

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI KULIT ARI BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DALAM FORMULASI SEDIAAN GEL

ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM SILVER SKIN EXTRACT OF COFFEE ROBUSTA (*Coffea canephora*) SEEDS IN GEL FORMULATION

Angga Saputra Yasir^{1*}, Ade Maria Ulfa², Abdul Hamid Al Fikri²

¹Institut Teknologi Sumatera/ Jurusan Teknologi Produksi dan Industri/ Program Studi Rekayasa Kosmetik

²Universitas Malahayati/ Fakultas Ilmu Kesehatan/ Program Studi Farmasi

*Corresponding Author Email : angga.yasir@km.itera.ac.id

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v10i1.643>

ABSTRAK

Kulit ari (Silver skin) biji kopi merupakan bagian yang sering terbuang saat proses penggilingan biji kopi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak kulit ari biji kopi robusta dari Lampung Barat menjadi sediaan kosmetik gel antioksidan. Kulit ari biji kopi robusta (KAK) diperoleh dari limbah hasil penggilingan petani di Lampung Barat. KAK kemudian diekstraksi dengan pelarut etanol dan diskriminasi secara fitokimia. Ekstrak etanol KAK (eKAK) kemudian dievaluasi aktivitas antioksidannya dan diformulasikan dalam sediaan gel (GeKAK). GeKAK kemudian dievaluasi mutu dan sensori oleh panelist (uji hedonic). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen KAK 2,37%, terdapat kandungan senyawa fenolik, dan tidak terdapat kandungan senyawa flavonoid. Uji Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai IC50 eKAK dan kontrol positif (asam askorbat) berturut-turut 99.78 ppm dan 2.06 ppm. Berdasarkan nilai IC50 tersebut ekstrak kulit ari biji kopi memiliki aktivitas antioksidan kuat karena memiliki nilai IC50 < 100, namun asam askorbat memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan eKAK ($P < 0.05$). Uji mutu Formula I, Formula II, dan Formula III GeKAK meliputi homogenitas, pH, dan kecepatan mengering menunjukkan semua formula memenuhi persyaratan mutu sediaan gel. Hasil uji hedonic menunjukkan ketiga formula disukai panelist ($P > 0.05$).

Kata Kunci: Kulit Ari Biji Kopi, Gel, Ekstrak Etanol, Antioksidan.

ABSTRACT

The silver skin of coffee beans is the part that is often wasted during the coffee bean grinding process. This study aims to formulate silver skin extract of robusta coffee beans from West Lampung into an antioxidant gel cosmetic preparation. Silver skin of Robusta coffee bean (SRB) was extracted with ethanol solvent and screened phytochemically. The ethanolic extract of SRB (eSRB) was evaluated for its antioxidant activity and formulated in a gel preparation (GeSRB). GeSRB is then evaluated for quality and sensory by the panelist (hedonic test). The results showed that the yield of SRB was 2.37%, contained phenolic and flavonoid compounds. The antioxidant activity test using the DPPH method showed the IC50 value of eSRB and the positive control (ascorbic acid) were 99.78 ppm and 2.06 ppm, respectively. Based on the IC50 value, the eSRB has strong antioxidant activity because it has an IC50 value < 100, but ascorbic acid has a stronger antioxidant activity than eSRB ($P < 0.05$). The quality test of GeSRB Formula I, Formula II, and Formula III including homogeneity, pH, and drying speed showed that all formulas met the quality requirements of gel preparations. The results of the hedonic test showed that the panelists liked the three formulas ($P > 0.05$).

Keywords: Silver skin coffee, Gel, Ethanol Extract, Antioxidant activity.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara terbesar didunia. Keanekaragaman hayati yang mempunyai keanekaragaman hayati tersebut tentunya dimanfaatkan oleh

masyarakat di Indonesia sebagai obat tradisional secara turun temurun sejak dahulu. Tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia adalah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) (Dalimartha, 2000).

Pada proses pengolahan kopi dapat menghasilkan 40-45% limbah kulit kopi. Hal itu dikarenakan kurangnya informasi di masyarakat tentang penggunaan limbah dari kulit kopi sehingga pemanfaatan kulit kopi tersebut masih terbatas. Beberapa penelitian tentang aktivitas antioksidan ekstrak biji kopi telah banyak dilakukan dan memiliki kemampuan dalam menghambat oksidasi akibat radikal bebas sangat baik dengan IC₅₀ 7,104 ppm (Yasir *et al.*, 2022). Selain ekstrak biji kopi, kulit ari biji kopi (KAK) juga memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami (Diniyah, Sulistia and Subagio, 2013).

Potensi farmakologi yang terdapat didalam KAK yaitu sebagai antidiabetes, anti alzheimer, antidepresi, dan antioksidan (Dalimartha, 2000). Limbah kulit kopi juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder antara lain adalah kafein dan golongan polifenol, dari berapa penelitian yang ada senyawa polifenol yang ada pada limbah kulit kopi ini antara lain adalah asam hidrosinamat, antosianadin, katekin, rutin, asam ferulat, tanin, fenolik dan flavonoid (Sastra and Bawono, 2018).

Menurut penelitian Tan tahun 2013 dalam penetapan kadar fenolik didapatkan hasil sebesar 816,76 + 63,24 mg/ GAE/L dan penentuan kadar dalam flavonoid yaitu sebesar 32,82+2,47 mg QE/L. Hal ini sesuai dengan pengujian aktivitas antioksidan yang sudah dilakukan yaitu menghasilkan nilai inhibisi dari DPPH sebesar 54,80 % (Tan, Kusumocahyo and Widiputri, 2016).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Metode maserasi yaitu suatu proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan (Kawiji *et al.*, 2015). Dalam pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Berdasarkan metode tersebut, kemampuan antioksidan suatu senyawa dinyatakan oleh nilai IC₅₀. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dan berwarna ungu gelap, setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Suatu

zat memiliki kandungan antioksidan apabila nilai kurang dari 200 ppm (Wigati *et al.*, 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Formulasi sediaan gel ekstrak kulit ari biji kopi (GeKAK) (*Coffea canephora*) sebagai antioksidan yang masih jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, dalam formulasi sediaan masker gel. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi eKAK sebagai antioksidan dan memformulasikan ekstrak kulit ari biji kopi dalam sediaan gel yang memenuhi persyaratan sehingga dapat meningkatkan pemanfaatan kulit ari biji kopi dan mengurangi limbah pada proses pembuatan kopi serta meningkatkan nilai jual dari limbah tersebut.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, bunsen, pH meter (ohaus st3100m), timbangan analitik (joanlab 220g), rotary evaporator (IKA RV 10), Spektrofotometer (GENESYS™ 140/150).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit ari biji kopi (*Coffea canephora*), methanol teknis (CV. Intraco), N- Heksan (CV. Intraco), etil asetat (CV. Intraco), Vitamin C (CV. Intraco), carbopol (PT. Kimia Sumber Agung), propilenglikol (CV. Intraco), metil paraben (PT. Kimia Sumber Agung), propil paraben (CV. Intraco), triethanolamine (PT. Brataco), dan aquadestilata.

Metode

1. Determinasi
Kulit ari biji kopi (*Coffea canephora*) (KAK) yang telah siap diambil dalam keadaan segar dibersihkan menggunakan air mengalir. Kemudian sampel dibawa ke Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Lampung untuk dideterminasi.
2. Proses Pengolahan Simplisia
Sampel KAK diambil dalam keadaan baik dan bersih selanjutnya dicuci dengan air mengalir. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 40°C. Proses selanjutnya dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk kulit biji kopi (Marcelinda, Ridhay and Prismawiryanti, 2016).
3. Pembuatan Ekstrak Kulit Ari Biji Kopi (eKAK)
Sebanyak 200 gram serbuk KAK dimasukkan kedalam erlenmeyer lalu

ditambahkan etanol 96% sebanyak 600 ml sebelum diekstraksi secara maserasi selama 3 x 24 jam. Hasil ekstraksi disaring menggunakan corong Buchner sehingga didapatkan filtrate yang mengandung etanol 96% dan residu. Filtrate yang didapatkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C pada dengan reduksi tekanan sebesar 800 mbar sehingga diperoleh ekstrak kental etanol. Kemudian ekstrak kental yang telah didapatkan ditimbang beratnya untuk menghitung rendemen eKAK (Marcelinda, Ridhay and Prismawiryanti, 2016).

4. Analisis Kualitatif Kandungan Fenolik

Sebanyak 1 ml sampel ditambahkan 10 tetes larutan FeCl₃ 1% bila bereaksi positif akan menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam kuat.

5. Analisis Kualitatif Kandungan Flavonoid

Larutkan sebanyak 1 mg eKAK dengan 10 ml aquades lalu disaring. Hasil filtrate kemudian ditambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 3 tetes. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau biru kehitaman (Muzdalifa and Jamal, 2019).

6. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan DPPH

Timbang 10 mg serbuk DPPH lalu masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, larutkan dengan etanol 96%, kocok hingga larutan homogen sampai larutan DPPH diperoleh dengan konsentrasi 0,5 M. Larutan tersebut disimpan dalam botol yang gelap yang dilapisi dengan aluminium foil.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku DPPH

Panjang gelombang maksimum diperoleh melalui pengukuran absorbansi dari larutan baku DPPH. Pipet sebanyak 4 ml larutan DPPH dimasukkan ke dalam kuvet lalu ukur dengan Spektrofotometer UV-Vis, kemudian dicatat absorbansinya pada panjang gelombang 400-600 nm. Untuk larutan blanko digunakan 4 ml etanol 96% (Molyneux, 2004).

Pembuatan Larutan Stok eKAK

Sampel eKAK ditimbang 10 mg, ditambah dengan pelarut etanol 96% vorteks

hingga homogen lalu masukan dalam labu takar 100 ml, sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Kemudian buat 5 seri pengenceran dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Larutan dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml lalu tambahkan larutan DPPH 4 ml dan etanol 96% sampai tanda batas diamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Setelah itu masukan larutan seri ke dalam kuvet lalu ukur absorbansinya menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 515 nm (Molyneux, 2004).

Pembuatan Larutan Stok Asam Askorbat

Asam Askorbat ditimbang 10 mg, ditambah pelarut, divorteks sampai homogen, dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, ditambah pelarut sampai tanda, didapatkan larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan stok asam askorbat dengan 5 seri pengenceran yaitu 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm ditempatkan dalam labu takar 10 mL. Sampel selanjutnya ditambah dengan 1 mL DPPH 0,5 mM dan ditambah etanol p.a. hingga tanda. Kemudian semua larutan didiamkan selama 30 menit di ruang gelap. Lalu ukur dengan spektrofotometri UV-Vis, baca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (Molyneux, 2004).

Pengukuran

Nilai dihitung berdasarkan presentase inhibisi terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan dan didapatkan persamaan garis regresi linier $y = a + bx$. Nilai y diganti dengan 50, sehingga didapatkan nilai yang menunjukkan nilai IC₅₀. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan DPPH dengan menggunakan rumus (Molyneux, 2004).

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{(\text{Absorbansi blanko})} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi blanko : Serapan radikal DPPH

Absorbansi sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH

7. Prosedur Pembuatan Gel

Tabel. 1 Formula Sediaan Gel Kulit Ari Biji Kopi

Bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
	FI	FII	FIII	
eKAK	0,2	0,4	0,6	Bahan aktif
Carbopol	0,4	0,4	0,4	Gelling Agent
Trietanolamin (TEA)	0,9	0,9	0,9	Pengatur pH
Propilenglikol	37,5	37,5	37,5	Humektan
Metilparaben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propilparaben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Aquabidest	60,8	60,6	60,4	Pelarut

Timbang masing-masing sampel sesuai dengan Tabel 1. Carbopol dikembangkan terlebih dahulu kedalam aquadest di gerus hingga membentuk massa yang kental dan jernih, kemudian tambahkan metil paraben sedikit demi sedikit (Fase A). Di wadah yang berbeda larutkan propil paraben dengan etanol 70% (Fase B). Fase B kemudian dimasukkan kedalam Fase A gerus sampai homogen, setelah itu tambahkan propilenglikol dan ekstrak kulit ari biji kopi aduk hingga homogen. Sediaan gel yang telah siap disimpan dan ditutup dalam wadah yang tertutup rapat.

8. Evaluasi Fisik Sediaan

Pengamatan Organoleptis

Pengamatan yang dilakukan secara visual terhadap sediaan GeKAK kemudian didapatkan hasil meliputi, bau, warna dan bentuk dari sediaan gel.

Uji Homogenitas Secara Visual

Uji Homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada kaca objek yang telah bersih hingga membentuk lapisan tipis, tutup kaca objek menggunakan preparat.

Uji pH

GeKAK sebanyak 1 g dilarutkan dalam 100 ml aquadest dan diukur pH menggunakan pH meter.

Uji Hedonik

Sampling dilakukan secara acak dengan populasi sejumlah 20 orang dan mengisi data angket yang sudah di sediakan. Setiap orang mendapatkan kesempatan yang sama untuk merasakan sampel. Uji hedonik bertujuan untuk mengevaluasi daya terima atau tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Skala hedonik yang digunakan berkisar antara 1 - 4 dimana: (1) sangat tidak suka; (2) tidak suka (3) suka; (4) sangat suka (Yasir *et al.*, 2021).

9. Analisis Data

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Klasifikasi Blois tentang tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut nilai IC50 sebagai berikut (Blois, 1958):

Tabel 2. Tingkat Kekuatan Antioksidan

Intensitas	Nilai IC50
Sangat Kuat	< 50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-150 ppm
Lemah	> 150 ppm

Analisis Statistik

Nilai yang diperoleh dari uji hedonik dan antioksidan akan dievaluasi secara statistik dengan Uji One Way ANOVA untuk mengetahui signifikansi antara hasil yang diperoleh dari setiap formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Ekstraksi Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea canephora*).

Tabel 3. Hasil Ekstraksi eKAK

Pelarut (L)	Bobot Sampel (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen
4	350	8,31	2,37%

Tabel 3 merupakan hasil ekstraksi KAK. Bobot ekstrak kental diperoleh sebesar 8,31 g dengan mengekstraksi menggunakan pelarut etanol sebanyak 4 L dan jumlah Ekstrak kering (Bobot sampel) sebanyak 350 g. Nilai rendemen yang diperoleh sebesar 2,37%. Nilai

rendemen menggambarkan kandungan komponen bioaktif secara menyeluruh sehingga diduga ada sekitar 2,37 % kandungan bioaktif total dari eKAK (Dewatisari, Rumiyantri and Rakhmawati, 2017).

Tabel 4. Kandungan Polifenol eKAK

Sampel	Identifikasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Kulit ari	Fenolik	Hitam kuat	+
Biji kopi	Flavonoid	Biru Kehitaman	+

Keterangan :

+ = mengandung metabolit sekunder

- = tidak mengandung metabolit sekunder

Pemeriksaan kandungan fitokimia meliputi uji identifikasi senyawa polyfenol yaitu fenolik dan flavonoid sesuai pada Tabel 4. Hasil pengujian menunjukkan bahwa eKAK mengandung senyawa fenolik dan flavonoid. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat kandungan fenolik dan flavonoid pada eKAK (Tan,

Kusumocahyo and Widiputri, 2016). Senyawa fenolik dan flavonoid memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan mekanisme yang terlibat baik dengan transfer atom hidrogen, transfer satu elektron, transfer elektron kehilangan proton berurutan, dan khelasi logam transisi (Zeb, 2020).

2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Tabel 5. Hasil Absorbansi dan % Inhibisi dari eKAK dan Asam Askorbat

Sampel	C (ppm)	% Inhibisi	R ²	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
eKAK	10	20,81	0,9803	99,78	Kuat
	20	22,85			
	30	27,26			
	40	29,29			
	50	34,16			
Asam Askorbat	4	57,69	0,9689	2,06	Sangat Kuat
	6	66,62			
	8	70,24			
	10	77,82			
	12	89,93			

Uji aktivitas antioksidan eKAK dengan metode DPPH pada Tabel 5 diperoleh IC₅₀ sebesar 99,78 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan kuat sesuai klasifikasi Blois (Blois, 1958) sedangkan pada asam askorbat diperoleh hasil IC₅₀ sebesar 2,06 ppm yang menunjukkan aktivitas sangat kuat. Perbedaan

yang signifikan (<0,05) sifat antioksidan antara eKAK dengan asam askorbat (Tabel 7) dikarenakan asam askorbat merupakan bahan aktif yang murni sementara pada eKAK masih terdapat banyak kandungan komponen yang tidak memiliki atau memiliki kemampuan rendah dalam menghambat radikal bebas. Hal

ini yang membuat konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat oksidasi pada DPPH menjadi lebih besar pada eKAK.

3. Hasil Uji Evaluasi Fisik Sediaan GeKAK

Tabel 6. Hasil Evaluasi Fisik Sediaan GeKAK

Formula	Organoleptis			Homogenitas	pH
	Warna	Bau	Bentuk		
F1	Kuning kecoklatan	Khas kopi	Semi padat	Homogen	5,7
F2	Hitam kecoklatan	Khas kopi	Semi padat	Homogen	5,3
F3	Hitam	Khas kopi	Semi padat	Homogen	4,8

a. Pengamatan Organoleptis

Berdasarkan hasil pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel. 6, pada FI, FII, dan FIII, masker GeKAK berbentuk semi padat yang merupakan karakteristik gel pada umumnya, berwarna kuning kecoklatan yang disebabkan oleh ekstrak kulit ari biji kopi dan memiliki bau yang khas kopi kecuali pada FIII yang memiliki warna nyaris hitam dikarenakan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa tidak ada reaksi spontan yang terjadi pada semua formula sehingga mengakibatkan ketidakstabilan sediaan gel antara ekstrak kulit ari biji kopi dengan basis gel yang digunakan.

b. Uji Homogenitas

Hasil yang didapat menunjukkan semua formula sediaan GeKAK (FI, FII, dan FIII) homogen yang ditandai dengan tidak terdapat butiran kasar pada gel. Hal ini sesuai dengan persyaratan homogenitas gel yaitu harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butiran kasar (Franzol *et al.*, 2021).

c. Uji pH

Nilai pH dari ketiga sediaan gel yaitu berkisar antara 4,82-5,89. Uji pH dilakukan untuk memastikan bahwa pH sediaan gel ekstrak kulit ari biji kopi sudah sesuai dengan

pH kulit. Hasil pH sediaan tersebut sudah sesuai dengan pH fisiologi stratum corneum yaitu berkisar antara 4,1-5,8 (Proksch, 2018). pH yang semakin alkalis atau semakin asam dan kontak dengan kulit, maka kulit akan semakin sulit untuk menetralkannya (sistem buffer kulit) akibatnya kulit akan menjadi pecah-pecah, kering, dan mudah infeksi (Ronert, 2014). Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit ari biji kopi akan meningkatkan derajat keasaman dari sediaan gel. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kandungan metabolit yang bersifat asam pada kulit ari biji kopi.

4. Analisis Data

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada uji hedonik maupun uji antioksidan terdistribusi normal sehingga data ini akan dianalisis dengan metode ANOVA.

a. Uji Hedonic

Hasil uji ANOVA pada uji hedonik dapat dilihat pada Lampiran 1. Pada Lampiran 1 huruf A sampai D tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara semua formula sediaan gel. Hal ini menunjukkan bahwa secara sensory atau kesukaan ketiga formula tersebut disukai oleh responden.

b. Uji Antioksidan

Tabel 7. ANOVA Uji Antioksidan

Model	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	47,348	1	47,348	25,000	,001 ^b
Residual	15,152	8	1,894		
Total	62,500	9			

Keterangan: a = Dependent Variable: IC50

b = Predictors: (Constant), Perlakuan

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara aktivitas antioksidan dari eKAK terhadap asam askorbat dengan nilai signifikansi 0,001 (<0,05).

KESIMPULAN

eKAK memiliki efektivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC50 99,78 ppm yang termasuk dalam antioksidan kuat. Sediaan GeKAK juga memiliki mutu yang baik. Hal ini terlihat dari hasil evaluasi fisik sediaan gel yang meliputi organoleptis, homogenitas, dan pH yang sesuai dengan standar.

Peneliti menyarankan agar dilakukan uji stabilitas dan sensory sediaan agar dapat dihilirisasi menjadi produk yang bernilai jual untuk pemanfaatan limbah kulit ari biji kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(4617):1199–1200.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Niaga Swadaya.
- Dewatisari, W.F., Rumiyanti, L. and Rakhmawati, I. 2017. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp*, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3):197–202.
- Diniyah, N., Sulistia, D. and Subagio, A. 2013. Ekstraksi Dan Karakterisasi Polisakarida Larut Air Dari Kulit Kopi Varietas Arabika (*Coffea arabica*) dan Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2):73–78.
- Franzol, A. et al. 2021. Assessment of kinetic stability of cosmetic emulsions formulated with different emulsifiers using rheological and sensory analyses. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 99(3): 469–481.
- Kawiji, K. et al. 2015. Ekstraksi maserasi oleoresin daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC): optimasi rendemen dan pengujian karakteristik mutu. *Agritech*, 35(2): 178–184.
- Marcelinda, A., Ridhay, A. and Prismawiryanti, P. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea sp*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 5(1).
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2): 211–219.
- Muzdalifa, D. and Jamal, S. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) Terhadap Pereaksi DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical*, 4(2): 41–50.
- Proksch, E. 2018. pH in nature, humans and skin. *The Journal of dermatology*, 45(9): 1044–1052.
- Ronert, M.A. 2014. How skin effectiveness systems change. *Professional Beauty*, 44–46.
- Sastra, H. and Bawono, S. 2018. Pemanfaatan Limbah Kulit Biji Kopi Sebagai Bahan Kompos Dan Cascara. *Jurnal Abdimas*, 2(1): 55–61.
- Tan, S., Kusumocahyo, S.P. and Widiputri, D.I. 2016. Pulverization of coffee silverskin extract as a source of antioxidant. in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. *IOP Publishing*, 012027.
- Wigati, E.I. et al. 2018. Uji karakteristik fitokimia dan aktivitas antioksidan biji kopi robusta (*coffea canephora pierre*) dari Bogor, Bandung dan Garut dengan metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1): 59–66.
- Yasir, A.S. et al. 2021. Formulasi dan uji aktivitas gel kombinasi ekstrak etanol daun lidah buaya (*Aloe Vera*) dan daun kemangi (*Ocinum sanctum L.*) Sebagai Anti Jerawat Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmacoscrypt*, 4(1): 70–86.
- Yasir, A.S. et al. 2022. Formulasi Masker Gel Peel-Off Berbahan Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Khas Lampung. *Majalah Farmasetika*, 7(2).
- Zeb, A. 2020. Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *Journal of Food Biochemistry*, 44(9): 13394.