvinyl alcohol* (PVA) dengan akuades pada suhu 80°C lalu diaduk hingga homogen. Larutan bahan kedua, yaitu *hidroxy propyl methyl cellulose* (HPMC) ditambahkan dengan air dingin (10°C) sebanyak 40 mL lalu diaduk hingga homogen dan ditambahkan 5 mL *glycerin*. Larutan bahan ketiga, yaitu asam benzoat dilarutkan dengan akuades. Larutan bahan 1, 2, dan 3 dicampurkan dengan nipagin, nipasol dan natrium asam etilena diamina tetra asetat (Na EDTA) yang telah dilarutkan dalam akuades tanpa adanya proses pemanasan. Larutan ini ditambahkan etanol 70% dan didiamkan selama 2 menit lalu dihomogenkan. pH larutan dilakukan

pengecekan, jika pH asam maka ditambahkan NaOH 2N satu tetes untuk menyesuaikan pH kulit lalu ditambahkan akuades sampai membentuk gel yang homogen. Ekstrak daun *A. marina* ditambahkan pada tahap akhir dengan variasi 0,5%; 1%; dan 1,5%. Pemilihan konsentrasi 0,5-1,5% mengacu pada penelitian Raudhatunnisa *et al.* (2023) yang menghasilkan formulasi masker gel *peel off* terbaik dengan penambahan 0,5% ekstrak etanol daun murbei. Formulasi masker gel *peel off* dapat dilihat pada *Table 1*.

### Analisis pH (Andini *et al.*, 2017)

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi. Elektroda pH dicelupkan ke dalam sampel kemudian dibaca nilai pHnya. pH masker gel *peel off* harus sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5–6,5.

### Analisis Viskositas (Sukmawati *et al.*, 2013)

Analisis viskositas dilakukan menggunakan alat *Viscometer Brookfield* digital menggunakan spindel nomor 7. Spindel kemudian dicelupkan ke dalam gel dengan kecepatan putar 20 rpm. Nilai viskositas masker gel akan terbaca pada layar monitor kemudian dicatat.

### Uji Lama Pengeringan (Vieira *et al.*, 2009)

Pengujian waktu kering dilakukan dengan cara mengoleskan gel sebanyak 0,1 g secara merata dengan area pengolesan 2,5×2,5 cm di lengan tangan dan di amati waktu yang diperlukan sediaan mengering, yaitu waktu dari saat mulai dioleskannya masker gel hingga terbentuk lapisan yang kering dan elastis yang dapat dikelupas dari permukaan kulit tanpa meninggalkan massa gel.

### Uji Stabilitas (Depkes RI, 1985)

Stabilitas masker dapat dinilai melalui uji *cycling test* sebanyak 6 siklus. Masker disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke dalam oven yang memiliki suhu 40°C selama periode yang sama. Proses penyimpanan pada dua suhu

Table 1 Peel-off gel mask formula with addition of mangrove extract  
Tabel 1 Formula masker gel *peel off* dengan penambahan ekstrak mangrove

Material	Concentration (% w/w)			
	0	0.5	1.0	1.5
Mangrove leaf ethanol extract	-	0.5	1.0	1.5
PVA	16	16	16	16
Na EDTA	0.1	0.1	0.1	0.1
Glycerin	5	5	5	5
HPMC	2	2	2	2
Nipagin	0.1	0.1	0.1	0.1
Nipasol	0.1	0.1	0.1	0.1
Benzoic acid	0.1	0.1	0.1	0.1
Ethanol 70%	5	5	5	5
NaOH 2N	0.2	0.2	0.2	0.2
Aquades	ad. 100	ad. 100	ad. 100	ad. 100

ini dihitung sebagai satu siklus. Selanjutnya, sediaan masker diperiksa untuk melihat perubahan warna, aroma, dan tekstur gel.

### Uji Aktivitas Antioksidan (Sembiring *et al.*, 2016)

Larutan induk ekstrak etanol 1.000 mg/mL dibuat dengan melarutkan 10 mg ekstrak etanol ke dalam etanol p.a dalam labu takar 100 mL. Variasi konsentrasi larutan 10, 20, 30 dan 40 mg/mL dari larutan induk. Tahap berikutnya pembuatan larutan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) 0,3 mM dengan melarutkan 11,83 mg serbuk DPPH (BM 394,32) dalam etanol p.a pada labu takar 100 mL dan ditutup dengan foil aluminium. Larutan DPPH 0,3 mM sebanyak 1 mL ditambahkan ke dalam larutan ekstrak etanol 2,5 mL dalam tabung reaksi yang ditutup dengan foil aluminium, kemudian dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum 515 nm. Larutan standar menggunakan asam askorbat. Prosedur yang sama dilakukan terhadap masker gel *peel off* berbagai perlakuan.

### Uji Sensori

Uji sensori bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Uji sensori terhadap masker dilakukan oleh 30 orang panelis mahasiswi Program Studi Pengolahan Hasil Laut Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Skala yang digunakan berkisar antara 1-9, yaitu (1) amat sangat tidak suka; (2) sangat tidak suka; (3) tidak suka; (4) agak tidak suka; (5) biasa/netral; (6) agak suka; (7) suka; (8) sangat suka; (9) amat sangat suka.

### Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan satu faktor, yaitu konsentrasi ekstrak etanol daun *A. marina*. Data dianalisis sebanyak dua kali ulangan. Selang kepercayaan yang digunakan adalah 95% untuk menyatakan perbedaan nyata. Jika dari hasil analisis ragam berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Data sensori yang diperoleh diuji dengan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis dan hasil uji jika memberikan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan perangkat lunak Statistical Process for Social Science (SPSS) 16.0.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Ekstrak Etanol Daun Mangrove *A. marina*

Rendemen ekstrak etanol daun *A. marina* didapatkan berdasarkan perbandingan bobot ekstrak dengan bobot sampel. Ekstrak etanol menghasilkan rendemen sebesar 17,6%. Nilai ini menunjukkan banyaknya senyawa yang terikat pada pelarut etanol karena memiliki sifat yang sama dengan pelarutnya. Desniani *et al.* (2022) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun mangrove *Rhizophora mucronate* memiliki rendemen sebesar 37,25%. Perbedaan nilai rendemen ekstrak dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut, ukuran simplisia, dan lama ekstraksi berlangsung. Pelarut etanol dan metanol berperan sebagai pelarut dengan potensi ekstraksi tertinggi untuk senyawa fitokimia (Muhongo *et al.*, 2021). Fauziyah *et al.* (2022) menyatakan bahwa keuntungan menggunakan etanol sebagai pelarut, yaitu kemampuan yang baik untuk mengekstrak senyawa aktif dan bersifat *pharmaceutical grade* dan *food grade*.

### Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Daun Mangrove *A. marina*

Skrining fitokimia digunakan untuk menentukan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak etanol daun mangrove *A. marina* sebagai dasar untuk penambahan zat aktif pada formulasi. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun mangrove *A. marina* ditemukan positif terhadap senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin. Senyawa alkaloid menunjukkan hasil negatif. Erwin *et al.* (2020) melaporkan bahwa kandungan

senyawa fitokimia daun bakau api-api yakni flavonoid, kuinon, alkaloid, dan fenolik. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tanaman yang sama dapat memiliki kandungan senyawa berbeda yang disebabkan oleh berbagai factor, yaitu bahan baku dan ekstraksi. Faktor bahan baku yang digunakan dapat dipengaruhi oleh bagian tanaman, asal tanaman, ukuran partikel, metode pengeringan dan kadar air. Faktor ekstraksi antara lain jenis pelarut, metode ekstraksi, rasio pelarut, suhu, dan lama ekstraksi (Shaikh & Patil, 2020). Ekstrak tanaman yang mengandung senyawa flavonoid (Koomson *et al.*, 2018; Darkwah *et al.*, 2018), fenolik, alkaloids, steroids dan saponin (Lisi *et al.*, 2017) memiliki prospek yang baik terhadap aktivitas antioksidan. Oleh sebab itu, ekstrak etanol *A. marina* yang ditemukan positif mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin dapat berpotensi sebagai zat antioksidan.

### Karakteristik Fisik Masker Gel Peel Off

Bentuk sediaan masker gel dengan penambahan ekstrak daun *A. marina* dapat dilihat pada *Figure 1*. Sediaan masker gel dengan penambahan ekstrak daun *A. marina* berwarna kuning kecokelatan dan masker gel *peel off* tanpa penambahan ekstrak mangrove bening dan transparan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol *A. marina* maka semakin pekat warna kuning kecokelatan pada produk masker gel *peel off*.

Ningsih *et al.* (2023) melaporkan bahwa senyawa aktif flavonoid ditemukan pada bagian buah, bunga, dan daun tanaman

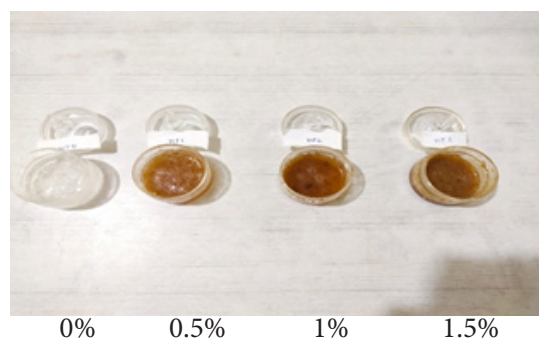


Figure 1 Peel-off gel mask of ethanol extract of *A. marina*  
Gambar 1 Masker gel peel off ekstrak etanol daun *A. marina*

yang berkontribusi memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, dan ungu. Penelitian Yuniati *et al.* (2021) menyatakan bahwa ekstrak kayu bakau mengandung tanin, flavonoid, dan kuinon sebagai pemberi warna coklat. Karakteristik fisik masker gel *peel off* ekstrak etanol daun *A. marina* dapat dilihat pada *Table 2*.

Hasil uji viskositas untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada *Table 2*. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun *A. marina* memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai viskositas semua perlakuan. Masker gel *peel off* ekstrak etanol daun *A. marina* memiliki nilai viskositas tertinggi pada formulasi dengan penambahan ekstrak 1,5% dan terendah pada formulasi tanpa penambahan ekstrak. Peningkatan viskositas pada formulasi penambahan ekstrak etanol daun *A. marina* 1,5% disebabkan oleh konsentrasi zat aktif yang ditambahkan semakin tinggi. Peningkatan viskositas ini juga ditemukan pada penelitian Pramiastuti *et al.* (2019) dan Sari *et al.* (2019) bahwa penambahan konsentrasi zat aktif pada formula masker dapat menyebabkan peningkatan nilai viskositas. Viskositas juga meningkat karena adanya bahan HPMC. Afianti & Murrulkimihadi (2015) menyatakan penambahan konsentrasi HPMC dalam formula masker dapat meningkatkan viskositas gel. Hal ini dikarenakan HPMC mengandung turunan selulosa dimana selama dispersi polimer turunan selulosa, molekul primer masuk ke dalam rongga (*cavities*) yang dibentuk oleh molekul air,

menyebabkan ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (-OH) polimer dan molekul air. Ikatan hidrogen ini berkontribusi pada proses hidrasi polimer, sehingga peningkatan kadar HPMC menghasilkan gugus hidroksi yang lebih banyak dan viskositas yang lebih tinggi.

Perbedaan konsentrasi ekstrak daun *A. marina* memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai waktu pengeringan perlakuan 1,5% namun tidak berbeda nyata untuk perlakuan 0; 0,5; dan 1%. Waktu pengeringan keempat formula masker *peel off* ekstrak daun *A. marina* berkisar antara 16,47-20,10 menit. Formula masker gel *peel off* tanpa ekstrak daun *A. marina* lebih cepat mengering dibandingkan masker gel *peel off* yang ditambahkan ekstrak etanol daun *A. marina* 0,5%; 1%; dan 1,5%. Hasil waktu pengeringan keempat formulasi masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* ini sudah memenuhi persyaratan masker gel *peel off*. Waktu pengeringan sediaan gel *peel off* terbaik antara 15-30 menit (Azmin, 2022; Beringhs, 2013). Masker *peel off* memiliki karakteristik sebagai masker yang mampu membentuk film dan mudah dikelupas saat diaplikasikan pada kulit. Uji waktu pengeringan bertujuan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk mengering hingga terbentuk lapisan film ketika diaplikasikan ke kulit.

Uji pH bertujuan untuk menentukan tingkat keasaman pada masker gel *peel off* ekstrak etanol daun *A. marina*. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun *A. marina* memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai pH perlakuan 0% dan 0,5%

Table 2 Physical characteristics and antioxidant activity of peel-off gel mask from ethanol extract of *A. marina*

Tabel 2 Karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun *A. marina*

Parameter	Ethanol extract of <i>A. marina</i>			
	0	0.5	1	1.5
Viscosity (mPa)	15.00±0.01 <sup>b</sup>	85.00±0.01 <sup>c</sup>	10.00±0.03 <sup>a</sup>	175.00±0.02 <sup>d</sup>
Drying time (min)	16.47±0.03 <sup>a</sup>	17.30±0.06 <sup>ab</sup>	18.50±0.02 <sup>b</sup>	20.10±0.03 <sup>c</sup>
pH	5.6±0.06 <sup>c</sup>	5.4±0.10 <sup>b</sup>	5.4±0.11 <sup>a</sup>	5.5±0.05 <sup>a</sup>
IC <sub>50</sub> (ppm)	132,916.1±19,155.29 <sup>a</sup>	1,950.76±153.84 <sup>c</sup>	2,192.46±26.99 <sup>b</sup>	336.86±4.89 <sup>d</sup>

Different superscript notation in the same row indicates a significant difference ( $\alpha = 5\%$ )



sedangkan perlakuan 1% dan 1,5% tidak berbeda nyata. Nilai pH masker *peel off* menunjukkan bahwa semua perlakuan masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* telah memenuhi syarat standar pH masker wajah menurut SNI 16-4399-1996 yaitu pH masker wajah yang baik harus antara 4,5 sampai 8,0. Apriani *et al.* (2022) menghasilkan masker gel *peel off* dengan nilai pH berkisar 5. Kulit manusia yang sehat memiliki pH cenderung asam berkisar 4-6 (Drislane & Irvine, 2020; Finnegan *et al.* 2022). Bahan yang memiliki pH lebih rendah dari 4 dapat menyebabkan iritasi kulit, sedangkan dengan pH yang terlalu basa dapat menimbulkan kulit kering dan bersisik (Lukic *et al.*, 2021).

### Stabilitas Masker Gel Peel Off

Stabilitas keempat produk masker gel *peel off* disimpulkan stabil karena tidak menunjukkan perubahan warna, aroma, dan tekstur gel setelah proses *cycling test*. Lestari *et al.* (2023) melaporkan bahwa masker gel *peel-off* ekstrak etanol daun surian tidak mengalami perubahan tekstur gel, warna, dan aroma setelah proses *cycling test*. Limbong *et al.* (2021) menyatakan bahwa salah satu bentuk masker gel jernih dengan konsentrasi setengah padat dengan tidak adanya perubahan warna menunjukkan konsistensi dari sediaan masker.

### Aktivitas Antioksidan Masker Gel Peel Off

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak *A. marina* berpengaruh nyata terhadap nilai  $IC_{50}$  masker gel *peel off* ekstrak *A. marina*. Nilai  $IC_{50}$  terbaik pada konsentrasi ekstrak 1,5% dengan kategori antioksidan sangat lemah. Lestari *et al.* (2018) melaporkan bahwa aktivitas antioksidan masker gel *peel off* dengan penambahan ekstrak buah pedada 5% menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 386,23 ppm. Penambahan konsentrasi ekstrak *A. marina* 1,5% menghasilkan nilai  $IC_{50}$  lebih rendah dibandingkan dengan penambahan ekstrak buah pedada 5%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *A.marina* memiliki aktivitas antioksidan yang cukup efektif. Nilai  $IC_{50}$  dapat dilihat pada *Table 2*.

Uji aktivitas antioksidan masker gel *peel off* ekstrak daun mangrove menggunakan metode DPPH. Metode DPPH adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk memperkirakan efisiensi kinerja dari substansi yang berperan sebagai antioksidan (Molyneux, 2004). Metode ini dipilih karena sederhana, mudah, cepat, peka dan hanya memerlukan sedikit sampel. Nilai aktivitas antioksidan ekstrak etanol *A. marina* 44,88 ppm yang berarti  $IC_{50} < 50$  ppm sehingga dikategorikan mempunyai aktivitas antioksidan kuat. Molyneux (2004) menyatakan jika  $IC_{50}$  senyawa kurang dari 50 g/mL, senyawa dianggap sebagai antioksidan yang sangat kuat, kuat antara 50-100 g/mL, sedang antara 100-150 g/mL, dan lemah antara 150-200 g/mL. Antioksidan dapat diberikan secara oral atau topikal ke kulit untuk mencegah penuaan kulit (Ambari *et al.* 2021).

Hasil penelitian Jacoeb *et al.* (2011), nilai  $IC_{50}$  ekstrak etil asetat *A. marina* sebesar 182,33 ppm dan tergolong memiliki aktivitas antioksidan kategori lemah. Nilai aktivitas antioksidan *A. marina* dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Irnamera & Okfrianti (2023) menyatakan bahwa perbedaan jenis pelarut dalam ekstraksi dapat memengaruhi jenis senyawa metabolit sekunder yang diperoleh sehingga menyebabkan kekuatan aktivitas antioksidan yang diperoleh juga berbeda.

Aktivitas antioksidan pada formula masker gel *peel off* ekstrak etanol daun *A.marina* 0,5 % yaitu 1.950,76; 1% sebesar 2.192,46; dan 1,5% sebesar 336,86 ppm. Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh dikategorikan sangat lemah dengan  $IC_{50} > 250$  ppm (Phongpaichit *et al.*, 2007). Aktivitas antioksidan masker tanpa penambahan ekstrak etanol *A. marina* memiliki nilai paling rendah, yaitu 132.916,1 ppm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan menunjukkan semakin kuat aktivitas antioksidan pada formula masker. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi masker *peel off* dengan aktivitas antioksidan yang kuat perlu penambahan ekstrak dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Masker gel *peel off* memiliki aktivitas antioksidan karena adanya senyawa

metabolit sekunder flavonoid. Ambari *et al.* (2021) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan flavonoid berhubungan erat dengan struktur rantai samping dan substitusi pada cincin aromatiknya.

### Penilaian Sensori

Uji sensori bertujuan untuk mengukur atau menganalisis respons yang dirasakan indra manusia terhadap suatu produk. Nilai sensori masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* dapat dilihat pada *Table 3*. Ketampakan merupakan salah satu parameter yang penting dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Nilai rata-rata parameter ketampakan masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* berkisar dari 4,59-6,78 yang berarti panelis menilai dari netral sampai suka. Hasil analisis *Kruskal – Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap ketampakan masker gel *peel off*. Hasil uji lanjut juga menunjukkan adanya perbedaan nilai ketampakan masing-masing perlakuan. Perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,5% namun berbeda nyata dengan perlakuan 1 dan 1,5%. Hal ini diduga karena masker tanpa penambahan ekstrak memiliki ketampakan yang lebih halus, sedangkan masker yang ditambahkan ekstrak cenderung terlihat lebih kasar.

Aroma suatu produk sangat memengaruhi selera konsumen karena terkait dengan indra penciuman dan menimbulkan keinginan atau hasrat untuk menggunakannya. Parameter aroma masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* memiliki nilai berkisar dari 5,63 – 6,50 yang berarti panelis menilai dari agak suka sampai suka. Hasil analisis

menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak tidak memberikan pengaruh terhadap aroma masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina*. Hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak yang diberikan tidak terlalu banyak sehingga aroma yang dihasilkan tidak berbeda dari semua perlakuan. Adhayanti *et al.* (2022) menyatakan bahwa panelis lebih menyukai formulasi masker dengan aroma yang tidak terlalu menyengat.

Nilai rata-rata parameter tekstur masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* berkisar dari 5,00-6,50 yang berarti panelis menilai dari netral sampai suka. Hasil analisis *Kruskal – Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap tekstur masker gel *peel off*. Hasil uji lanjut juga menunjukkan bahwa perlakuan 0,5% berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, 1% dan 1,5%. Masker dengan penambahan ekstrak *A. marina* memiliki tekstur yang kental.

Warna merupakan salah satu parameter visual pada produk. Warna suatu produk dapat memengaruhi bagaimana konsumen memilihnya. Nilai rata-rata parameter warna masker gel *peel off* ekstrak daun *A. marina* berkisar dari 4,66-6,53 yang berarti panelis menilai dari netral sampai suka. Hasil analisis *Kruskal – Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap warna masker gel *peel off*. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan 0,5% berbeda nyata dengan perlakuan 1% dan 1,5%. Warna kecokelatan pada ekstrak etanol daun *A. marina* diduga mempengaruhi warna masker gel *peel off* yang dihasilkan. Semakin banyak ekstrak

Table 3 Sensory of peel-off gel mask from ethanol extract of *A. marina*

Tabel 3 Sensori masker gel *peel off* ekstrak etanol daun

Parameter	Ethanol extract of <i>A. marina</i>			
	0	0.5	1	1.5
Appearance	6.78±0.92 <sup>c</sup>	5.97±0.58 <sup>bc</sup>	5.31±0.65 <sup>ab</sup>	4.59±0.93 <sup>a</sup>
Scent	5.63±0.99 <sup>a</sup>	6.50±0.34 <sup>a</sup>	6.06±0.96 <sup>a</sup>	5.66±0.84 <sup>a</sup>
Texture	5.16±1.08 <sup>a</sup>	6.50±0.31 <sup>b</sup>	5.34±0.75 <sup>a</sup>	5.00±0.86 <sup>a</sup>
Color	6.53±0.81 <sup>c</sup>	6.47±0.21 <sup>c</sup>	5.63±0.79 <sup>b</sup>	4.66±0.85 <sup>a</sup>

Different superscript notation in the same row indicates a significant difference ( $\alpha = 5\%$ )





etanol daun *A. marina* yang ditambahkan maka akan menyebabkan masker gel *peel off* menjadi lebih gelap. Penelitian Yordhania *et al.* (2023) menunjukkan bahwa warna masker gel dari *T. conoides* bubuk yang ditambahkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi sehingga warnanya menjadi cokelat gelap.

## KESIMPULAN

Formulasi masker gel *peel off* terbaik adalah sediaan dengan penambahan ekstrak etanol daun *A. marina* 1,5% dengan aktivitas antioksidan sebesar  $336,86 \pm 4,89$  ppm. Masker gel *peel off* memiliki kestabilan fisik yang baik. Nilai pH sediaan masker gel *peel off* sesuai dengan SNI dan pH kulit normal manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, E., & Darsini, N, L, A, N, N. (2022). Formulasi sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dan minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus L.Rendle*). *Metamorfosa : Journal of Biological Sciences*, 9(1), 101-111.
- Afianti, H. P., & Murrukmihadi, M. (2015). Pengaruh variasi kadar *gelling agent* hpmc terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanolik daun kemangi (*Ocimum basilicum L.forma citratum* Back). *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307-315.
- Andini, T., Yusriadi, Y., & Yuliet, Y. (2017). Optimasi pembentuk film polivinil alkohol dan humektan propilen glikol pada formula masker gel *peel off* sari buah labu kuning (*Cucurbita moschata duchesne*) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 3(2), 165-173. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8773>
- Apriani, E. F., Miksusanti, M., & Fransiska, N. (2022). Formulation and optimization *peel-off* gel mask with polyvinyl alcohol and gelatin based using factorial design from banana peel flour (*Musa paradisiaca L*) as antioxidant. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(2), 261-268. <https://doi.org/10.22146/ijp.3408>
- Azmin, S. N. H. M. (2022). Optimization of formulation conditions for *peel-off* face mask from banana peels and mulberry leaves extracts using response surface methodology. In *AIP Conference Proceedings*, 2454(1), 020001-1-020001-7. <https://doi.org/10.1063/5.0078489>
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Sediaan Masker SNI No 16-4399. Badan Standardisasi Nasional.
- Beringhs, A. (2013). Green clay and aloe vera *peel-off* facial masks: Response surface methodology applied to the formulation design. *AAPS PharmSciTech*, 14(1), 445-455. <https://doi.org/10.1208/s12249-013-9930-8>
- Cucikodana, Y., Malahayati, N., & Widowati, T. W. (2019). Phytochemical content, antioxidant and antibacterial activity of mangrove (*Avicennia marina*) leaves extract. *International Journal of Recent Scientific Research*, 10(7), 33403-33406.
- Darkwah, W. K., Ao, Y., Adinortey, M. B., Weremfo, A., Abrokwah, F. K., & Afriyie, E. (2018). Total phenolic, flavonoid and alkaloid contents, oxidative dna damage protective and antioxidant properties of methanol and aqueous extracts of *dissotis rotundifolia* whole plant. *Free Radicals and Antioxidants*, 8(2), 82-88. <https://doi.org/10.5530/fra.2018.2.13>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia* (Cetakan I). Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Formakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan RI.
- Desniani, E., Mardiana, T. Y., Madusari, B. D., & Hidayat, F. N. (2022). Uji aktivitas analgesik ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) pada mencit yang diinduksi asam asetat dengan metode wrthing reflex. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 307-317.
- Diana, E. N., Wrasati, L. P., & Suhendra, L. (2021). Karakteristik ekstrak metanol daun mangrove (*Rhizopora mucronata*) pada perlakuan ukuran partikel dan waktu maserasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 9(3), 300-311.
- Drislane, C., & Irvine, A. D. (2020). The role of filaggrin in atopic dermatitis and allergic

- disease. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 124(1), 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2019.10.008>
- Endarini, L. H. (2016). Farmakognisi dan Fitokimia. Kementerian Kesehatan RI.
- Erwin, E., Nuryadi, D., & Usman, U. (2020). Skrining fitokimia dan bioaktivitas tumbuhan bakau api-api putih (*Avicennia alba Blume*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), 311-315. <https://doi.org/10.2506/jsk.v2i4.152>
- Fauziyah, N., Sutresna, Y., & Widiasanti, A. (2022). Kajian pengaruh konsentrasi etanol terhadap karakteristik oleoresin ampas jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) limbah penyulingan. *TEKNOTAN*, 16(3), 169-176.
- Finnegan, M., Duffy, E., & Morrin, A. (2022). The determination of skin surface pH via the skin volatile emission using wearable colorimetric sensors. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 35(2), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2022.100473>
- Gazali, M., Nurjanah, Ukhty, N., Nurdin, M., & Zuriat. (2020). Skrining senyawa bioaktif daun perepat (*Sonneratia alba* J.E. Smith) sebagai antioksidan asal pesisir Kuala Bubon Aceh Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 402-411. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.31684>
- Grace, F. X., Darsika, C., Sowmya, K. V., Suganya, K., & Shanmuganathan, S. (2015). Preparation and evaluation of herbal peel off face mask. *American Journal of PharmTech Research*, 5(4), 33-336.
- Irnameria, D., & Okfrianti, Y. (2023). Perbedaan aktivitas antioksidan ekstrak daun sungkai dengan menggunakan pelarut metanol dan aquades. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 10(1), 219-228.
- Jacob, A. M., Purwaningsih, S., & Rinto. (2011). Anatomy, bioactive compounds and antioxidant activity of mangrove api-api (*Avicennia marina*) leaf. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(2), 143–152.
- Koomson, D. A., Kwakye, B. D., Darkwah, W. K., Odum, B., Asante, M., & Aidoo, G. (2018). Phytochemical constituents, total saponins, alkaloids, flavonoids and vitamin c contents of ethanol extracts of five solanum torvum fruits. *Pharmacognosy Journal*, 10(5), 946–950. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.5.160>
- Lakshme, P. S. T., Roy, A., Sivaperumal, P., & Lakshmi, T. (2021). Exploration of antioxidant effects of crude extract of mangrove plant - *Avicennia marina*. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(62), 321–329. <https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i62b35586>
- Lestari, I., Lestari, U., & Riski, G. D. (2018). Antioxidant activity and irritation test of peel off gel mask of ethanol extract of pedada fruit (*Sonneratia caseolaris*). *International Conference on Pharmaceutical Research and Practice*, 6(2), 79-85.
- Limbong, J. Y. A., Lestari, U., Muhaimin, M. (2021). Uji iritasi dan efektifitas masker gel peel off arang aktif cangkang sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) sebagai pembersih wajah. *Indonesian Journal of Pharma Science*, 1(1), 28-41
- Lisi, A. K. F., Runtuwene, M. R. J., & Wewengkang, D. S. (2017). Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol bunga soyogik (*Saurauia bracteosa* Dc.). *Pharmacon*, 6(1), 53–61.
- Luthfiyana N, Nurhikma, Hidayat T. (2019) Karakteristik masker gel peel off dari sediaan bubuk rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 119-127 <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i1.25888>
- Lukic, M., Pantelic, I., & Savic, S, D. (2021). Review towards optimal pH of the skin and topical formulations: from the current state of the art to tailored product. *Cosmetics*, 8(69), 1-18.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 50(26), 211–219.
- Muhongo, M. N., Kangogo, M., & Bii, C. (2021). Qualitative and quantitative phytochemical profiling of crude



- fractions of Pechuel-Loeschea leubnitziae leaves. *Journal of Medicinal Plants Research*, 15(2), 64–72. <https://doi.org/10.5897/jmpr2020.7073>
- Nilforoushzhadeh, M. A., Amirkhani, A., Zarrintaj, P., Moghaddam, A. S., Mehrabi, T., Alavi, S., & Sisakht, M. M. (2018). Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(5), 693–702. <https://doi.org/10.1111/jocd.12730>
- Ningsih, I. S., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Flavonoid active compounds found in plants senyawa aktif flavonoid yang terdapat pada tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- 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. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i2.27893>
- Nurjanah, Aprilia, B. E., Fransiskayana, A., Rahmawati, M., & Nurhayati, T. (2018). Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas teh sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 304–316. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23086>
- Nwozol, S. O., & Effiong, M. E. (2019). Phytochemical composition, mineral content and antioxidant activities of the methanol extract of *Curcuma longa* and *Viscum album*. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 7(1), 45–54
- Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Hutadilok-Towatana, N., Rukachaisirikul, V., & Kirtikara, K. (2007). Biological activities of extracts from endophytic fungi isolated from *Garcinia* plants. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 51(3), 517–525. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00331.x>
- Pramiastuti, O., Firsty, G. R., Nurfauziah, A., Harsa, R., & Alquraisi, A. (2019). Masker *peel-off* anti jerawat kombinasi perasan buah tomat (*Solanum lycopersicum L. Var. cucurbita*) dan daun sirih (*Piper betle L.*). *Seminar Nasional LPPM*, 10(2), 132–139.
- Raudhatunnisa, S., Suparningtyas, J. F., & Indriyanti, N. (2023). Formulasi masker gel *peel off* antioksidan ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba L.*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research*, 1(1), 51–57.
- Sari, W. K., Kristantri, R. S., & Dyan, W. (2019). Comparison of the physical and microbiological characteristics of *peel-off* face mask yogurt from fresh cow's and uht milk fermented. *Eksakta*, 22(04), 9–25.
- Santoso, I., Prayoga, T., Agustina, I., & Rahayu, W. S. (2020). Formulasi masker gel *peel-off* perasan lidah buaya (*Aloe vera L.*) dengan *gelling agent* polivinil alkohol. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 17–25.
- Sembiring, H. B., Lenny, S., & Marpaung, L. (2016). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoida dari daun benalu kakao (*Dendrophthoe pentandra (L.) Miq.*). *Chimica et Natura Acta*, 4(3), 117–122.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. (2020). Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 603–608. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834>
- Sukmawati, N., Arisanti, C. & Wijayanti, N. (2013). Pengaruh variasi konsentrasi pva, hpmc, dan gliserin terhadap sifat fisika masker wajah gel *peel-off* ekstrak etanol 96% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3), 35–42.
- Ukhty, N., Khairi, I., & Dari, T. W. (2021). Karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan sediaan masker gel *peel off* ekstrak methanol daun eceng gondok. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 416–424. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.37634>
- Vieira, R. P. (2009). Physical and physicochemical stability evaluation of cosmetic formulations containing soybean extract fermented by *bifidobacterium animalis*. *Journal of*

- Pharmaceutical Sciences*, 45(3), 515-525.
- Yassien, E. E., Hamed, M. M., Abdelmohsen, U. R., & Gazwi, S. S. (2021). In vitro antioxidant, antibacterial, and antihyperlipidemic potential of ethanolic *Avicennia marina* leaves extract supported by metabolic profiling. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(21), 27207-27217. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12496-7>
- Yordhania, F., Agustini, T. W., & Susanto, E. (2023). Pengaruh konsentrasi rumput laut dan daun kelor terhadap kualitas masker gel. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 14(1), 87-99.
- Yuniati, Y., Cahyani, M. D., Novidayasa, I., Prihatini, P., & Mahfud, M. (2021). Ekstraksi zat warna alami dari kayu bakau (*Rhizophora mucronata*) dengan metode microwave-assisted extraction, 9(1), 7-14.