

Formulasi Sediaan Lotion Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) Sebagai Antioksidan

Suci Humayroh¹, Afi Sania Rosanti², Diah Kartika Putri³, Vicko Suswidianoro⁴

Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu

Corresponding Author: Suci Humayroh, e-mail: ucihmyrh@gmail.com

Published: November, 2025

ABSTRAK

Kulit salah satu organ terluar tubuh yang rentan mengalami kerusakan akibat paparan radikal bebas dari sinar ultraviolet dan faktor lingkungan lainnya. Kondisi tersebut dapat memicu kerusakan kulit, penuaan dini hingga kanker kulit, sehingga diperlukan perlindungan kulit dengan senyawa antioksidan. Kulit coklat (*Theobroma cacao* L) diketahui mengandung flavonoid dan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *lotion* berbasis fraksi etanol kulit coklat serta menilai sifat fisik dan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀. Ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%, dan fraksinasi, kemudian diformulasikan dalam tiga konsentrasi, yaitu F1(0,05gr), F2(0,1gr), dan F3(0,2gr). Evaluasi mutu fisik mencakup uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi, sedangkan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil sediaan *lotion* fraksi etanol kulit coklat memenuhi semua syarat mutu fisik yang tidak memenuhi syarat mutu fisik pada uji proteksi F1&2. Hasil aktivitas antioksidan sediaan *lotion* fraksi etanol F1 sedang (126,6 ppm), F2 sangat kuat (48,55 ppm), dan F3 sangat kuat (36,67 ppm). Kesimpulan pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa F3 memenuhi semua kriteria mutu fisik sediaan *lotion* dan memiliki kandungan antioksidan terbaik, Penelitian ini juga menjadi Upaya pemanfaatan limbah kulit coklat (*Theobroma cacao* L) sebagai bahan baku kosmetik yang ramah lingkungan sehingga dapat menjadi dasar untuk pengembangan produk kosmetik herbal yang efektif dan aman.

Kata Kunci: Antioksidan, DPPH, IC₅₀, kulit coklat, *lotion*

ABSTRACT

The skin is one of the outermost organs of the body that is vulnerable to damage caused by free radicals from ultraviolet radiation and other environmental factors. Such conditions may trigger skin damage, premature aging, and even skin cancer, thus requiring protection with antioxidant compounds. Cocoa shell (*Theobroma cacao* L.) contains flavonoids and polyphenols that have potential as natural antioxidants. This study aimed to formulate a lotion preparation based on the ethanol fraction of cocoa shell and to evaluate its physical properties and antioxidant activity based on IC₅₀ values. Extraction was carried out by maceration using 96% ethanol, followed by fractionation, and the fraction was then formulated into three concentrations: F1(0.05gr), F2(0.1gr), and F3(0.2gr). Physical evaluations included organoleptic test, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, and protection, while antioxidant activity was tested using the DPPH method. The results showed that all lotion formulations met physical quality requirements, except that F1 and F2 did not meet the criteria in the protection test. Antioxidant activity of the ethanol fraction lotion was classified as moderate for F1 (126.6 ppm), and very strong for F2 (48.55 ppm) and F3 (36.67 ppm). In conclusion, F3 fulfilled all physical requirements and had the best antioxidant activity. This study also represents an effort to utilize cocoa shell waste (*Theobroma cacao* L.) as an eco-friendly cosmetic ingredient and a foundation for the development of safe and effective herbal cosmetic products.

Keywords: Antioxidant, DPPH, IC₅₀, cocoa shell, lotion

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh manusia yang berfungsi menutupi permukaan tubuh sekaligus melindungi dari berbagai pengaruh lingkungan luar, termasuk sinar matahari. Walaupun sinar matahari memiliki manfaat, paparan berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kulit. Kandungan sinar ultraviolet (UV) di dalamnya mampu menyebabkan kerusakan kulit yang ditandai dengan munculnya kerutan, kekeringan, sisik, hingga pecah-pecah. Salah satu faktor yang

berkontribusi terhadap kerusakan kulit tersebut adalah radikal bebas, yaitu senyawa reaktif yang dapat merusak sel maupun jaringan kulit (Mardikasari, 2017). Gaya hidup yang kurang sehat serta paparan sinar matahari dapat memicu peningkatan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Dampak radikal bebas sangat merugikan, khususnya pada kulit, sehingga tubuh membutuhkan antioksidan untuk menekan aktivitasnya. Upaya pencegahan perlu dilakukan agar radikal bebas tidak merusak sel-sel kulit, karena jika kondisi ini berlangsung dalam jangka panjang dapat memicu terjadinya kanker kulit. Oleh karena itu, diperlukan perancangan formulasi sediaan kosmetik, salah satunya dalam bentuk lotion (Dominica *et al.*, 2019).

Lotion termasuk sediaan setengah padat yang digunakan pada tubuh, mengandung satu atau lebih zat aktif yang terlarut atau terdispersi dalam basis yang sesuai. Sediaan ini diformulasikan dalam bentuk emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Umumnya lotion mudah diaplikasikan secara merata pada kulit. Lotion dengan tipe minyak dalam air (M/A) lebih mudah dibersihkan menggunakan air. Emulsi M/A adalah bentuk lotion yang paling sering digunakan dalam dermatologi topikal karena memiliki kemampuan penyerapan yang baik serta dapat diformulasikan menjadi produk kosmetik. Lotion dapat diformulasikan dengan kandungan antioksidan yang berasal dari kulit coklat (Mardikasari *et al.*, 2017). Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi mencapai sekitar 7.000 jenis tanaman berkhasiat sebagai obat setelah Brazil. salah satu dari keanekaragaman hayati yang bisa dimanfaatkan yaitu tanaman coklat (Loven, 2021). Indonesia juga merupakan penghasil coklat terbesar ketiga di dunia. Dengan kontribusi sekitar 14% produksi biji coklat dunia pada tahun 2017 yaitu sebesar 657.000 ton dari 4.744.000 ton (Putri utami, 2023).

Coklat (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Kulit buah coklat merupakan limbah utama dari pengolahan biji coklat yaitu mencapai 70% dari keseluruhan buah, kulit ini mengandung serat kasar 27%, protein 8%, dan kadar air sekitar 85% (Azizah *et al.*, 2015). Selain itu kulit coklat juga kaya akan senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol yang berperan dalam menetralkan dan menghambat aktivitas radikal bebas dalam tubuh. Terdapat beberapa senyawa kimia pada kulit coklat seperti lignin, polifenol, dan theobromin. Kulit buah coklat juga mengandung beberapa mineral yang kadarnya cukup tinggi, terutama kalium dan nitrogen. Selain itu, kulit coklat juga dikenal sebagai salah satu sumber polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan. Polifenol yang terdapat didalam kulit coklat dikelompokkan sebagai polifenol jenis flavonoid. Jenis polifenol yang paling dominan pada kulit coklat diantaranya adalah senyawa katekin dan epikatekin. Senyawa polifenol tersebut merupakan antioksidan alami yang memberikan manfaat positif bagi kesehatan tubuh (Matatula *et al.*, 2022). Kandungan senyawa antioksidan dimanfaatkan untuk memperbaiki sel-sel kulit yang rusak akibat radikal bebas dan juga untuk menangkal radikal bebas (Huda, 2022).

Pada penelitian sebelumnya Putri utami, (2023) menguji aktivitas antioksidan body lotion ekstrak biji coklat menggunakan metode DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa formula III memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan formula I dan II. Hal ini disebabkan oleh kandungan ekstrak biji coklat pada formula III yang lebih besar yaitu sebesar 7%. Namun aktivitas antioksidan sediaan body lotion tersebut masih kurang signifikan. Kemungkinan disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya karena metode ekstraksi yang digunakan sehingga tidak maksimal dalam menarik senyawa kimia yang bersifat antioksidan dari biji coklat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dipahayu, (2018) juga melakukan uji aktivitas antioksidan pada tiga formula dengan mengukur persen peredamannya. Formula F1 yang mengandung ekstrak etanol kulit coklat 0,0864% menunjukkan persen peredaman antara 50,63% - 61,46%. Sementara itu formula F2 dengan ekstrak etanol kulit coklat 0,1728% memberikan persen peredaman antara 66,84% - 86,97%. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa aktivitas antioksidan dari ketiga formula tetap terjaga selama 28 hari. Sediaan lotion bisa dikatakan memiliki stabilitas antioksidan yang baik selama penyimpanan, jika penurunan dan peningkatan aktivitas antioksidan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan, bahwa formula F2 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada formula F1, karena F2 dapat memberikan persen peredaman sampai 86,97%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Devahimer Harsep Rosi *et al.*, (2023) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol terhadap daun pepaya, dari 210 g simplisia daun pepaya

diperoleh ekstrak kental sebanyak 34,21 g dengan rendemen ekstrak sebesar 16,29% yang dikategorikan baik karena nilai rendemannya >10%.

Berdasarkan latar belakang di atas pemanfaatan kulit coklat dalam sediaan lotion merupakan upaya untuk memanfaatkan limbah pertanian sehingga mendukung prinsip keberlanjutan serta ramah lingkungan. Kandungan polifenol dan flavonoid yang terdapat dalam kulit coklat sangat baik untuk kesehatan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian judul “Formulasi Sediaan Lotion Fraksi Etanol kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) Sebagai Antioksidan”.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, aluminium foil, kertas perkamen, blender, lemari pendingin, batang pengaduk, corong, erlenmeyer, kaca objek, cawan penguap, krus porselen, mortir dan stamper, timbangan analitik, viskometer (brookfield), rotary evaporator, pH meter, spektrofotometer UV-Vis, spatula, sudip, tabung reaksi, oven, kertas tisu dan wadah lotion.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, asam stearat, ekstrak kulit coklat, fraksi ekstrak kulit coklat, glycerin, methyl paraben, oleum lavender, paraffin cair, propil paraben, setil alkohol, tea, etanol 96%.

Prosedur penelitian

Pengumpulan Bahan

Sampel dalam penelitian ini diambil dari kebun sendiri yang berada di Kabupaten Tanggamus. Sampel kulit coklat diambil yang berwarna kuning kecoklatan atau yang sudah matang.

Pembuatan Ekstrak

Simplisia kulit buah coklat sebanyak 500 gram dengan perbandingan 1:10 lalu dimaserasi menggunakan etanol 96% sampai serbuk terendam dan ditutup dengan aluminium foil lalu didiamkan. Perendaman dilakukan selama 2x24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan. Kemudian disaring, menggunakan kertas saring sampai pelarutnya Kembali jernih (Chusniasih *et al*, 2023).

Fraksinasi

Ekstrak etanol kulit buah coklat dilakukan fraksinasi dengan cara menimbang sejumlah ekstrak sebanyak 5 g. Kemudian masukkan ekstrak etanol coklat dalam beaker gelas. Selanjutnya diekstraksi cair-cair menggunakan n-heksan dengan perbandingan (1:1). Lalu diaduk dan didiamkan sampai terbentuk 2 lapisan (fase air akan berada dibawah sedangkan fase n-heksan akan berada pada bagian atas). Kemudian buang bagian n-heksan dilakukan berulang-ulang hingga larutan menjadi jernih. Setelah larutan sudah jernih ambil bagian bawah atau ekstraknya. Lalu dilakukan waterbath sampai tidak tercium lagi bau dari n-heksan tersebut (Emil *et al.*, 2018).

Skrining Fitokimia

1. Uji Flavonoid

Fraksi etanol dipindahkan kedalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, tambahkan serbuk Mg 0,1g dan 1-2 tetes larutan HCl kemudian dididihkan. Apabila pada sampel muncul warna merah, kuning dan jingga maka menunjukkan hasil positif flavonoid (Darmita *et al.*, 2020).

2. Uji Tanin

Fraksi etanol dipindahkan kedalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, tambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Apabila pada sampel muncul warna merah, kuning dan jingga maka menunjukkan hasil positif flavonoid (Darmita *et al.*, 2020).

Formulasi Sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma Cacao* L)

Tabel 1. Rancangan Formulasi Sediaan *Lotion*

Bahan	F1	F2	F3	Fungsi
Fraksi ekstrak kulit coklat (g)	0,05	0,1	0,2	Zat aktif
Setil Alkohol (g)	2	2	2	Penstabil emulsi
TEA (g)	1	1	1	Penstabil ph
Parrafin cair (mL)	2,5	2,5	2,5	Pelarut
Propil paraben (g)	0,04	0,04	0,04	Pengawet
Glycerin (g)	5	5	5	Humektan
Methyl paraben (g)	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Oleum lavender (ggt)	3	3	3	Pengaroma
Aquadest (mL)	100	100	100	Pembawa
Asam stearat (g)	3	3	3	Emulgator

(Devahimer *et al.*, 2023)

Pembuatan Sediaan *Lotion*

Fase minyak (A) (Asam stearate, Setil alkohol, Propil paraben, parrafin cair) dan fase air (B) (Aquadest, Gliserin, Trieanolamin, Metil paraben) dipanaskan dalam wadah terpisah hingga suhu 70-80 °C dan dicampur hingga homogen. Secara bertahap tambahkan fase air (B) ke fase minyak (A) dan giling hingga halus. Kecepatan mengaduk dan jumlah yang ditambahkan harus konstan agar fasa minyak tetap terjaga cepat berdisosiasi dalam fase air selama penambahan. Namun, kecepatan penggilingan tidak boleh terlalu tinggi, jika tidak gelembung udara atau busa dapat terbentuk. Ketika kedua massa itu homogen, keduanya dicampur dalam mortir yang telah dipanaskan sehingga (massa C) terbentuk. Fraksi kulit coklat digerus dalam mortir lain kemudian dicampur dengan massa C sedikit demi sedikit hingga tercampur. Kemudian tambahkan pewangi (oleum lavender) (Barus *et al.* 2024).

Evaluasi Sediaan *Lotion*

1. Uji Organoleptik

Pemeriksaan terhadap organoleptik dilakukan meliputi bentuk, warna dan bau yang diamati

2. Uji Homogenitas

Oleskan sediaan pada objek glass kemudian, amati apakah terdapat partikel yang tidak merata. Dicatat hasil homogen atau tidak.

3. Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan alat pH meter. Alat dikalibrasi dengan larutan standar pH 4 dan pH 7. Elektroda dicuci dengan air suling dan dikeringkan dengan kertas tisu. Sampel ditimbang sebanyak 1g dan dilarutkan dalam 10 mL aquadest kemudian, elektroda dicelupkan kedalam larutan lalu dibiarkan angka digital menunjukkan pH sampai posisi konstan dan angka yang ditunjukkan adalah nilai pH sediaan.

4. Uji Daya Sebar

Lotion ditimbang sebanyak 0,5 gram. Diletakkan di tengah alat ekstensometer, ditimbang dulu penutup kaca, kemudian diletakkan di ekstensometer dan ditutup dibiarkan selama 1 menit. Ukur diameter yang menyebar, ditambahkan beban 50gram diamkan selama 1 menit dan dicatat diameter yang menyebar. Tambahkan beban lagi seberat 100gram selama 1 menit dan dicatat diameter yang menyebar. Daya sebar yang baik pada sediaan lotion sebesar 5-7cm Dan dilakukan 3x replikasi pengulangan agar mendapat hasil yang signifikan.

5. Uji Daya Lekat

Timbang sediaan 0,5gram. Diletakkan pada objek glass lalu, tutup objek dengan tutup objek pada alat uji daya lekat. Tambahkan beban 500gram, diamkan selama 1 menit. Setelah 1 menit diturunkan beban, ditarik tuasnya, dan catat waktunya. Daya lekat uang baik tidak kurang dari 4 detik.

6. Uji Daya Proteksi

Ambil kertas saring, ukur 10cm x 10cm, basahi dengan indicator phenolphthalein, keringkan. Ambil kertas saring, ukur 2,5cm x 2,5cm, basahi dengan indicator phenolphthalein, keringkan. Setelah kering, kertas saring ukuran 10cm x 10cm diolesi dengan sediaan, kemudian kertas saring ukuran 2,5cm x 2,5cm ditempelkan diatasnya. Tetesi kertas saring dengan KOH pada kertas berukuran kecil, diamati pada 5, 10, 15, 30, 45, 60 detik. Baik bila ditandai tidak adanya noda merah pada krim.

7. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dengan cara lotion ditimbang sebanyak 100 g. Diukur viskositasnya dengan menggunakan alat viscometer brookfield dengan menggunakan spindel no. 4 dengan kecepatan 30 rpm.

Uji Aktivitas Antioksidan Lotion

1. Pembuatan Larutan Baku DPPH 100 ppm

Ditimbang sebanyak 10mg serbuk DPPH masukkan dalam labu ukur 100ml lalu tambahkan etanol 96% sampai tanda batas homogenkan, setelah itu simpan larutan pada tempat gelap atau terlindung dari cahaya, larutan siap untuk digunakan

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Ambil larutan DPPH 100 ppm lalu tutup dengan aluminium foil biarkan selama 30 menit ditempat gelap, setelah itu ukur serapannya pada Panjang gelombang 400-800nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis

3. Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat / Vit C

Sebanyak 5mg asam askorbat ditimbang dan dilarutkan dalam etanol 96% dalam labu ukur 100ml untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 50 ppm. Selanjutnya larutan dibuat seri konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm. Kemudian dari masing-masing konsentrasi tersebut dilarutkan kembali dengan etanol 96% sampai tanda batas pada labu ukur 10ml

4. Penentuan Operating Time

Larutan vitamin C dipipet sebanyak 2ml dari setiap konsentrasi lalu ditambahkan 2ml larutan DPPH kocok hingga homogen. Sampel diamati absorbansinya pada Panjang gelombang maksimum mulai detik ke-0 sampai detik ke-60 detik. Operating time tercapai pada waktu dihasilkan absorbansi yang stabil

5. Pengujian Aktivitas Lotion Antioksidan

Timbang sebanyak 10mg sediaan lotion selanjutnya larutkan dengan etanol 96% di dalam labu ukur 100ml sehingga memperoleh hasil konsentrasi 100 ppm. Kemudian dibuat 5 seri konsentrasi pengenceran ya itu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm, dimasukkan dalam labu ukur 10ml tambahkan 2ml larutan DPPH dan tambahkan etanol sampai tanda batas, selanjutnya semua larutan didiamkan selama 30 menit, kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan baca absorbansinya pada panjang gelombang 518 nm

6. Pengukuran IC50

Nilai IC50 didapat berdasarkan hasil persentase dari inhibisi terhadap radikal DPPH, dari konsentrasi larutan masing-masing dan akan diperoleh hasil persamaan garis regresi linier $y = a + bx$. Kemudian masukkan 50 sebagai nilai y, sehingga akan diperoleh nilai x yang menunjukkan nilai IC50. Besarnya

hambatan serapan radikal DPPH dapat digunakan sebagai penentu aktivitas antioksidan, melalui persentase inhibisi serapan DPPH menggunakan rumus: (Asih *et al.*, 2024).

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Hasil rendemen ekstrak Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Bobot ekstrak (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Kulit coklat	500	28,372	5,67

Berdasarkan penelitian hasil ini menunjukkan bahwa 500 gram simplisia kulit coklat yang diekstraksi, diperoleh 28,372% ekstrak kental kulit coklat dan hasil rendemen yang didapat 5,67%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II, 2017, rendemen ekstrak dapat digunakan sebagai parameter awal untuk menilai efisiensi proses ekstraksi, di mana nilai rendemen di bawah 10% untuk simplisia tanaman masih dianggap wajar tergantung jenis bahan, metode ekstraksi, dan pelarut yang digunakan.

Rendemen 5,67% belum memenuhi syarat minimal Farmakope Herbal Indonesia (FHI). Walaupun rendemen yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan hasil tersebut masih bisa digunakan untuk pembuatan sediaan lotion asalkan tetap memenuhi syarat kualitas lainnya seperti masih terdapat aktivitas antioksidan melalui pengujian % inhibisi DPPH dan nilai IC₅₀. Kemungkinan rendahnya rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor teknis antara lain seperti jenis pelarut, metode ekstraksi(maserasi merupakan metode pasif dan tidak melibatkan pemanasan atau tekanan,sehingga tranfer massa dari simplisia ke pelarut berjalan lambat), waktu ekstraksi(jika durasi ekstraksi terlalu singkat maka proses difusi senyawa aktif belum optimal),kondisi awal simplisia(simplisia yang mengandung kadar air tinggi atau belum cukup kering bisa menurunkan efisiensi ekstraksi) (FHI,2017) .

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Parameter	Keterangan
Flavonoid	Mg+HCl	Warna Kuning dan terdapat busa	Merah, jingga, kuning dan terdapat busa (Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	+ Positif
Tanin	FeCl ₃	Hitam Kehijauan	Hitam kebiruan atau hijau (Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	+ Positif

Prosedur pengujian dilakukan dengan Fraksi etanol dipindahkan kedalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, tambahkan serbuk Mg 0,1g dan 1-2 tetes larutan HCl. Apabila pada sampel muncul warna merah, kuning dan jingga maka menunjukkan hasil positif flavonoid (Darmita *et al.*, 2020).

Fraksi ekstrak etanol dipindahkan kedalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan pelarut yang sesuai, tambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Apabila pada sampel muncul warna merah, kuning dan jingga maka menunjukkan hasil positif flavonoid (Darmita *et al.*, 2020).

Fraksi Kulit Coklat

Hasil Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4. Berikut:

Tabel 4. Fraksi Etanol Kulit Coklat

Sampel	Bobot awal (g)	Bobot akhir (g)	Randemen(%)
Ekstrak Etanol Kulit Coklat	15	2,7	18

Pengujian pada fraksi etanol dari masing-masing formula (f1,f2 dan f3) menunjukkan bobot awal dan akhir yang sama yaitu pada bobot awal 5 gram, dan bobot akhir sebesar 0,6 gram dan hasil rendemen fraksi dari masing-masing formula sebesar 12%. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa aktif berdasarkan kepolarannya. Pada penelitian Irawati, (2013) Hasil fraksinasi ekstrak aseton kulit buah coklat didapatkan sebanyak 11,46%. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan dari hasil rendemen fraksi etanol peneliti 12%. Nilai tersebut masih valid dan dapat dikategorikan baik, asalkan dikonfirmasi lebih lanjut melalui analisis seperti kandungan senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan atau bakteri (Lestari *et al.*, 2021)

Evaluasi Sediaan *Lotion*

1. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) dapat dilihat pada tabel 5. berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Warna	Bau	Tekstur
F1	Merah muda	Lavender	Semi padat
F2	Merah muda	Lavender	Semi padat
F3	Merah muda	Lavender	Semi padat

Berdasarkan hasil yang didapatkan tidak ditemukannya perubahan fisik seperti penggumpalan, bau tengik, atau pemisahan fase, maka lotion dari fraksi etanol kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dikategorikan sebagai sediaan yang stabil secara sensori. Stabilitas ini penting dalam menjamin kualitas dan efektivitas sediaan selama masa simpan maupun saat diaplikasikan ke kulit (Tari *et al.*, 2023).

2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L) dapat dilihat pada tabel 6. berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Parameter	Hasil	Keterangan
F1	Ada Tidaknya Partikel	Tidak Ada Partikel	Homogen
F2	Kasar	Tidak Ada Partikel	Homogen
F3	(Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	Tidak Ada Partikel	Homogen

Hasil ini menunjukkan bahwa proses formulasi dan pencampuran bahan dilakukan dengan baik, sehingga semua komponen aktif dan bahan tambahan dalam lotion terdistribusi secara merata. Homogenitas yang baik sangat penting untuk memastikan konsistensi efektivitas dan keamanan penggunaan sediaan, terutama dalam produk topikal yang mengandung bahan aktif seperti antioksidan dari fraksi etanol kulit coklat. Dalam evaluasi sediaan topikal seperti lotion uji homogenitas merupakan salah satu parameter penting yang dilakukan untuk mengetahui keseragaman distribusi bahan aktif dan bahan tambahan dalam keseluruhan sediaan.

Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap bagian dari produk memiliki komposisi yang seragam, baik dari segi warna, tekstur, maupun performa bahan aktifnya, sehingga tidak terjadi perbedaan efek atau kualitas antara satu bagian sediaan dengan bagian lainnya. Homogenitas dalam sediaan sangat penting karena berkaitan langsung dengan konsistensi dan efektivitas kerja bahan aktif, khususnya jika sediaan tersebut mengandung zat berkhasiat seperti antioksidan. Sediaan yang tidak homogen dapat menyebabkan ketidakaturan dosis, berkurangnya efektivitas, bahkan menimbulkan iritasi atau efek samping pada pengguna karena adanya penumpukan zat aktif pada satu titik tertentu (Ningsih *et al.*, 2021)

Hasil ini menunjukkan bahwa metode formulasi yang digunakan mampu mendistribusikan zat aktif maupun eksipien dengan baik ke seluruh bagian sediaan. Homogenitas yang baik juga menandakan bahwa lotion telah memenuhi salah satu standar mutu fisik penting dalam evaluasi sediaan kosmetik topikal, sehingga siap untuk digunakan dan dapat memberikan manfaat antioksidan secara optimal pada kulit pengguna (Muflihunna et al., 2023)

3. Uji pH

Hasil uji pH sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dilihat pada tabel 7. berikut:

Tabel 7. Hasil Uji pH

Formula	R1	R2	R3	Parameter	Hasil
F1	6	6	6	4,5-6,5	6,00±0,00
F2	6	6	6	(Anasthasia et al., 2019)	6,00±0,00
F3	6	6	6		6,00±0,00

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga formula lotion memiliki nilai pH sebesar 6, yang berarti berada dalam rentang pH fisiologis kulit, yakni antara 4,5 hingga 6,5. Nilai ini menunjukkan bahwa lotion bersifat netral hingga sedikit asam, yang sangat sesuai dengan kebutuhan kulit manusia. Kulit sehat umumnya memiliki pH alami sekitar 5,5; oleh karena itu, lotion dengan pH 6 masih tergolong tidak iritatif dan tidak mengganggu keseimbangan pH alami kulit (Arpeavy, 2023)

Pada hasil uji pH untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan lotion, yang penting untuk memastikan kesesuaian pH dengan kulit manusia. Sebelum pengujian, lotion terlebih dahulu dilarutkan menggunakan aquadest. Sebanyak 0,1 gram lotion ditimbang, kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL aquadest, diaduk hingga merata, lalu dimasukkan kertas pH ke dalam larutan tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua sediaan lotion memiliki pH sebesar 6, yang berada dalam kisaran aman dan ideal untuk kulit, yaitu antara pH 4,5 hingga 6,5. Nilai ini menunjukkan bahwa lotion tidak bersifat iritatif dan cocok untuk penggunaan topikal secara rutin. Uji pH merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi mutu fisik sediaan topikal, seperti lotion, karena berfungsi untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan produk. Nilai pH yang sesuai akan memastikan bahwa sediaan aman, tidak menyebabkan iritasi, dan nyaman digunakan pada kulit, terutama untuk penggunaan jangka panjang. Pada penelitian formulasi lotion fraksi etanol kulit coklat (*Theobroma cacao* L.), pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan indikator pH universal (Puput et al., 2021)

Metode ini dipilih karena alat pH meter yang ada pada laboratorium sedang tidak bisa digunakan oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan kertas pH. Dengan alasan praktis, cepat, dan cukup akurat untuk pengujian sediaan semi padat seperti lotion. Prosedur pengukuran dilakukan dengan cara melarutkan 0,1 gram lotion ke dalam 10 mL aquadest, kemudian larutan tersebut diaduk hingga homogen. Setelah itu, kertas pH dicelupkan ke dalam larutan dan perubahan warna pada indikator dibandingkan dengan skala warna standar untuk menentukan nilai pH (Hasan et al., 2022).

4. Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dilihat pada tabel 8. berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	R1 (cm)	R2 (cm)	R3 (cm)	Parameter (cm)	Hasil
F1	6,6	7	7,3	5-7	6,97±0,29
F2	6,5	6,5	7	(Anasthasia et al., 2019)	6,67±0,24
F3	6,5	6,5	7		6,67±0,24

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan lotion dalam menyebar di permukaan kulit, yang berkaitan erat dengan kenyamanan penggunaan dan efisiensi distribusi bahan aktif. Hasil uji daya sebar pada sediaan lotion fraksi kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan bahwa Formula 1 (F1) memiliki daya sebar dengan hasil diameter penyebaran masing-masing R1(6,6cm),R2(7cm),R3(7,3cm) sehingga menghasilkan rata-rata diameter sebesar 6,97±0,29. Sementara itu, Formula 2 (F2) dan Formula 3 (F3) menunjukkan hasil yang sama, yaitu R1(6,5cm),R2(6,5cm),R3(7cm) sehingga keduanya memiliki rata-rata diameter sebesar 6,67±0,24

5. Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dilihat pada tabel 9. berikut:

Tabel 9. Uji Daya Lekat

Formula	R1 (detik)	R2 (detik)	R3 (detik)	Parameter (detik)	Hasil
F1	5	6	6		5,67±0,47
F2	5	6	7	Tidak < 4 (Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	6,00±0,82
F3	9	10	10		9,67±0,47

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap tiga formula (F1, F2, dan F3), ditemukan adanya perbedaan daya lekat antar formula. Formula F1 menunjukkan waktu daya lekat yang paling rendah, mengindikasikan sifat yang lebih ringan dan cepat menyerap. Sebaliknya, Formula F3 menunjukkan waktu daya lekat paling tinggi, yang berarti sediaan lebih kental dan memiliki afinitas lebih besar terhadap permukaan kulit. Formula F2 berada di antara keduanya dan dapat dianggap memiliki daya lekat sedang. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Afifah *et al.* (2021) dalam Jurnal Farmasi Galenika, yang menyatakan bahwa viskositas dan jenis bahan dasar emulsi (seperti emulsifier atau thickener) sangat mempengaruhi daya lekat sediaan.

6. Uji Daya Proteksi

Hasil uji daya proteksi sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dilihat pada tabel 10. berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Daya Proteksi

Formula	Waktu (menit:detik)	Parameter (detik)	Hasil Pengamatan	Keterangan
F1	00:13.02		Ada noda merah	Tidak memiliki proteksi
F2	00:36.35	Muncul noda ungu kemerahan pada waktu 15,30,45 dan 60 detik (Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	Ada noda merah	Tidak memiliki proteksi
F3	01:00.16		Tidak ada noda merah	Memiliki proteksi

Hasil ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi fraksi etanol kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) memberikan kontribusi terhadap aktivitas proteksi sinar, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan senyawa antioksidan alami seperti polifenol dan flavonoid di dalamnya. Senyawa antioksidan tersebut bekerja dengan menetralkan radikal bebas yang dihasilkan akibat paparan sinar matahari, sehingga mampu melindungi sel-sel kulit dari kerusakan oksidatif. Berbeda dengan bahan tabir surya sintetis yang banyak digunakan dalam industri kosmetik, dan yang dalam beberapa kasus dapat menyebabkan iritasi atau efek samping jangka panjang pada kulit, penggunaan bahan aktif alami seperti fraksi etanol kulit coklat dinilai lebih aman dan ramah terhadap kulit sensitif. Dengan demikian, Formula 3 tidak hanya menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam uji daya proteksi, tetapi juga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan lotion fungsional yang alami, efektif, dan minim efek samping (Pujiastuti., 2023).

7. Uji Viskositas

Hasil uji viskositas sediaan *Lotion* Fraksi Etanol Kulit Coklat (*Theobroma cacao* L.) dapat dilihat pada tabel 11. berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas (Cps) Rata-Rata	Parameter (cps)	Hasil
F1	29.333	2.000-50.000 (Anasthasia <i>et al.</i> , 2019)	29.33±0.94
F2	33.333		33.33±0.94
F3	38.666		38.67±0.94

Hasil uji viskositas menunjukkan nilai rata-rata dari masing-masing formula memiliki nilai viskositas berbeda. Formula F1 menunjukkan viskositas terendah (29.333 cps), F2 (33.333 cps), dan F3 memiliki viskositas tertinggi (38.666 cps). Syarat viskositas menurut SNI yaitu antara 2.000-50.000 cp (Tungadi *et al.*, 2023). Hasil tersebut konsisten dengan F1, F2 dan F3, yang berada dalam rentang viskositas optimal. Berdasarkan data ini dan literatur pendukung, dapat disimpulkan bahwa Formula F3 memiliki nilai viskositas paling optimal, dengan memberikan nilai yang paling optimal, tetap ringan dan stabil.

Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan Dpph 100 ppm

Pada hasil panjang gelombang serapan maksimum larutan DPPH 100 ppm dalam etanol 96% dapat dilihat pada tabel 12. berikut:

Tabel 12. Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Panjang gelombang	Absorbansi
518	0,464

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vit C

Tabel 13. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vit C

Konsentrasi Vitamin C (ppm)	Absorbansi (A sampel)	Inhibisi %
2	0,121	73,92
4	0,109	76,51
6	0,109	76,51
8	0,105	77,37
10	0,101	78,23

Hasil Penentuan Operating Time (OT)

Penentuan Operating Time (OT) dilakukan dengan menggunakan larutan vit C yang ditambahkan larutan DPPH. Hasil penentuan operating time dapat dilihat pada tabel 14. berikut:

Tabel 14. Penentuan Operating Time

Time (s)	2 ppm	4ppm	6ppm	8ppm	10ppm
0.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
10.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
20.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
30.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
40.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
50.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102
60.0 s	0,114	0,111	0,108	0,104	0,102

Penentuan Operating Time dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 518 nm. Berdasarkan tabel didapatkan waktu optimal inkubasi larutan uji dengan DPPH yaitu pada waktu 60 detik. Hasil F1,F2 dan F3 stabil semua.

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Lotion

Tabel 15. Uji Aktivitas Antioksidan

Formula	Larutan kontrol/ blanko DPPH 100 ppm	Konsentrasi larutan (ppm)	absorbansi	Inhibisi %	Nilai IC ₅₀	Kategori
F1	0,464	10	0,364	21,55	126,6	Sedang
		20	0,346	25,43		
		30	0,335	27,80		
		40	0,328	29,31		
		50	0,318	31,46		
F2	0,464	10	0,304	34,48	48,55	Sangat kuat
		20	0,261	43,75		
		30	0,254	45,26		
		40	0,247	46,77		
		50	0,235	49,35		
F3	0,464	10	0,286	38,36	36,67	Sangat kuat
		20	0,265	42,89		
		30	0,246	46,98		
		40	0,229	50,65		
		50	0,202	56,46		

Pembandingan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Asam Askorbat atau Vitamin C. Persen inhibisi Vitamin C terhadap radikal bebas DPPH dihitung menggunakan rumus, Vitamin C sering digunakan sebagai kontrol positif dalam uji antioksidan karena kemampuannya yang tinggi dalam meredam DPPH. Hasil inhibisi sebesar 74-78% pada konsentrasi rendah (2-10 ppm) menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dan efisien, meskipun nilai lebih tinggi (>90%) umumnya dicapai pada konsentrasi yang lebih tinggi dalam literatur lain (contoh 99% inhibisi pada 60 µg/ML) (Nariya *et al.*, 2015). Lotion fraksi etanol kulit coklat menunjukkan hasil kadar antioksidan yang berbeda-beda pada setiap formulannya. Pada F1 sebesar 126,6 ppm, F2 sebesar 48,55 ppm, dan F3 sebesar 36,67 ppm. Ketiga formula diuji pada berbagai konsentrasi (10–50 ppm), dan absorbansi diukur untuk menentukan persentase inhibisi terhadap radikal bebas DPPH. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Formula 1 memiliki aktivitas antioksidan sedang, dengan % inhibisi dari 21.55% (10 ppm) hingga 31.46% (50 ppm). Formula 2 menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat, dengan % inhibisi dari 34.48% (10 ppm) hingga 49.35% (50 ppm), Formula 3 menunjukkan aktivitas paling tinggi (sangat kuat) dengan nilai % inhibisi dari 38.36% (10 ppm) hingga 56.46% (50 ppm) (Pujiastuti *et al.*, 2023).

Dalam penelitian ini, estimasi IC₅₀ dilakukan berdasarkan data absorbansi dari Formula 3 lotion dengan menggunakan pendekatan regresi linier antara konsentrasi lotion (ppm) dan persentase inhibisi DPPH. Dari hasil perhitungan regresi, diperoleh persamaan garis regresi linear yang digunakan untuk menaksir pada titik 50% inhibisi. Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh nilai IC₅₀ sebesar ±36,67ppm (Pujiastuti., 2023). Nilai ini dikategorikan sebagai antioksidan kuat, karena menurut klasifikasi umum aktivitas antioksidan, senyawa dengan IC₅₀ < 50 ppm tergolong memiliki aktivitas sangat kuat, IC₅₀ antara 50–100 ppm tergolong kuat, 101–250 ppm sedang, dan >250 ppm tergolong lemah. Oleh karena itu, nilai IC₅₀ sebesar 36,67 ppm menunjukkan bahwa lotion yang mengandung fraksi etanol kulit coklat memiliki kemampuan tinggi dalam menangkal radikal bebas, dan dapat secara aktif berperan sebagai pelindung kulit dari stres oksidatif akibat paparan sinar matahari dan polusi (Nurcholis, 2023).

KESIMPULAN

Pada sediaan lotion fraksi etanol kulit coklat yang memenuhi syarat mutu fisik sediaan yaitu pada pengujian organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji daya lekat dan uji viskositas, pada uji proteksi F1-F2 tidak memenuhi syarat mutu fisik sediaan lotion.

Hasil nilai IC₅₀ lotion fraksi etanol kulit coklat (*Theobroma cacao* L) yaitu pada F1 sebesar 126,6 ppm (sedang), F2 sebesar 48,55 ppm (sangat kuat), dan F3 sebesar 36,67 ppm (sangat kuat). Hasil terbaik didapat pada F3 yaitu sebesar 36,67 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasthasia, Kristiani, M., & Mangunwijaya, P. K. (2019). *Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) sebagai Antioksidan Formulation and Mechanical Stability Test for Hand and Body Lotion from Tomato Juice (Lycopersicon esculentum Mill.) as Antioxi*. 16(1), 42–55.
- Arpeavy. (2023). Formulasi dan Evaluasi Handbody Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Variasi Konsentrasi Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 2(1), 31–32.
- Asih, P., Ulfa, A. M., & Winahyu, D. A. (2024). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN LOTION DARI EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) DENGAN VARIASI EMULSIFYING AGENT ALAMI DAN SINTESIS. *JFM (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 7(1), 1–15. <https://doi.org/10.33024/jfm.v7i1.11354>
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2015). PENETAPAN KADAR FLAVONOID METODE AICI 3 PADA EKSTRAK METANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.). *KARTIKA JURNAL ILMIAH FARMASI*, 2(2), 45–49.
- Barus, B. R., Sanjaya, A. N., & Ginting, I. M. et al. (2024). FORMULASI SEDIAAN HAND BODY LOTION EKSTRAK ETANOL DAUN BAKUNG (*Crinum asiaticum* L.). *Jurnal Farmasi Dan Herbal*, 6(2).
- Chusniasih, D., Susanti, D., Marcellia, S., & Ermawati, L. (2023). EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SEBAGAI BAHAN AKTIF GEL ANTINYAMUK *Aedes aegypti*. *Jurnal Medika Malahayati*, 6(4), 450–459. <https://doi.org/10.33024/jmm.v6i4.8978>
- Darmita, & Chairul Saleh. (2020). UJI FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK FRAKSI n-HEKSANA, ETIL ASETAT DAN ETANOL SISA DARI TUMBUHAN SURUHAN (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) MENGGUNAKAN METODE DPPH. *Jurnal Atomik*, 2020(1), 37–42.
- DEVAHIMER HARSEP ROSI, D. H. R., Afriani, T., & Alysa Putri, H. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 2(2), 180–193. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i2.66>
- Dipahayu, D. (2018). Karakteristik Fisika Masker Gel Peel Off dan Krim Wajah dengan Kandungan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*, L.) Sebagai Antioksidan Topikal. In *Journal of Pharmacy and Science* (Vol. 3, Issue 2, pp. 28–31). <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v3i2.113>
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i12019.1-7>
- Emil, P., Oleh, D., Kelas, G., & Fitokimia, L. (2018). *FITOKIMIA: Emil Nur Arifah*.
- Hasan, M. N., & Anwar, T. (2022). Studi Potensi Pemanfaatan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Media Pembelajaran Sains Untuk Anak Sekolah Dasar. *Anwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru*

- Huda, N., Sindi, C., Amelia Kusmawan, Z., & Sinaga, H. (2022). FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *Jurnal Biogenerasi*, 7(1), 163–170. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i1.1701>
- Irawati, E. S. (2017). AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN BIOAUTOGRAFI FRAKSI ETANOL-AIR EKSTRAK ASETON KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP *Streptococcus mutans* DAN *Escherichia coli*. *Thesis*.
- Lestari, H. D., & Asri, M. T. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 302–308. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n3.p302-308>
- Lovena, T. N., S, A., & Br Turnip, N. U. M. (2021). Seminar Tentang Pelembab Kulit Wajah Dari Ekstrak Daun Nangka (*Atrocarpus Heterophyllus* Lam.). *Jurnal Pengmas Kestra (Jpk)*, 1(1), 101–105. <https://doi.org/10.35451/jpk.v1i1.740>
- Mardikasari, S. A., A, N., T. A, M., W, O., S, Z., & E, J. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi*, 3(2), 28–32.
- Matatula, A. J., Mahulette, A. S., & Tanasale, V. L. (2022). *Budidaya tanaman perkebunan* (Vol. 7, Issue ISBN : 9-786025-943621).
- Muflihunna, A., & Mu'nisa, A. (2023). Studi Literatur Analisis Antioksidan Terhadap Fotoprotektif Kulit Dari Beberapa Jenis Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Biologi: Inovasi Sains & Pembelajarannya* *Inovasi Sains Dan Pembelajarannya: Tantangan Dan Peluang*, 2018, 2023.
- Nariya, P., Bhalodia, N., Shukla, V., Acharya, R., & Nariya, M. (2015). In vitro evaluation of antioxidant activity of *Cordia dichotoma* (Forst f.) bark. *AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda)*, 34(1), 124. <https://doi.org/10.4103/0974-8520.115451>
- Ningsih, A. W., Klau, I. C. S., & Wardani, E. P. (2021). Studi Formulasi Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica* val.). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(1), 32–37. <https://doi.org/10.36456/farmasis.v2i1.3621>
- Nurcholis. (2023). Potensi Senyawa Antioksidan Dari Tanaman Krokot (*Portulaca Grandiflora*): Narrative Review. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 8(1), 25–35. <https://doi.org/10.47219/ath.v8i1.192>
- Pujiastuti, A., & Nurani, S. H. (2023). Evaluasi Mutu Fisik, Stabilitas Mekanik dan Aktivitas Antioksidan Hand and Body Lotion Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(01), 85–96. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v6i01.2235>
- Puput Aryanti*1, Sofyan A. Gani1, and D. A. (2021). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BODY LOTION EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum cannum Sims.*) DENGAN METODE DPPH (1,1 – diphenyl-2- picrylhydrazyl). 2(1), 50–67.
- Putri utami, M. (2023). Uji Aktivitas dan Formulasi Sediaan Body Lotion dari Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 2(4), 337–348. <https://doi.org/10.58344/locus.v2i4.1002>
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM EKSTRAK SEMBUNG RAMBAT (*Mikania micrantha* Kunth). *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1), 192–211. <https://doi.org/10.36729/bi.v15i1.1074>
- Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D.as'ali, P. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>

