

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit merupakan lapisan pelindung terluar tubuh manusia yang berfungsi sebagai benteng pertama dari berbagai pengaruh lingkungan eksternal. Selain itu, kulit menjalankan peran vital sebagai organ sensorik yang mampu mendeteksi berbagai rangsangan melalui reseptor-reseptor khusus di setiap lapisannya, sekaligus berperan dalam pengaturan suhu tubuh dan produksi keringat (Lotfollahi, 2024). Perawatan kulit merupakan rangkaian upaya yang dilakukan secara teratur untuk mempertahankan kesehatan dan keutuhan kulit pada setiap individu (Andrini, 2023). Antioksidan berfungsi dalam memelihara kesehatan kulit dan meningkatkan pertahanan tubuh untuk menetralkan radikal bebas. Penanganan dan perawatan kulit salah satunya dilakukan dengan menggunakan sediaan topikal atau kosmetik. Kosmetik sendiri termasuk dalam kategori sediaan yang diaplikasikan pada permukaan luar tubuh atau kulit. (Iskandar et al., 2023).

Proses eksfoliasi atau pengelupasan sel kulit mati memegang peranan krusial dalam rutinitas perawatan kulit, karena mampu mengangkat sel-sel kulit yang sudah tidak aktif sekaligus mendorong terbentuknya sel kulit baru yang lebih sehat (Safriana et al., 2024). Body scrub merupakan salah satu produk perawatan kulit yang banyak diminati, yang bekerja dengan cara mengangkat sel kulit mati, memperlancar peredaran darah, serta mendukung proses regenerasi kulit agar tetap sehat dan lembut. Produk perawatan berbahan dasar

alami kini semakin diminati masyarakat karena dinilai lebih aman dan memiliki potensi efek samping yang jauh lebih minimal dibandingkan produk berbahan kimia buatan. (Suryani et al., 2024). Body scrub merupakan sediaan kosmetik yang difungsikan untuk membantu menghaluskan permukaan kulit tubuh sekaligus mengangkat sel-sel kulit rusak dengan bantuan partikel scrub. Saat ini, pemanfaatan bahan-bahan alami terus berkembang dan menjadi tren yang meluas secara global, khususnya dalam dunia kosmetik dan pengobatan (Mardiana et al., 2025).

Eksfoliasi membantu memunculkan lapisan kulit baru yang lebih sehat dan mampu mempertahankan kelembapan alaminya dengan lebih baik. Pengangkatan sel kulit mati membuat produk pelembap yang diaplikasikan setelahnya dapat meresap lebih optimal ke dalam kulit. Body scrub yang diformulasikan menggunakan ekstrak buah maupun tanaman berkhasiat obat berpotensi menjadi produk perawatan kulit yang tidak sekadar mengangkat sel mati, tetapi juga mampu memberikan kelembapan alami pada kulit (Herlina et al., 2025). Daun kenikir (*Cosmos caudatus*) diketahui mengandung beragam senyawa bioaktif, di antaranya flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki kapasitas sebagai antioksidan. Antioksidan memiliki peran signifikan sebagai pelembap alami karena kemampuannya dalam melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas (Sitompul et al., 2024).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari et al., (2024) membuktikan bahwa ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) memiliki

kapasitas antioksidan yang tergolong sangat kuat. Temuan ini semakin memperkuat posisi daun kenikir sebagai salah satu sumber antioksidan alami yang potensial. Penelitian yang dilakukan (Safitri et al., 2025) memperlihatkan bahwa ekstrak daun kenikir dapat diformulasikan menjadi sediaan face mist yang stabil baik secara fisik maupun kimia, dengan aktivitas antioksidan yang baik pada konsentrasi 5%. Berdasarkan penelitian Yunitasari et al. (2024), ody scrub yang mengandung cangkang telur ayam horn dan ekstrak daun kenikir telah memenuhi berbagai parameter uji fisik serta menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi pada formula F3 dengan nilai IC50 sebesar 111,121 ppm yang tergolong dalam kategori sedang. Namun, penelitian tersebut belum melakukan uji iritasi pada kulit, sehingga keamanan sediaan untuk digunakan belum dapat dipastikan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan masih sangat diperlukan untuk memverifikasi aspek keamanannya..

Berdasarkan penelitian terdahulu, diperlukan uji keamanan pada kulit manusia. Sebagai inovasi, diperkenalkan penggabungan beras putih (*Oryza sativa*) dalam formulasi body scrub. Beras putih mengandung gamma oryzanol yang berfungsi sebagai antioksidan alami dan penangkal UV (Kusuma et al., 2023) serta memiliki tekstur eksfoliasi yang ideal dan kemampuan meningkatkan produksi kolagen (Safriana et al., 2024). Kombinasi ini diharapkan dapat menghasilkan sediaan body scrub dengan efektivitas antioksidan optimal, stabil, dan aman untuk penggunaan topikal, sekaligus menjawab keterbatasan pada penelitian sebelumnya.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil uji stabilitas fisik sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*)
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*) yang menghasilkan aktivitas antioksidan yang paling bagus ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan metode DPPH

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*)
- b. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) yang memberikan aktivitas antioksidan paling bagus pada sediaan body scrub.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Manfaat teoritis

Diharapkan dapat memperkaya ilmu di bidang formulasi sediaan berbahan alam serta memberikan data mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*)

2. Manfaat praktis

Diharapkan bermanfaat bagi masyarakat sebagai informasi mengenai potensi pemanfaatan bahan alam lokal dalam produk perawatan kulit, bagi industri farmasi dan kosmetik sebagai acuan dalam mengembangkan sediaan kosmetik berbahan alami, serta bagi institusi pendidikan sebagai referensi penelitian lanjutan.

3. Manfaat Kebijakan

Diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan ilmiah bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan pengembangan produk kosmetik berbahan alam, khususnya dalam hal standardisasi mutu, dan pemanfaatan sumber daya lokal.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian ini terlaksana sesuai tujuan yang ingin dicapai, maka ruang lingkup penelitian ditentukan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan memformulasikan body scrub dari ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*)
2. Penelitian menggunakan tiga variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir, yaitu 0%, 4%, 6%, dan 8%, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan serta mutu fisik body scrub yang dihasilkan.

3. Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada ekstrak tanaman kenikir yang terdiri dari uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid.
4. Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara in vitro menggunakan metode DPPH untuk mengetahui konsentrasi ekstrak pada sediaan yang memiliki aktivitas paling tinggi.
5. Evaluasi fisik sediaan body scrub mencakup pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas.
6. Penelitian mencakup uji hedonik untuk menilai tingkat penerimaan panelis dan uji iritasi sederhana untuk menilai keamanan sediaan pada kulit

Agar penelitian lebih terarah, ditetapkan pula beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

1. Bahan aktif yang digunakan hanya terbatas pada ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*)
2. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi etanol 96%
3. Aktivitas antioksidan hanya diuji dengan metode DPPH, sehingga tidak mencakup metode lain seperti FRAP atau ABTS
4. Evaluasi fisik hanya terbatas pada parameter organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas.
5. Uji hedonik dan uji iritasi dibatasi pada skala kecil dengan jumlah panelis terbatas

F. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagian Awal
 - a. Halaman Judul
 - b. Lembar Persetujuan
 - c. Kata Pengantar
 - d. Daftar Isi
 - e. Daftar Tabel
 - f. Daftar Gambar
 - g. Daftar Lampiran
2. BAB I – Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Tujuan Penelitian
 - d. Manfaat Penelitian
 - e. Ruang lingkup dan Batasan Penelitian
 - f. Sistematika Penulisan
3. BAB II – Tinjauan Pustaka
 - a. Identifikasi Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)
 - b. Deskripsi Beras Putih (*Oryza sativa*)
 - c. Kulit
 - d. Radikal Bebas
 - e. Antioksidan
 - f. Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH
 - g. Ekstraksi

- h. Body Scrub
- i. Formulasi Sediaan
- j. Evaluasi Sediaan
- 4. BAB III - Metode Penelitian
 - a. Jenis dan Desain Penelitian
 - b. Waktu dan Tempat penelitian
 - c. Sampel Penelitian
 - d. Alat dan Bahan
 - e. Prosedur Penelitian
 - f. Teknik Analisis Data
- 5. BAB IV- Hasil penelitian dan Pembahasan
 - a. Hasil Penelitian
 - b. Pembahasan
- 6. BAB V- Penutup
 - a. Kesimpulan
 - b. Keterbatasan penelitian
 - c. Implikasi
 - d. Saran
- 7. Bagian Akhir
 - a. Daftar Pustaka
 - b. Lampiran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Identifikasi Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)



Gambar 2.1 Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Sumber: (Leorina amanda, 2025)

a. Klasifikasi Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Subdivisio	: Magnoliopsida
Classes	: Asteranea
Ordo	: Asterales
Genus	: Cosmos
Spesies	: <i>Cosmos caudatus</i> Kunth (Wurnasari et al., 2023)

b. Morfologi Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Kenikir (*Cosmos caudatus*) termasuk dalam golongan tanaman perdu dengan ketinggian berkisar antara 75 hingga 100 cm. Batangnya tegak dengan penampang berbentuk segi empat, memiliki alur memanjang, bercabang banyak, pada bagian mudanya berambut, beruas-ruas, serta berwarna hijau keunguan. Daunnya merupakan daun majemuk yang tersusun berhadapan secara bersilang, dengan ujung meruncing, tepi rata, dan panjang tangkai yang dapat mencapai 25 cm. Mahkota bunga tersusun atas delapan helai daun bunga, dengan benang sari berbentuk tabung, kepala sari berambut, dan berwarna hijau kekuningan, sedangkan bunganya berwarna merah. Buahnya berbentuk menyerupai jarum, bertekstur keras, dengan ujung berambut, berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi coklat seiring penuaan. Sistem perakarannya berupa akar tunggang berwarna putih. Tanaman kenikir tumbuh optimal di lokasi yang mendapat paparan sinar matahari langsung dengan kondisi tanah berpasir atau berbatu, berlempung, liat berpasir maupun berlempung, serta pada tingkat kelembapan sedang hingga tinggi (Anto & Prasetiani, 2022).

c. Kandungan Senyawa Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun kenikir dalam penelitian yang dilakukan Kausar et al., (2023) teridentifikasi adanya senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, polifenol, dan saponin..

Menurut Masitah et al., (2023) ekstrak kenikir mengandung flavonoid, tanin, asam lemak, saponin, maupun terpenoid. Daun kenikir juga diketahui mengandung berbagai senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin. Lebih lanjut, ekstrak etanol daun kenikir mengandung flavonoid, fenolik, alkaloid, dan saponin steroid, dengan kuersetin sebagai flavonoid utama yang dominan terdapat dalam daun kenikir (Kurnianto et al., 2021).

d. Manfaat Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Daun kenikir berpotensi sebagai sayuran fungsional karena kemampuannya dalam menangkal radikal bebas. Ekstrak daun kenikir diketahui mengandung senyawa-senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, tanin, dan minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai agen antimikroba. Selain itu, daun kenikir juga mengandung vitamin A, vitamin C, dan vitamin E yang berperan dalam membantu mencerahkan kulit (Maulida et al., 2018). Salah satu alasan popularitasnya tanaman kenikir adalah, masyarakat Melayu percaya bahwa konsumsi kenikir yang sering dapat menjaga kulit tetap muda, sehingga menamakannya sebagai "*awet muda*", yang berarti agen anti-penuaan dalam bahasa Melayu. Selain itu, sifat antioksidan, antidiabetik, anti-inflamasi, antihipertensi, anti-obesitas, anti-osteoporosis, dan antimikroba dalam kenikir juga terungkap dalam studi farmasi baru-baru ini (Loo et al., 2023). Kenikir (*Cosmos caudatus*) secara tradisional diklaim sebagai agen anti-penuaan di

Malaysia, Asia Tenggara dan Amerika Latin. Penuaan kulit berhubungan dengan degradasi kolagen oleh matriks metaloproteinase (MMPs), yang menyebabkan hilangnya elastisitas kulit dan pembentukan kerutan (Silalahi & Wahyuningtyas, 2025).

2. Deskripsi Beras Putih (*Oryza sativa*)



Gambar 2.2 Beras putih (*Oryza sativa*)

Sumber: (Leorina Amanda, 2025)

a. Klasifikasi Beras Putih (*Oryza sativa*)

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Subkelas : Commelinidae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa* L (Azizah et al, 2023).

b. Morfologi Beras putih (*Oryza sativa*)

Beras putih merupakan tanaman musiman yang memiliki batang silindris berongga yang lazim disebut jerami. Daunnya memanjang dengan ruas-ruas yang tumbuh sejajar mengikuti batang daun. Pada fase vegetatif, batang utama beserta anakannya tumbuh membentuk rumpun, sedangkan pada fase generatif berkembang menjadi malai. Bunga padi tersusun atas tangkai bunga, kelopak bunga berupa lemma (gabah padi berukuran besar), palea (gabah padi berukuran kecil), putik, kepala putik, tangkai sari, kepala sari, serta bulu (awu) yang terdapat pada ujung lemma (Monarch dan Oghie, 2020).

c. Kandungan Senyawa Beras putih (*Oryza sativa*)

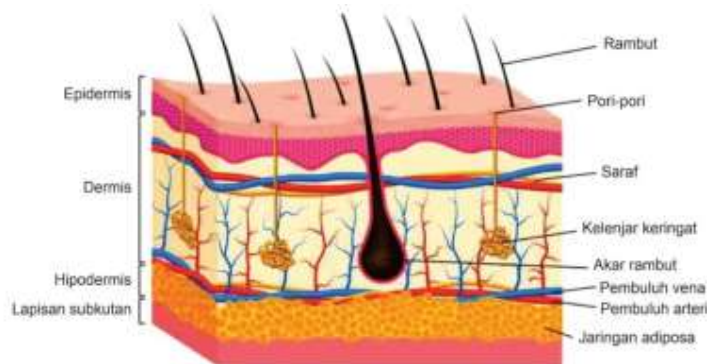
Beras mengandung fitokimia dan nutrisi. Fitokimia dan nutrisi tersebut merupakan sumber berbagai senyawa bioaktif termasuk flavonoid (terutama antosianin dan proantosianidin), karotenoid (seperti α -, β -karoten, lutein, dan likopen), senyawa fenolik (seperti asam kafeat, asam ferulat, dll.), fitosterol (seperti β -sitosterol, stigmasterol, dan kapesterol), isoform vitamin E (α -, γ -, δ - tokotrienol dan tokoferol), γ -orizanol, asam kumarat, asam fitat, trikin, dan lain lain (Verma dan Srivastav, 2020).

d. Manfaat Beras Putih (*Oryza sativa*)

Beras merupakan bulir padi yang telah dipisahkan dari sekam melalui proses penumbukan menggunakan lesung atau penggilingan sehingga kulit padi terlepas dari bagian isinya. Beras putih memiliki beragam manfaat, di antaranya membantu mempertahankan kelembapan kulit, membuat tampilan kulit lebih cerah dan bersih, menangkal radikal bebas, memberikan perlindungan dari paparan sinar ultraviolet, serta mendukung regenerasi sel-sel kulit yang mengalami kerusakan (Widyaningrum et al., 2024).

3. Kulit

a. Anatomi Kulit



Gambar 2.3 Struktur Kulit

Sumber : (Budiarti, 2023)

Kulit tersusun atas dua lapisan jaringan utama, yaitu epidermis sebagai lapisan paling luar dan dermis yang berada di bawahnya. Epidermis merupakan jaringan epitel gepeng berlapis yang memiliki

lapisan tanduk, sedangkan dermis merupakan jaringan ikat. Kulit dengan ketebalan yang lebih besar mampu memberikan perlindungan lebih optimal terhadap berbagai gangguan dari luar serta menekan kemungkinan terjadinya infeksi dan cedera (Zulaika Harissya et al., 2023). Kulit juga berfungsi sebagai media sirkulasi darah dan pengeluaran zat sisa melalui kelenjar keringat. Kedua fungsi ini berhubungan erat dengan proses pengaturan suhu tubuh dan keseimbangan cairan. Selain itu, kulit memiliki jaringan saraf sensorik yang sangat banyak sehingga memungkinkan seseorang merasakan tekstur, suhu, dan tingkat kelembapan lingkungan. Kulit juga memiliki peranan penting dalam menampilkan berbagai ekspresi emosi seperti malu, takut, marah, terkejut, dan lainnya yang dimediasi oleh otak melalui pengaturan gerakan otot serta diameter pembuluh darah di bawah kulit (Isnaini et al., 2022).

1) Epidermis

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Senyawa radikal bebas terbentuk melalui berbagai proses kimia yang kompleks di dalam tubuh, sebagai produk sampingan dari proses oksidasi atau pembakaran sel yang terjadi saat pernapasan, metabolisme sel, aktivitas fisik berlebihan, peradangan, maupun ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan

bermotor, asap rokok, bahan pencemar, serta radiasi matahari atau radiasi kosmisi (Handayani, 2021).

2) Dermis

Dermis, yang kerap disebut pula sebagai "kulit sejati", merupakan lapisan yang menopang epidermis dari bawah dan berkontribusi sekitar 95% dari total ketebalan kulit. Lapisan ini memiliki dua subdivisi, yaitu stratum papilare dan stratum retikulare, dengan kolagen sebagai komponen struktural utamanya yang memberikan kekuatan, bentuk, dan sifat elastis pada kulit. Dermis menjadi tempat bersarangnya berbagai struktur penting tubuh, termasuk ujung-ujung saraf sensorik, folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, serta jaringan pembuluh darah dan pembuluh getah bening. Pembuluh darah yang mengalir di dermis bertugas menyuplai nutrisi, tidak hanya bagi dermis itu sendiri, tetapi juga bagi lapisan epidermis di atasnya. Ketebalan lapisan dermis bervariasi di setiap area tubuh, dengan punggung memiliki lapisan dermis ter tebal sekitar 4 mm, sedangkan telapak kaki sekitar 3 mm (Handayani, 2021).

3) Hipodermis

Hipodermis atau yang dikenal dengan sebutan jaringan subkutan merupakan lapisan kulit paling dalam yang kaya akan jaringan lemak (adiposa). Lapisan ini mengemban fungsi krusial sebagai bantalan pelindung tubuh, cadangan energi, sekaligus sistem

pengaturan suhu. Selain itu, hipodermis berperan sebagai jembatan yang menghubungkan kulit dengan struktur jaringan di bawahnya, seperti otot dan tulang (Renolita et al., 2025). Komponen penyusun utama hipodermis meliputi jaringan adiposa, pembuluh darah kaliber besar, dan saraf, dengan fungsi dominan sebagai penyangga struktural sekaligus isolator termal bagi seluruh tubuh(Sutriyadi et al., 2025).

b. Fisiologi Kulit

Kulit manusia adalah organ dengan kompleksitas tinggi yang kerap diidentikkan dengan fungsi estetika dan keindahan semata. Padahal, peran kulit jauh melampaui aspek penampilan visual belaka. Berbagai karakteristik fisiologisnya menjadikan kulit sebagai organ multifungsi yang sangat vital bagi kelangsungan hidup. Fungsi primernya adalah bertindak sebagai perisai pelindung yang menjaga keutuhan tubuh dari berbagai ancaman eksternal, mulai dari serangan patogen, paparan bahan kimia berbahaya, fluktuasi suhu, radiasi sinar ultraviolet, hingga trauma fisik. Menurut Harissya et al., (2023) fungsi kulit tersebut terdiri atas:

- 1) Pelindung Terhadap Stres Mekanis
- 2) Pelindung Terhadap Mikroorganisme
- 3) Sintesis Vitamin D
- 4) Pelindung terhadap Sinar Ultraviolet
- 5) Pencegah Evaporasi
- 6) Termoregulator

7) Reseptor Sensasi

8) Alat Identifikasi

4. Radikal Bebas

Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul dengan kondisi tidak stabil akibat keberadaan satu atau lebih elektron tidak berpasangan di orbital terluarnya. Entitas kimia ini terbentuk sebagai produk sampingan dari serangkaian proses metabolisme tubuh yang kompleks, seperti respirasi seluler, metabolisme sel, aktivitas fisik yang intens, proses inflamasi, maupun akibat keterpaparan terhadap berbagai polutan lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, asap rokok, zat-zat pencemar, serta radiasi baik dari matahari maupun dari luar angkasa (Anton et al., 2021).

Senyawa radikal bebas yang bersumber dari turunan oksigen dan nitrogen diketahui menjadi salah satu pemicu utama proses penuaan, karena mengganggu regulasi metabolisme pernapasan sel. Gangguan ini melibatkan proses reduksi oksigen yang tidak tuntas di dalam mitokondria, yang pada akhirnya menghasilkan anion superoksida dan radikal hidroksil sebagai produk sampingannya yang berbahaya. Dalam kondisi ini, antioksidan hadir sebagai penghambat yang efektif terhadap reaksi-reaksi yang dipicu oleh radikal bebas tersebut (Haerani et al., 2018).

5. Antioksidan

Antioksidan adalah kelompok senyawa yang memiliki kemampuan luar biasa dalam melindungi komponen-komponen kimia tubuh dari

kerusakan akibat reaksi oksidasi. Mekanisme kerjanya adalah dengan cara mengintersepsi radikal bebas dan spesies oksigen reaktif, sehingga rantai reaksi oksidasi yang merusak dapat dihentikan. Karena kemampuannya menangkap dan menetralkan radikal bebas, antioksidan sering pula disebut sebagai senyawa scavenger. Antioksidan bertugas melindungi integritas sel dengan cara memperlambat atau bahkan mencegah terjadinya oksidasi pada biomolekul penting. Lebih dari itu, antioksidan mampu memutus tahapan inisiasi pada reaksi oksidasi berantai, memulihkan kerusakan yang telah terjadi akibat oksidasi, mencegah terjadinya mutasi genetik selama replikasi, serta mengkonversi spesies oksigen reaktif (ROS) menjadi molekul-molekul yang stabil dan tidak membahayakan tubuh. Berdasarkan sumbernya, antioksidan terbagi menjadi antioksidan enzimatik dan nonenzimatik. Meskipun tubuh manusia secara alami mampu mensintesis antioksidan endogen dalam bentuk enzim, namun kapasitas produksinya kerap tidak mampu mengimbangi laju masuknya radikal bebas ke dalam tubuh. Kondisi ini menjadikan asupan antioksidan eksogen dari sumber-sumber alami nabati menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat diabaikan (Irawan et al., 2024)

6. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan suatu senyawa adalah metode penangkapan radikal bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Keunggulan metode ini terletak pada prosedurnya yang sederhana, waktu analisis yang singkat,

serta kemudahannya dalam pelaksanaan, sehingga sangat cocok digunakan untuk skrining cepat aktivitas antioksidan, dan validitasnya telah diakui secara luas di dunia penelitian. Dalam pengujian ini, DPPH berperan sebagai senyawa radikal bebas sintetik yang mengandung nitrogen tidak stabil dan berwarna ungu pekat. Ketika larutan DPPH dikontakkan dengan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, terjadi reaksi reduksi yang mengubah warna larutan dari ungu menjadi kuning pucat. Intensitas perubahan warna ini kemudian diukur secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer, di mana penurunan absorbansi yang terdeteksi mencerminkan berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada molekul DPPH akibat ditangkapnya elektron tidak berpasangan oleh senyawa antioksidan, sehingga elektron tersebut tidak lagi dapat beresonansi (Devitria et al., 2020).

7. Ekstraksi

Ekstraksi pada dasarnya adalah proses pemisahan dan penarikan komponen-komponen tertentu dari suatu bahan dengan memanfaatkan pelarut yang sesuai. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memperoleh senyawa kimia atau metabolit sekunder yang tersimpan di dalam jaringan sampel tanaman (Asworo dan Widwiasuti, 2023). Menurut Hujjatusnaini et al., (2021), mengemukakan bahwa terdapat berbagai metode ekstraksi yang lazim diterapkan dalam upaya mendapatkan senyawa aktif dari simplisia, dan setiap metode dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan

karakteristik bahan baku serta stabilitas senyawa target terhadap panas maupun jenis pelarut yang digunakan.

a. Maserasi

Maserasi adalah teknik ekstraksi yang paling sederhana dan cocok diterapkan pada bahan-bahan simplisia yang bersifat peka terhadap panas. Prinsip kerjanya adalah dengan merendam simplisia dalam pelarut pilihan selama periode waktu yang telah ditentukan. Prosesnya berlangsung pada suhu kamar berkisar 20–30°C guna mencegah penguapan pelarut yang berlebihan, disertai dengan pengadukan periodik selama 15 menit untuk memaksimalkan kontak antara simplisia dan pelarut sehingga proses pelarutan senyawa aktif dapat berlangsung secara merata dan optimal.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan teknik ekstraksi yang menggunakan simplisia dalam bentuk serbuk halus sebagai bahan bakunya. Prosesnya dilakukan dengan cara mengalirkan pelarut yang sesuai secara perlahan dan kontinu melewati kolom yang berisi serbuk simplisia tersebut. Metode ini menggunakan pasokan pelarut segar secara berkelanjutan dan dijalankan pada kondisi suhu ruangan. Prinsip dasar perkolasi adalah menempatkan serbuk simplisia di dalam wadah berbentuk silinder yang bagian bawahnya dilengkapi dengan penyaring berpori untuk menyaring ekstrak yang mengalir ke bawah.

c. Sokhletasi

Sokhletasi merupakan metode ekstraksi berkesinambungan yang memanfaatkan perangkat khusus bernama alat sokhlet yang dilengkapi dengan sistem kondenser. Mekanismenya diawali dengan pemanasan pelarut hingga menguap dan naik ke bagian atas alat, kemudian uap pelarut tersebut didinginkan oleh kondenser sehingga mengembun kembali menjadi cairan yang menetes ke dalam wadah berisi sampel. Ketika volume cairan di dalam wadah sampel mencapai batas tertentu, ia akan mengalir kembali ke labu melalui sifon secara otomatis, menciptakan siklus ekstraksi yang berulang dan efisien. Pemilihan jenis pelarut yang tepat menjadi faktor krusial dalam metode ini, di mana tingkat kepolaran pelarut harus disesuaikan dengan polaritas senyawa target agar daya larutnya optimal.

d. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang dioperasikan pada suhu setara titik didih pelarut yang digunakan, dengan volume pelarut yang dijaga tetap konstan berkat adanya sistem pendingin balik. Untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang menyeluruh dan sempurna, prosedur refluks biasanya diulang sebanyak 3 hingga 6 kali pada residu pertama. Perlu diperhatikan bahwa metode ini berpotensi menyebabkan degradasi pada senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap paparan panas.

8. Body Scrub

Body scrub termasuk dalam kategori produk kosmetik topikal yang difungsikan untuk merawat dan memperhalus tekstur kulit dengan cara melepaskan sel-sel kulit mati dan sel kulit yang telah rusak melalui aksi mekanis butiran scrub, sehingga kulit tampak lebih cerah, halus, dan bersih. Produk ini di Indonesia lebih dikenal dengan sebutan lulur dan secara tradisional dibuat dari bahan dasar beras yang diperkaya dengan berbagai rempah serta bahan-bahan alam berkhasiat lainnya, seperti melati, bengkuang, kopi, teh hijau, pepaya, dan sebagainya (Hikma et al., 2022).

9. Formulasi Sediaan Body Scrub

a. Master Formula

Tabel 2.1 Formula Body scrub (Firmansyah et al., 2023)

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)			
		FI	FII	FIII	FIV
Ekstrak kulit Pisang Goroho	Zat aktif	-	1	3	5
Beras Putih	Scrub	10	10	10	10
Asam Stearat	Pengemulsi	10	10	10	10
Setil alkohol	Pengemulsi	2	2	2	2
Propilenglikol	Humektan	3	3	3	3
TEA	Humektan	2	2	2	2
Metil Paraben	Pengawet	0,3	0,3	0,3	0,3
Propil paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Parfum	Pengaroma	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquadest	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

b. Modifikasi Formula

Tabel 2.2 Formula modifikasi Body scrub

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)			
		F0	F1	F2	F3
Ekstrak daun kenikir	Zat aktif	0	4	6	8
Beras putih	Scrub	10	10	10	10
Asam stearat	Pengemulsi	10	10	10	10
Setil alkohol	P engemulsi	2	2	2	2
Propilenglikol	Humektan	3	3	3	3
TEA	Humektan	2	2	2	2
Metil paraben	Pengawet	0,3	0,3	0,3	0,3
Propil paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Oleum rosae	Pengaroma	0,2	0,2	0,2	0,2
aquadest	Pelarut	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50

10. Monografi Bahan

a. Asam Stearat

Asam stearat memiliki peran ganda dalam formulasi sediaan topikal, yakni sebagai pengemulsi sekaligus pelarut. Karakteristiknya yang stabil menjadikannya komponen yang andal dalam formulasi, dan bila diperlukan dapat pula ditambahkan antioksidan ke dalamnya. Dalam kapasitasnya sebagai emolien, asam stearat mampu memberikan efek menghaluskan dan melembutkan permukaan kulit (Deniyanti et al., 2023). Adapun rentang konsentrasi asam stearat yang

direkomendasikan dalam formulasi krim adalah antara 1% hingga 20%.(Sheskey et al., 2017).

b. Setil Alkohol

Setil alkohol merupakan salah satu jenis emolien yang bekerja dengan membentuk lapisan pelindung di permukaan kulit sekaligus membantu mempertahankan kadar kelembapannya (Kurnianingrum dan Zulkarnain, 2023). Fleksibilitas penggunaannya membuat setil alkohol banyak diaplikasikan dalam beragam formulasi kosmetik maupun farmasi, mulai dari supositoria, sediaan padat dengan pelepasan terkendali, emulsi, losion, krim, hingga salep. Pemanfaatan setil alkohol dalam formulasi dilandasi oleh tiga sifat utamanya, yaitu kemampuannya sebagai emolien, kemampuan menyerap air, serta fungsinya sebagai pengemulsi. Keberadaannya dalam formulasi terbukti mampu meningkatkan stabilitas, memperbaiki profil tekstur, dan memperkuat konsistensi sediaan secara keseluruhan. Efek emolien setil alkohol bekerja karena molekul-molekulnya yang terserap dan menetap di lapisan epidermis, sehingga mampu melumasi dan melembutkan kulit sembari memberikan sensasi khas seperti beludru. Setil alkohol digunakan sebagai emolien pada konsentrasi 2–5% (Sheskey et al., 2017).

c. Trietanolamin

Dalam formulasi sediaan topikal, trietanolamin berfungsi sebagai pengemulsi dan pengatur pH. Trietanolamin bekerja dengan

menetralkan asam lemak bebas, seperti asam stearat, sehingga membentuk sabun yang berperan sebagai emulgator dan mampu menstabilkan emulsi minyak dalam air (M/A). Dalam fungsinya sebagai pengatur pH, trietanolamin berperan menjaga pH sediaan tetap berada pada kisaran yang aman dan nyaman bagi kulit, sekaligus meminimalkan potensi risiko iritasi. Konsentrasi penggunaan trietanolamin pada formulasi krim dan losion umumnya berada di rentang 0,5–5% (Sheskey et al., 2017).

d. Propilen glikol

Propilen glikol berwujud cairan jernih tidak berwarna dengan kekentalan sedang, praktis tidak berbau, serta memiliki rasa yang sedikit manis dengan nuansa tajam yang menyerupai gliserin. Dalam formulasi kosmetik, propilen glikol difungsikan sebagai humektan yang dipilih atas dasar profil keamanannya yang lebih baik dan viskositasnya yang relatif rendah (Zendrato et al., 2025). Fungsinya sebagai humektan dijalankan dengan membantu memperbaiki kondisi dan penampilan epidermis, terutama pada kulit yang mengalami gangguan seperti selulit. Penggunaan propilen glikol sebagai humektan umumnya dibatasi pada konsentrasi tidak lebih dari 15% (Sheskey et al., 2017).

e. Metil paraben

Metilparaben adalah senyawa yang secara luas digunakan sebagai pengawet dan agen antibakteri dalam formulasi kosmetik, bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan dan proliferasi mikroorganisme

di dalam sediaan (Sa'diyah et al., 2023). Rentang konsentrasi penggunaan metilparaben pada sediaan topikal yang ditetapkan adalah 0,02–0,3% (Sheskey et al., 2017).

f. Propil paraben

Propil paraben adalah pengawet antimikroba spektrum luas yang penggunaannya telah diakui dalam produk kosmetik, pangan, maupun sediaan farmasi. Senyawa ini dapat digunakan secara mandiri sebagai pengawet tunggal ataupun dikombinasikan dengan turunan paraben lainnya untuk mendapatkan efek yang lebih komprehensif (Rusmana, 2019). Gilliland et al. (1992) menemukan bahwa kombinasi metilparaben dan propilparaben menunjukkan aksi bakterisida, sedangkan ketika digunakan sebagai pengawet tunggal, aksinya hanya bakteriostatik. Selain efek sinergisnya, paraben sering digunakan dalam kombinasi karena kelarutan airnya menurun dengan meningkatnya panjang rantai. Dengan demikian, menggabungkan paraben memungkinkan perlindungan antimikroba dalam fase hidrofilik dan hidrofobik dari suatu emulsi (Stroppel et al., 2023). Propil paraben digunakan pada sediaan topikal dalam rentang konsentrasi 0,01–0,6% (Sheskey et al., 2017).

g. Aquadest

Aquadest atau air suling merupakan pelarut pilihan utama dalam formulasi sediaan semisolid berkat serangkaian keunggulan sifatnya, yaitu netral secara kimia, tidak berwarna, tidak berbau, memiliki

kompatibilitas yang baik dengan hampir semua bahan tambahan yang umum digunakan, serta mampu memfasilitasi penetrasi bahan aktif ke dalam kulit melalui mekanisme hidrasi pada stratum korneum (Ittiqo & Agustina, 2018).

h. Oleum rosae

Oleum rosae adalah minyak esensial berwarna kuning pucat dengan aroma bunga mawar yang khas dan kuat, memiliki konsistensi yang kental pada suhu 25°C dan rasa yang distingtif. Pada kondisi pendinginan bertahap, minyak ini akan membentuk kristal bening yang kembali mencair begitu suhu meningkat. Dilihat dari profil kelarutannya, oleum rosae bersifat sangat sulit larut dalam air, sedikit dapat larut dalam alkohol, namun larut dengan baik dalam minyak lemak dan kloroform (Depkes RI, 1979). Penambahan oleum rosae bertujuan untuk memperbaiki sifat organoleptik sediaan, terutama dalam membantu menutupi aroma khas daun kenikir..

11. Evaluasi sediaan

a. Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan pancaindra atau melalui pengamatan secara visual (Latifah et al., 2022). Parameter yang diamati dalam pengujian ini meliputi tiga aspek utama, yaitu perubahan pada bentuk fisik, warna, dan aroma sediaan selama periode penyimpanan(Tungadi et al., 2023).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk memverifikasi bahwa seluruh komponen sediaan, yang meliputi bahan aktif, bahan dasar, dan berbagai bahan tambahan, telah terdispersi secara merata dan seragam sepanjang proses pembuatan. Prosedur pengujian homogenitas body scrub cream dilakukan dengan mengambil sampel sediaan sebanyak 1 gram, mengoleskannya pada permukaan kaca arloji, kemudian mengevaluasi keseragaman teksturnya secara organoleptik maupun visual. Sediaan dinyatakan memenuhi kriteria homogen apabila bebas dari gumpalan dan menampilkan warna yang konsisten di seluruh permukaannya (Latifah et al., 2022).

c. Uji pH

Pengukuran nilai pH body scrub dilakukan dengan menggunakan stik indikator pH universal sebagai alat ukurnya. Oleh karena pengukuran memerlukan sediaan dalam wujud larutan, maka terlebih dahulu dilakukan pengenceran dengan cara melarutkan 1 gram sediaan body scrub ke dalam 100 mL aquadest di dalam gelas beker. Nilai pH kemudian ditentukan setelah sediaan terlarut sempurna menggunakan stik indikator pH (Latifah et al., 2022). Standar pH yang dipersyaratkan untuk produk kosmetik yang diaplikasikan pada kulit berkisar antara 4,5 hingga 8,0 (Ikhda et al., 2023).

d. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilaksanakan dengan meletakkan 0,5 gram sampel sediaan di atas permukaan kaca arloji pertama, kemudian menutupinya dengan kaca arloji kedua. Selanjutnya, di atas susunan tersebut diletakkan beban tambahan sebesar 125 gram yang dibiarkan selama 1 menit. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengevaluasi sejauh mana kemampuan sediaan dalam menyebar secara merata di atas permukaan kulit ketika diaplikasikan (Latifah et al., 2022).

e. Uji Daya Lekat

Prosedur pengujian daya lekat dimulai dengan mengambil 0,5 gram sediaan yang kemudian ditempatkan di atas cawan petri. Cawan petri lain diletakkan secara terbalik di atasnya sebagai penutup, dan dibebani dengan beban 150 gram selama 5 menit. Setelah beban diangkat, waktu yang dibutuhkan hingga kedua permukaan cawan terpisah dicatat dan digunakan sebagai data uji. Sediaan dianggap memenuhi standar daya lekat apabila waktu lepasnya melebihi 1 detik (Latifah et al., 2022).

f. Uji hedonik

Uji hedonik merupakan penilaian subjektif yang dilaksanakan secara visual oleh 20 orang panelis yang direkrut secara acak. Setiap panelis mengoleskan sediaan pada area punggung tangan dan memberikan penilaian terhadap tiga parameter organoleptik, yaitu warna, tekstur, dan aroma. Skala penilaian yang digunakan terdiri dari

5 tingkatan, mulai dari sangat suka (5), suka (4), cukup suka (3), kurang suka (2), hingga tidak suka (1), yang kemudian dikonversi ke dalam persentase tingkat preferensi (Nurhidayati et al., 2024).

g. Uji Viskositas

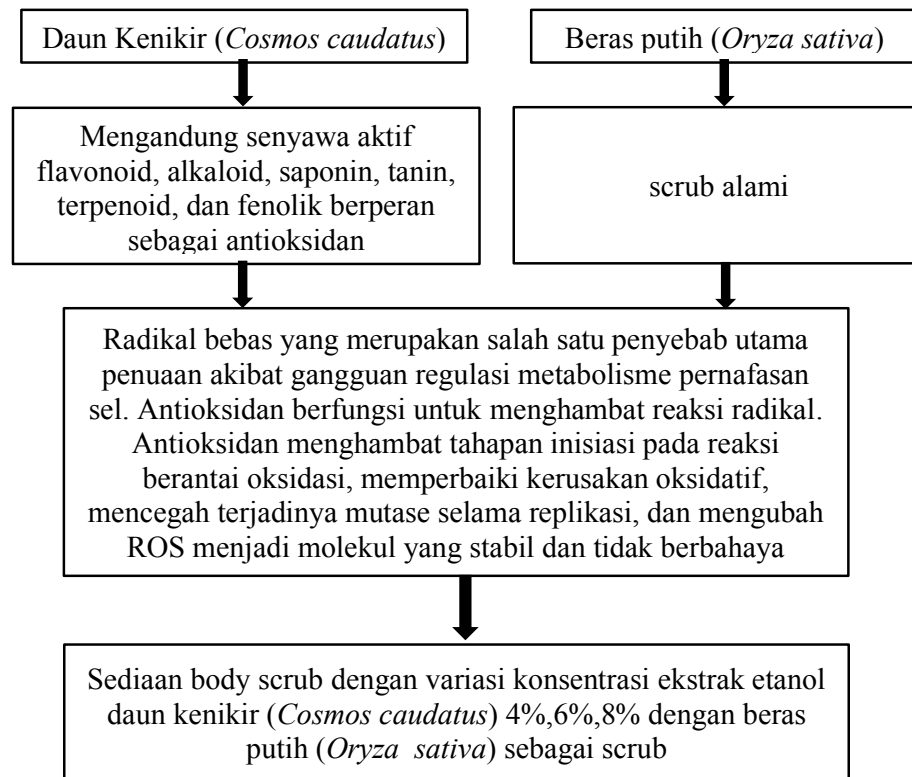
Pengujian viskositas sediaan body scrub dilakukan menggunakan alat Viscometer Brookfield. Prosedurnya meliputi penempatan sediaan ke dalam beaker glass, pemasangan spindle nomor 4 yang sesuai, dilanjutkan pengukuran pada kecepatan putar 30 rpm. Nilai viskositas sediaan topikal yang memenuhi standar kualitas yang baik berkisar antara 2.000 hingga 50.000 cPs (Hikma et al., 2022).

h. Uji Iritasi

Uji iritasi dilaksanakan sebagai langkah verifikasi keamanan sediaan body scrub ketika berkontak langsung dengan permukaan kulit manusia. Pengujian ini melibatkan sukarelawan sebagai subjek, dengan cara mengoleskan sediaan pada area tangan selama 30 menit, kemudian mengamati ada atau tidaknya reaksi iritasi yang timbul (Irma et al., 2023)

B. Kerangka Teori

Kerangka teori disusun untuk menggambarkan landasan konseptual penelitian, khususnya hubungan antara senyawa aktif dalam daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dan beras putih (*Oryza sativa*) dengan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Dengan demikian, kerangka teori ini menjadi acuan dalam memahami mekanisme yang terjadi pada formulasi body scrub yang diteliti:

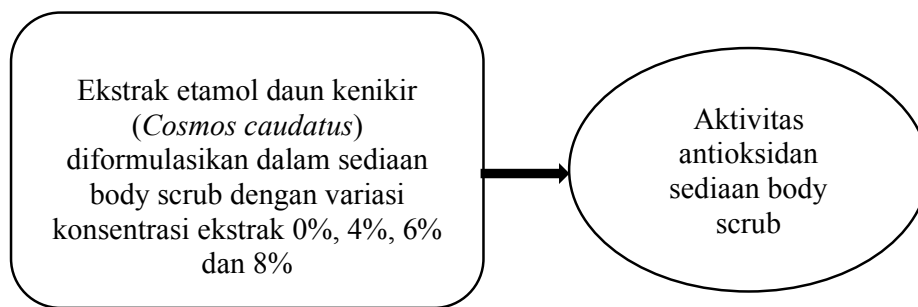


Gambar 2.4 Kerangka teori

Sumber:(Maulida et al., 2018; Loo et al., 2023; Silalahi & Wahyuningtyas, 2025; Kusuma et al., 2023; Haerani et al., 2018).

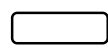
C. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada penelitian ini merupakan rangkaian hubungan antar variabel yang disusun berdasarkan kerangka teori, kemudian dibuat dalam bentuk bagan untuk memperjelas alur penelitian serta keterkaitan setiap tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 2.5 Kerangka konseptual

Keterangan:

-  : Variabel bebas
 : Variabel terikat

D. Definisi Oprasional dan Kriteria Objektif

Definisi operasional dirumuskan sebagai upaya untuk mengoperasionalkan setiap variabel penelitian ke dalam indikator-indikator yang dapat diukur secara sistematis dan objektif. Berikut adalah definisi operasional beserta kriteria objektif yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2.3 Definisi oprasional dan kriteria objektif

No	Variabel	Definisi Oprasional	Cara dan alat ukur	Kriteria Objektif	Skala
1	Body scrub ekstrak etanol daun kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	Sediaan semi padat berbentuk krim yang mengandung ekstrak etanol daun kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>) dalam variasi konsentrasi	Diformulasikan dan dilakukan uji stabilitas fisiknya. Alat yang digunakan Lumpang, alu, timbangan analitik, sendok	1. F0: Body scrub dengan ekstra 0% 2. F1: Body scrub dengan ekstrak 4% 3. F2: Body scrub ekstrak 6%	Nominal

		ekstrak etanol daun kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>) 0%, 4%, 6% dan 8% menggunakan bahan tambahan beras putih (<i>Oryza sativa</i>), asam stearat, setil alkohol, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, TEA, oleum rosae dan aquadest.	tanduk, gelas ukur dan sudip	4. F3: Body scrub dengan ekstrak 8%	
2.	Aktivitas antioksidan	Kemampuan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>) dalam meredam radikal bebas DPPH yang ditunjukkan oleh nilai IC50	Diukur dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometri UV – Vis pada panjang gelombang 517nm. Perhitungan % inhibisi dan nilai IC50	Nilai IC50 1. ≤ 50 ppm (sangat kuat), 2. 50–100 ppm (kuat), 3. 100-150 ppm (sedang), 4. 150-200 ppm (lemah)	Interval

				5. > 200 ppm (sangat lemah)	
--	--	--	--	-----------------------------------	--

E. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis (H_a)

Body scrub ekstrak etanol daun kenikir dengan konsentrasi berbeda memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan.

2. Hipotesis Nol (H_o)

Body scrub ekstrak daun kenikir dengan konsentrasi berbeda tidak memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental laboratorik yang bersifat kuantitatif. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas fisik serta kapasitas antioksidan sediaan body scrub yang diformulasikan dari ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan variasi konsentrasi 0%, 4%, 6% dan 8%, serta beras putih (*Oryza sativa*) sebagai bahan tambahan scrub

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung pada rentang waktu Februari hingga April 2026, bertempat di Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi, Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kenikir (*Cosmos caudatus*) yang diperoleh langsung dari Desa Sidobinangun, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara.

2. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Ekstrak Etanol Daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan variasi konsentrasi 0%, 4%, 6% dan 8%

D. Jenis dan Sumber Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yakni data yang diperoleh secara langsung dari serangkaian eksperimen laboratorium. Data tersebut mencakup hasil pengujian karakteristik fisik sediaan body scrub yang meliputi uji organoleptik (warna, bau, dan tekstur), pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Selain itu, data primer juga mencakup hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yang diamati melalui nilai persentase inhibisi dan nilai IC50. Data uji hedonik yang merepresentasikan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, warna, dan tekstur sediaan, serta data uji iritasi primer pada kulit manusia juga dikumpulkan melalui pengamatan langsung..

2. Sumber Data

a. Data primer

Data yang bersumber langsung dari proses formulasi body scrub dan serangkaian pengujian di laboratorium, yang meliputi uji stabilitas fisik sediaan, uji hedonik, uji iritasi, dan uji aktivitas antioksidan.

b. Data sekunder

Data yang diperoleh dari literatur seperti buku, jurnal ilmiah, artikel penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi pendukung penelitian.

E. Instrumen Penelitian

A. Alat

Alat yang digunakan adalah meliputi timbangan analitik (osuka), blender, pisau, baskom, alat pengayak, lumpang, alu, sendok tanduk, sudip, cawan porselen, gelas ukur, cawan petri, pot body scrub, oven, kaca arloji, oven, kain hitam, rotary evaporator, pH meter, penangas air (maspion), pipet tetes (bomex), pipet volume (pyrex), kuvet (quartz currete), labu ukur (pyrex), laptop, spektrofotometer UV-Vis (shimadzu-genesys 10s UV-VIS), viskometer brookfield, waterbath, penangas air (maspion), stopwatch, pengaduk kaca, kertas saring, plastik wrap, tabung reaksi (iwaki), rak tabung, beaker glass (approx), dan jangka sorong.

B. Bahan

Bahan yang digunakan adalah etanol 96%, daun kenikir (*Cosmos caudatus*), beras putih (*Oryza sativa*), aquadest, asam stearat, setil alkohol, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, TEA, kertas saring, Oleum rosae, N-heksan, Etil asetat, HCl pekat, HCl 2N, pereaksi mayer, dragendroff, bouchardatt, DPPH, FeCl₃ 1%, H₂SO₄, etanol 96%, asam askorbat, kloroform, asam asetat anhidrat, plastik wrap, aluminium foil, kertas saring, metanol p.a., asam askorbat, kertas perkamen dan label.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Proses Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kenikir (*Cosmos caudatus*) yang diperoleh dari Desa Sidobinangun, Kecamatan Tanalili, Kabupaten Luwu Utara.

2. Pengolahan Sampel

a. Pengumpulan Bahan Baku

Kegiatan pemanenan daun dilaksanakan pada pagi hari dengan pertimbangan bahwa kandungan senyawa aktif yang diperoleh akan lebih tinggi dibandingkan jika dipanen pada siang hari. Hal ini dikarenakan pada siang hari tanaman tengah menjalankan proses fotosintesis secara aktif, sehingga senyawa aktif yang akan diekstraksi menjadi kurang optimal (Susilowati & Iin Nurlinda, 2020)

b. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan bahan simplisia dari berbagai kontaminan seperti tanah, kerikil, rerumputan, bagian tanaman lain yang tidak diperlukan, maupun bagian tanaman yang telah mengalami kerusakan (Maslahah, 2024).

c. Pencucian sampel

Proses pencucian dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan simplisia dari kotoran, partikel tanah, mikroorganisme, dan residu pestisida yang mungkin menempel pada permukaannya (Maslahah, 2024).

d. Perajangan

Tahapan selanjutnya adalah proses perajangan yang bertujuan untuk mempercepat dan mengoptimalkan proses pengeringan simplisia (Rakhmawatie dan Marfu'ati, 2023).

e. Pengeringan

Proses pengeringan simplisia bertujuan untuk menurunkan kadar air yang terkandung di dalamnya sehingga bahan tidak rentan ditumbuhi mikroba, aktivitas enzim yang berpotensi merusak kandungan zat aktif simplisia dapat dihentikan, serta mempermudah proses pengolahan selanjutnya seperti penyimpanan dalam bentuk yang lebih ringkas, mudah disimpan, dan lebih tahan lama (Maslahah, 2024).

f. Sortasi kering

Sortasi kering merupakan tahap seleksi bahan yang dilaksanakan setelah proses pengeringan selesai. Tujuannya adalah untuk memisahkan dan membuang simplisia yang terlalu gosong atau telah mengalami kerusakan selama proses pengeringan (Maslahah, 2024).

g. Penyimpanan

Tahapan ini bertujuan untuk menyimpan simplisia dalam wadah yang terpisah sehingga tidak tercampur dengan simplisia lainnya (Maslahah, 2024).

3. Pembuatan Serbuk Simplisia

Setelah kadar air pada simplisia berkurang, dilakukan penghalusan simplisia (Zuhro et al., 2021). Tujuan penghalusan simplisia adalah untuk

memperbesar luas permukaan partikel sehingga kontak antara partikel simplisia dan pelarut menjadi lebih optimal serta memudahkan penetrasi pelarut ke dalam simplisia, sehingga lebih banyak senyawa yang terkandung di dalam simplisia dapat terekstraksi (Riduana et al., 2021).

4. Standarisasi Mutu Simplisia

a. Uji Susut Pengerinan

Krus porselin dipanaskan terlebih dahulu di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 1 gram sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam krus porselen tertutup yang sebelumnya telah dipanaskan dan ditera. Ekstrak diratakan di dalam krus porselin. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan pada suhu 105°C hingga mencapai bobot konstan. Setelah itu didinginkan dalam desikator pada suhu ruang, kemudian dicatat bobot tetap yang diperoleh (Zahra et al., 2025)

b. Uji Kadar Air

Dilakukan dengan menentukan bobot konstan cawan terlebih dahulu melalui pemanasan pada suhu 105°C selama 30 menit. Setelah itu, ditimbang sebanyak 10 gram serbuk simplisia dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya cawan dipanaskan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam, lalu ditimbang kembali hingga diperoleh bobot konstan (Depkes RI, 1995).

5. Pembuatan Scrub

Agen penggosok berbasis beras putih dipersiapkan dengan mengawali prosesnya melalui tahapan pengeringan beras dalam oven bersuhu 90°C selama 2 jam guna mereduksi kadar kelembapan dan air di dalamnya secara optimal. Beras yang telah kering kemudian dihancurkan dan dihaluskan menggunakan mortir dengan bantuan stamper, dan serbuk yang dihasilkan selanjutnya diayak melalui ayakan dengan ukuran mesh yang sesuai (Yunita et al., 2021).

6. Pembuatan Ekstrak

Serbuk daun kenikir sebanyak 300 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan rasio perbandingan berat terhadap volume (b/v) sebesar 1:10. Wadah ditutup rapat dan dibiarkan terendam selama 3×24 jam dengan pengadukan berkala untuk mengoptimalkan proses ekstraksi. Setelah masing-masing periode 24 jam, ampas disaring dan dipisahkan menggunakan kertas saring. Proses remaserasi dijalankan sebanyak dua siklus, yaitu Maserasi I dengan 3 liter etanol 96% dan Maserasi II juga dengan 3 liter etanol 96%. Filtrat gabungan yang terkumpul kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C, dan dilanjutkan dengan pemanasan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak dengan konsistensi kental (Salamah dan Angin, 2025).

7. Uji Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Sejumlah 40 mg ekstrak dilarutkan dalam 2 mL aquadest, kemudian dipanaskan dengan suhu terjaga di bawah 50°C selama 5 menit, lalu difiltrasi. Ke dalam filtrat ditambahkan 0,5 mg serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat, selanjutnya dikocok secara vigorosa. Reaksi dinyatakan positif mengandung flavonoid apabila timbul perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga pada larutan.

b. Uji Alkaloid

Sejumlah 40 mg ekstrak dicampur dengan 1 mL HCl 2N dan 9 mL aquadest, lalu dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan, dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dibagi ke dalam tiga tabung reaksi masing-masing 2 mL, dan pada tiap tabung secara berturutan ditambahkan 5 tetes pereaksi Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff. Keberadaan alkaloid diindikasikan dengan terbentuknya endapan, di mana pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih, Bouchardat menghasilkan endapan cokelat kehitaman, sementara Dragendorff menghasilkan endapan berwarna jingga.

c. Uji Tanin

Sejumlah 40 mg ekstrak ditambahkan aquadest kemudian dipanaskan selama 5 menit dan disaring ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 1%. Reaksi positif terhadap tanin

ditandai dengan munculnya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman pada larutan.

d. Uji Saponin

Sejumlah 40 mg ekstrak dimasukkan ke dalam 10 mL air panas kemudian dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCl pekat. Keberadaan saponin dikonfirmasi apabila busa yang terbentuk menunjukkan kestabilan selama minimal ± 1 menit..

e. Uji Steroid / Triterpen

Sejumlah 40 mg ekstrak ditambahkan 1 mL kloroform, kemudian secara berurutan ditambahkan 1 mL asetat anhidrat dan 0,4 mL asam sulfat pekat yang diteteskan perlahan melalui dinding tabung reaksi. Terbentuknya warna hijau kebiruan mengkonfirmasi keberadaan steroid, sedangkan warna oranye, jingga kecokelatan, atau ungu menandakan adanya senyawa triterpenoid. (Silvani et al., 2023).

8. Pembuatan Sediaan

Krim body scrub dibuat melalui metode emulsifikasi dua fase. Komponen fase minyak yang terdiri atas asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben dilelehkan secara bertahap dalam cawan pada suhu 70°C sesuai urutan titik leburnya masing-masing. Secara paralel, komponen fase air yang terdiri atas aquadest, metil paraben, trietanolamin, dan propilen glikol juga dipanaskan hingga suhu yang sama, yaitu 70°C. Setelah keduanya mencapai kondisi yang tepat, fase air dan fase minyak digabungkan pada suhu 70°C dan diaduk secara intensif menggunakan

lumpang panas hingga terbentuk basis krim yang homogen. Pada tahap berikutnya, ekstrak etanol daun kenikir diinkorporasikan ke dalam basis krim secara bertahap sedikit demi sedikit sambil terus digerus untuk menjamin distribusi yang merata. Terakhir, ditambahkan serbuk beras putih yang telah dihaluskan dan oleum rosae, kemudian seluruh campuran digerus kembali secara menyeluruh hingga diperoleh sediaan krim body scrub yang homogen sempurna (Firmansyah et al., 2023)

9. Uji Sifat Fisik Sediaan

a. Organoleptis

Karakterisasi organoleptik sediaan dilaksanakan melalui observasi langsung menggunakan kepekaan pancaindra peneliti maupun secara visual (Latifah et al., 2022). Parameter yang dievaluasi dalam pengujian ini meliputi tiga aspek utama, yaitu bentuk fisik, tampilan warna, dan profil aroma sediaan (Tungadi et al., 2023).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilaksanakan guna memverifikasi bahwa distribusi seluruh komponen sediaan, baik bahan aktif, basis, maupun bahan-bahan tambahan lainnya, telah tercapai secara seragam dan merata dalam proses pencampuran. Prosedurnya dilakukan dengan mengambil 1 gram sediaan dan mengoleskannya pada permukaan kaca arloji, kemudian tingkat keseragamannya dievaluasi secara organoleptik maupun visual. Sediaan dikategorikan homogen apabila

tidak dijumpai adanya gumpalan dan tampilan warnanya konsisten di seluruh bagian (Latifah et al., 2022).

c. Uji pH

Nilai pH sediaan body scrub ditentukan menggunakan stik indikator pH universal. Mengingat pengukuran memerlukan sediaan dalam wujud larutan, maka terlebih dahulu dilakukan pengenceran dengan melarutkan 1 gram sediaan ke dalam 100 mL aquadest dalam gelas beker. Pembacaan nilai pH kemudian dilakukan setelah sediaan terlarut sempurna menggunakan stik indikator pH(Latifah et al., 2022) Standar pH yang dipersyaratkan bagi produk kosmetik yang diaplikasikan pada kulit adalah antara 4,5 hingga 8,0 (Ikhda et al., 2023).

d. Uji Daya Sebar

Pengujian dilaksanakan dengan meletakkan 0,5 gram sediaan pada permukaan kaca arloji pertama, lalu ditutupkan dengan kaca arloji kedua di atasnya. Kemudian ditambahkan pemberat 125 gram dan dibiarkan selama 1 menit untuk memungkinkan sediaan menyebar. Standar daya sebar yang dipersyaratkan untuk sediaan ini adalah antara 4–7 cm (Saptawati et al., 2023). Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan penyebaran sediaan pada permukaan kulit ketika digunakan (Latifah et al., 2022).

e. Uji Daya Lekat

Prosedur pengujian daya lekat dilakukan dengan mengambil 0,5 gram sediaan yang ditempatkan di atas cawan petri. Cawan petri lainnya diletakkan secara terbalik sebagai penutup di atasnya, dan dibebani dengan pemberat 150 gram selama 5 menit. Setelah itu, waktu yang diperlukan hingga kedua permukaan cawan petri saling terlepas dicatat sebagai data waktu lekat sediaan.

f. Uji hedonik

Evaluasi tingkat penerimaan sediaan dilakukan melalui penilaian visual oleh tim panelis yang terdiri dari 20 orang yang dipilih secara acak. Setiap panelis mengoleskan sediaan pada area kulit punggung tangan dan diminta memberikan penilaian terhadap tiga parameter, yaitu warna, tekstur, dan aroma. Sistem penilaian menggunakan skala likert 5 tingkatan, mulai dari sangat suka (5), suka (4), netral (3), kurang suka (2), dan tidak suka (1), yang kemudian diolah menjadi data persentase tingkat preferensi (Nurhidayati et al., 2024).

g. Uji Viskositas

Penentuan nilai viskositas sediaan dilakukan menggunakan alat Viscometer Brookfield. Sediaan ditempatkan ke dalam beaker glass, kemudian spindle nomor 4 dipasang dan pengukuran dijalankan pada kecepatan rotasi 30 rpm. Kisaran nilai viskositas yang diterima sebagai standar kualitas untuk sediaan topikal kulit adalah antara 2.000 hingga 50.000 cPs (Hikma et al., 2022).

h. Uji Iritasi

Verifikasi keamanan sediaan body scrub terhadap kulit manusia dilakukan melalui sebuah uji iritasi yang melibatkan sukarelawan sebagai subjek penelitian. Pengujian dilaksanakan dengan cara mengoleskan sediaan secara langsung pada permukaan punggung tangan sukarelawan dan membiarkannya selama 30 menit, kemudian mengamati munculnya reaksi iritasi seperti kemerahan, gatal, atau pembengkakan (Irma et al., 2023)

10. Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menurut Mendra et al (2024) yaitu :

a. Pembuatan larutan induk DPPH

DPPH sebanyak 5 mg ditimbang secara presisi, kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL metanol PA. Larutan yang terbentuk dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL yang seluruh permukaannya telah dilapisi aluminium foil sebagai pelindung dari degradasi akibat cahaya, lalu volume dicukupkan dengan metanol PA hingga batas kalibrasi untuk memperoleh larutan stok DPPH berkonsentrasi 1000 ppm.

b. Pembuatan larutan blanko

Sebanyak 1 mL larutan stok DPPH dipindahkan ke dalam labu ukur 5 mL, kemudian volumenya dicukupkan dengan metanol p.a.

hingga garis tanda kalibrasi, dan larutan dibiarkan terinkubasi selama 30 menit.

c. Pembuatan larutan induk sampel

Masing-masing 5 mg sampel uji ditimbang secara individual, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan dilarutkan dengan metanol hingga mencapai batas kalibrasi, menghasilkan larutan induk sampel dengan konsentrasi 1000 ppm

d. Pembuatan larutan uji

Dari larutan induk sampel 1000 ppm, dipipet masing-masing volume sebesar 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; dan 0,5 mL ke dalam labu ukur 5 mL. Ke dalam setiap labu ukur ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1000 ppm, lalu volumenya dicukupkan dengan metanol hingga batas kalibrasi, menghasilkan seri larutan uji dengan konsentrasi akhir 40, 60, 80, dan 100 ppm. Dari masing-masing konsentrasi diambil 1 mL dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang telah dibungkus aluminium foil. Kemudian ke setiap tabung ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan 2 mL metanol PA, lalu diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Absorbansi kemudian diukur pada panjang gelombang 517 nm, dan seluruh prosedur diulang sebanyak tiga kali.

e. Pembuatan larutan pembanding

Asam askorbat sebanyak 5 mg ditimbang dan dilarutkan ke dalam labu ukur 50 mL menggunakan metanol PA hingga batas kalibrasi. Larutan induk 1000 ppm ini kemudian diencerkan menjadi seri

konsentrasi 4, 6, 8, dan 10 ppm. Dari masing-masing konsentrasi diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah dilindungi dengan aluminium foil, kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan 2 mL metanol PA. Campuran divorteks dan diinkubasi 30 menit pada suhu kamar, lalu absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dengan tiga kali pengulangan.

f. Penentuan persen peredaman dan nilai IC₅₀

Dari data absorbansi yang diperoleh, aktivitas antioksidan dapat dilihat dengan menghitung persentase inhibisi dengan rumus:

$$\text{Persentase peredaman} = \frac{\text{Abs.Blanko} - \text{Abs.Sampel}}{\text{Abs.Blanko}} \times 100\%$$

emudian, nilai IC₅₀ diperoleh dengan membuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji pada sumbu x dan nilai % inhibisi pada sumbu y. Sehingga didapat persamaan $y = bx + \alpha$, yang dalam hal ini dapat dihitung IC₅₀ menggunakan rumus berikut:

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - a}{b}$$

Ket:

y : % Inhibisi

α : Titik potong kurva pada sumbu Y (*intercept*)

b : Kemiringan kurva (*slope*)

x : Konsentrasi

G. Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilaksanakan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 31. Sebagai prasyarat sebelum pemilihan uji

statistik yang tepat, data terlebih dahulu dievaluasi kenormalan distribusinya melalui uji Shapiro-Wilk dan kehomogenan variansnya melalui Levene's Test. Data dinyatakan memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Ketika kedua persyaratan tersebut terpenuhi secara bersamaan, analisis dilanjutkan menggunakan uji parametrik One-Way ANOVA. Sebaliknya, apabila salah satu atau kedua asumsi tersebut tidak terpenuhi, maka analisis beralih ke uji nonparametrik Kruskal-Wallis sebagai alternatifnya. Perbedaan antar kelompok perlakuan dinyatakan memiliki makna statistik ketika nilai p yang diperoleh kurang dari 0,05. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang bermakna, analisis kemudian diperdalam menggunakan uji post hoc Least Significance Difference (LSD) untuk mengidentifikasi secara spesifik pasangan kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik satu sama lain.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

1. Hasil standarisasi mutu simplisia

a. Uji susut pengeringan

Tabel 4.1 Hasil uji susut pengeringan

Parameter	Susut pengeringan	Syarat
Uji susut pengeringan	10%	$\leq 10\%$ (Depkes RI, 2000)

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil uji susut pengeringan simplisia daun kenikir menunjukkan nilai sebesar 10%. Nilai ini memenuhi persyaratan yang ditetapkan yaitu $\leq 10\%$.

b. Uji kadar air

Tabel 4.2 Hasil uji kadar air

Parameter	Kadar air	Syarat
Uji kadar air	10%	$\leq 10\%$ (Wijaya dan Noviana, 2022)

Berdasarkan Tabel 4.2, kadar air simplisia daun kenikir diperoleh sebesar 10%. Nilai ini tidak melebihi batas maksimum yang disyaratkan yaitu $\leq 10\%$.

2. Hasil rendemen ekstrak

Tabel 4.3 Rendemen ekstrak

Berat serbuk (g)	Berat ekstrak kental	Rendemen%	Syarat
300	30,6	10,2%	$> 10\%$ (Saerang et al., 2023)

Berdasarkan Tabel 4.3, dari 300 gram serbuk simplisia daun kenikir yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, diperoleh ekstrak kental sebanyak 30,6 gram sehingga rendemen yang dihasilkan adalah 10,2%. Nilai ini memenuhi persyaratan persen rendemen yang ditetapkan yaitu >10%.

3. Hasil skrining fitokimia

Tabel 4.4 Skrining fitokimia

No	Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Syarat
1	Flavonoid	HCl pekat + Serbuk magnesium	(+)	Terbentuk warna jingga	terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Kausar et al., 2023)
2	Tanin	FeCl ₃ 1%	(+)	hijau kehitaman	Timbul warna hijau kehitaman atau biru tua (Rahmi et al, 2024).
3	Saponin	Aquadest panas + HCl pekat	(+)	adanya busa pada larutan uji	Menghasilkan busa ketika dikocok (Susanti et al., 2024).
4	Alkaloid	Mayer	(+)	Terdapat endapan putih	Adanya endapan putih (Kausar et al., 2023)

No	Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Syarat
4	Alkaloid	Dragendroff	(-)	Tidak terdapat endapan jingga hingga merah	Adanya endapan dengan warna jingga atau coklat (Yunio, 2023)
		Bouchardat	(+)	Endapan coklat kehitaman	Terbentuk endapan warna coklat kehitaman (Prianti et al., 2025)
5	Steroid	Kloroform+ Asetat anhidrat	(+)	Hijau kebiruan	Perubahan warna menjadi hijau kebiruan (Yunio, 2023)

Keterangan :
 (+) = Positif
 (-) = Negatif

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenikir positif mengandung flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan alkaloid (kecuali pada uji Dragendroff yang negatif).

4. Hasil uji mutu fisik sediaan

a. Organoleptis

Tabel 4.5 Hasil uji organoleptis

Formula	Minggu ke	Organoleptis		
		Bentuk	Bau	Warna
F0	1	Semi padat	Mawar	Putih
	2	Semi padat	Mawar	Putih
	3	Semi padat	Mawar	Putih

Formula	Minggu ke	Organoleptis		
		Bentuk	Bau	Warna
F0	4	Semi padat	Mawar	Putih
F1	1	Semi padat	Mawar	Coklat kehijauan muda
	2	Semi padat	Mawar	Coklat kehijauan muda
	3	Semi padat	Mawar	Coklat kehijauan muda
	4	Semi padat	Mawar	Coklat kehijauan muda
F2	1	Semi padat	Mawar	Hijau lumut
	2	Semi padat	Mawar	Hijau lumut
	3	Semi padat	Mawar	Hijau lumut
	4	Semi padat	Mawar	Hijau lumut
F3	1	Semi padat	Mawar	Hijau zaitun
	2	Semi padat	Mawar	Hijau zaitun
	3	Semi padat	Mawar	Hijau zaitun
	4	Semi padat	Mawar	Hijau zaitun

Keterangan : F0 : Konsentrasi ekstrak 0%

F1 : Konsentrasi ekstrak 4%

F2 : Konsentrasi ekstrak 6%

F3 : Konsentrasi ekstrak 8%

Berdasarkan Tabel 4.5, seluruh formula (F0, F1, F2, F3) menunjukkan bentuk semi padat yang konsisten selama 4 minggu penyimpanan. Warna sediaan bervariasi sesuai konsentrasi ekstrak: F0 putih, F1 coklat kehijauan muda, F2 hijau lumut, dan F3 hijau zaitun. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kenikir, warna cenderung semakin gelap.

b. Uji homogenitas

Tabel 4.6 Hasil homogenitas

Formula	Pengamatan homogenitas minggu ke				Syarat
	1	2	3	4	
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	(Latifah et al., 2022).
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	

Berdasarkan Tabel 4.6, keempat formula dinyatakan homogen pada setiap minggu pengamatan (minggu 1–4). Tidak ditemukan gumpalan, tekstur tidak merata, atau warna yang terpisah.

c. Uji pH

Tabel 4.7 Hasil uji pH

Formula	Pengukuran pH minggu ke				Rata - rata	Range
	1	2	3	4		
F0	6	6	6	6	6	4,5-8,0 (Ikhda et al., 2023).
F1	6	6	6	6	6	
F2	6	6	6	6	6	
F3	6	6	6	6	6	

Berdasarkan Tabel 4.7, nilai pH seluruh formula berada pada angka 6 selama 4 minggu penyimpanan. Nilai ini berada dalam rentang pH yang aman untuk kulit yaitu 4,5–8,0 (Ikhda et al., 2023).

d. Uji viskositas

Tabel 4.8 Hasil uji viskositas

Formula	Pengukuran viskositas minggu ke				Rata - rata	Range
	1	2	3	4		
F0	3396	2598	2682	3828	3126	

Formula	Pengukuran viskositas minggu ke				Rata - rata	Range
	1	2	3	4		
F1	2496	4518	3132	2940	3271	2000 - 50000 cPs (Hikma et al., 2022).
F2	4374	2526	4518	2952	3592	
F3	4326	3654	4614	3186	3945	

Berdasarkan Tabel 4.8, rata-rata viskositas keempat formula berkisar antara 3.126 – 3.945 cPs, yang seluruhnya memenuhi rentang viskositas sediaan kulit yang baik yaitu 2.000 – 50.000 cPs (Hikma et al., 2022).

e. Uji daya sebar

Tabel 4.9 Hasil uji daya sebar

Formula	Pengukuran daya sebar minggu ke				Rata - rata	Range
	1	2	3	4		
F0	4,5	5,1	5	5	4,9	4-7 cm (Saptawati et al., 2023)
F1	4,6	4,8	4,8	4,8	4,75	
F2	4,6	4,6	4,8	4,8	4,7	
F3	4,8	5	4,6	4,6	4,75	

Berdasarkan Tabel 4.9, rata-rata daya sebar untuk F0 = 4,9 cm, F1 = 4,75 cm, F2 = 4,7 cm, dan F3 = 4,75 cm. Seluruh formula memenuhi standar daya sebar yang baik yaitu 4–7 cm (Saptawati et al., 2023).

f. Uji daya lekat

Tabel 4.10 Hasil uji daya lekat

Formula	Pengukuran daya lekat minggu				Rata rata	Range
	1	2	3	4		
F0	3,04	3,15	3	3,25	3,11	>1 detik (Latifah dan Rosmi 2022).
F1	2,46	3,13	1,93	2,54	2,51	
F2	3,10	2,30	2,41	3	2,7	
F3	2,50	3,30	2,26	1,74	2,45	

Berdasarkan Tabel 4.10, rata-rata daya lekat sediaan berkisar antara 2,45 – 3,11 detik. Seluruh formula memiliki daya lekat >1 detik, sehingga memenuhi persyaratan yang ditetapkan (Latifah dan Rosmi, 2022).

g. Uji hedonik

Tabel 4.11 Hasil uji hedonik

Formula	Indikator	Panelis (%)				
		TS	KS	N	S	SS
F0	Warna	0	0	47,37	15,79	36,84
	Aroma	0	5,26	42,11	15,79	36,84
	Tekstur	0	5,26	21,15	42,11	31,58
F1	Warna	0	5,26	31,58	52,63	10,53
	Aroma	0	31,58	52,63	10,53	5,26
	Tekstur	0	15,79	42,11	31,58	10,53
F2	Warna	0	0	42,11	36,84	21,05
	Aroma	0	31,58	47,37	21,05	0
	Tekstur	0	15,79	36,84	36,84	10,53
F3	Warna	0	10,53	42,11	36,84	10,53
	Aroma	0	36,84	47,37	10,53	5,26
	Tekstur	5,26	10,53	47,37	26,32	10,53

Keterangan :

TS = Tidak Suka

KS = Kurang Suka

N = Netral

S = Suka

SS = Sangat Suka

Berdasarkan Tabel 4.11, hasil uji hedonik oleh 20 panelis menunjukkan bahwa F0 (tanpa ekstrak) paling disukai terutama dari segi warna putih bersih dan aroma mawar yang dominan. Namun, F1, F2, dan F3 masih berada dalam kategori suka hingga netral, yang berarti penambahan ekstrak daun kenikir hingga konsentrasi 8% tidak menurunkan daya terima panelis secara signifikan

h. Uji iritasi

Tabel 4.12 Hasil uji iritasi

Responden	Reaksi terhadap kulit			
	F0	F1	F2	F3
1	++	++	++	++
2	++	++	++	++
3	++	++	++	++
4	++	++	++	++
5	++	++	++	++
6	++	++	++	++
7	++	++	++	++
8	++	++	++	++
9	++	++	++	++
10	++	++	++	++
11	++	++	++	++
12	++	++	++	++
13	++	++	++	++
14	++	++	++	++
15	++	++	++	++
16	++	++	++	++
17	++	++	++	++
18	++	++	++	++

Responden	Reaksi terhadap kulit			
	F0	F1	F2	F3
19	++	++	++	++
20	++	++	++	++

Keterangan: (-) : Mengiritasi
 (+) : Sedikit mengiritasi
 (++) : Tidak mengiritasi

Berdasarkan Tabel 4.12, seluruh responden (n=20) memberikan reaksi positif dua (++) yang berarti tidak terjadi iritasi seperti kemerahan, gatal, atau bengkak setelah pengaplikasian sediaan selama 30 menit. Hal ini membuktikan bahwa body scrub ekstrak etanol daun kenikir dengan konsentrasi 0%, 4%, 6%, dan 8% aman digunakan pada kulit manusia.

5. Hasil Uji antioksidan

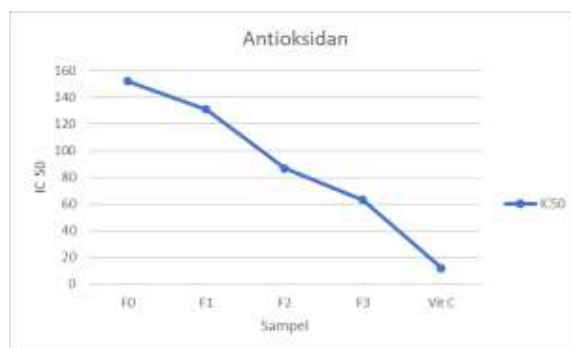
Tabel 4.13 Hasil uji antioksidan

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Replikasi % Inhibisi			Rata Rata	Persamaan regresi linear	IC50
		1	2	3			
F0	40	10,34	10,34	10,34	10,34	$y=0,405x-11,559$	151,99 ppm
	60	8,77	8,66	8,77	8,733		
	80	11,81	11,81	11,69	11,77		
	100	36,33	36,33	36,33	36,33		
F1	40	17,88	17,77	17,88	17,84	$y=0,3592x+2,2225$	133,01 ppm
	60	23,95	23,84	23,84	23,87		
	80	26,99	26,99	26,99	26,99		
	100	40,83	40,71	40,71	40,75		
F2	40	28,00	28,12	28,00	28,04	$y=0,5045x+6,3383$	86,54 ppm
	60	34,53	34,64	34,75	34,64		

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Replikasi % Inhibisi			Rata Rata	Persamaan regresi linear	IC50
		1	2	3			
F2	80	46,11	46,00	46,11	46,07	$y=0,5045x$	86,54 ppm
	100	57,93	57,93	57,70	57,85	$+6,3383$	
F3	40	31,83	31,94	31,94	31,90	$y=0,7325x$ $+3,0234$	64,13 ppm
	60	50,16	49,94	49,83	49,97		
	80	56,80	56,91	56,91	56,87		
	100	78,40	78,40	78,51	78,43		
Vit C	4	34,82	34,97	34,97	34,92	$y=2,3429x$ $+21,854$	12,01 ppm
	6	32,22	32,08	32,08	32,12		
	8	37,86	36,70	36,70	37,08		
	10	48,84	48,98	48,84	48,88		

Nilai $IC_{50} \leq 50$ ppm (sangat kuat), 50–100 ppm (kuat), 100-150 ppm (sedang), 150-200 ppm (lemah) dan > 200 ppm (sangat lemah) (Danastry et al., 2021)

Berdasarkan Tabel 4.13, nilai IC_{50} keempat formula body scrub menunjukkan hasil yang berbeda sesuai konsentrasi ekstrak, yaitu F0 = 152,30 ppm (kategori lemah), F1 = 133,01 ppm (kategori sedang), F2 = 86,54 ppm (kategori kuat), dan F3 = 64,13 ppm (kategori kuat). Vitamin C sebagai kontrol pembanding memiliki nilai $IC_{50} = 12,01$ ppm (kategori sangat kuat).



Gambar 4.1 Grafik uji aktivitas antioksidan

Berdasarkan Gambar 4.1, grafik menunjukkan bahwa nilai IC_{50} mengalami penurunan seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak daun kenikir, yaitu $F0 = 152,30$ ppm, $F1 = 133,01$ ppm, $F2 = 86,54$ ppm, dan $F3 = 64,13$ ppm. Pola penurunan ini menggambarkan hubungan yang konsisten antara konsentrasi ekstrak dengan peningkatan aktivitas antioksidan sediaan

6. Hasil Analisis Statistik Uji Antioksidan

Tabel 4. 14 Hasil Analisis Statistik Uji Antioksidan

Sampel	Signifikansi		
	Normalitas	Homogenitas	Kruskal Wallis
Vit C	0,317	0,024	0,009
F0	0,157		
F1	< 0,001		
F2	0,339		
F3	< 0,001		

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa Vitamin C ($p = 0,317$), F0 ($p = 0,157$), dan F2 ($p = 0,339$) berdistribusi normal ($p > 0,05$), sedangkan F1 dan F3 tidak berdistribusi normal ($p < 0,001$). Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai $p = 0,024$ ($p < 0,05$), yang berarti varians antar kelompok tidak homogen. Karena kedua asumsi tidak terpenuhi, dilakukan uji nonparametrik Kruskal-Wallis yang menghasilkan nilai $p = 0,009$ ($p < 0,05$), menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan di antara keempat formula.

Tabel 4. 15 Hasil analisis statistik uji LSD

Sampel	F0	F1	F2	F3	Vit C
F0		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
F1	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001
F2	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001

Sampel	F0	F1	F2	F3	Vit C
F3	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Vit C	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	

Keterangan : F0 : Konsentrasi ekstrak 0%

F1 : Konsentrasi ekstrak 4%

F2 : Konsentrasi ekstrak 6%

F3 : Konsentrasi ekstrak 8%

Vit C : Kontrol pembanding

Berdasarkan Tabel 4.15, hasil uji LSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok yang dibandingkan memiliki nilai signifikansi $p < 0,001$ ($p < 0,05$). Hal ini berarti setiap formula memiliki perbedaan aktivitas antioksidan yang bermakna secara statistik satu sama lain, sehingga variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir 0%, 4%, 6%, dan 8% memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas antioksidan sediaan body scrub yang dihasilkan.

B. Pembahasan

Simplisia daun kenikir diperoleh melalui proses sortasi, pencucian, perajangan, dan pengeringan. Proses pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan kapang (jamur)(Maslahah, 2024; Riyanti et al, 2026).

Hasil evaluasi pada Tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa nilai kadar air dan susut pengeringan simplisia daun kenikir masing-masing sebesar 10%, yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan yaitu tidak lebih dari 10%. Kadar air yang rendah mengindikasikan bahwa simplisia berada dalam kondisi cukup kering, sehingga stabil selama penyimpanan dan tidak mudah ditumbuhi mikroba (Riyanti et al., 2026). Nilai susut pengeringan yang diperoleh ini

mengindikasikan bahwa simplisia memiliki karakteristik penyimpanan yang optimal dengan risiko minimal terhadap penguapan senyawa aktif, sehingga kandungan senyawa aktifnya dapat dipertahankan secara efektif dalam jangka waktu penyimpanan yang lama (Rantika et al., 2026).

Berdasarkan data ekstraksi pada Tabel 4.3, penggunaan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% menghasilkan rendemen sebesar 10,2%. Jumlah senyawa aktif yang berhasil ditarik selama proses ekstraksi akan memengaruhi nilai persentase rendemen yang diperoleh. Nilai rendemen diperlukan untuk mengetahui jumlah ekstrak yang dihasilkan selama proses ekstraksi. Data rendemen juga berkaitan erat dengan kandungan senyawa aktif dalam suatu sampel, di mana semakin besar nilai rendemen yang diperoleh, semakin banyak pula senyawa aktif yang terkandung dalam sampel tersebut (Pawarti et al., 2023).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) pada Tabel 4.4 menunjukkan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan steroid. Kandungan senyawa ini sejalan dengan temuan penelitian Masitah et al. (2023) dan Kausar et al. (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak daun kenikir mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan steroid. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan mekanisme mendonasikan atom hidrogen atau elektron untuk menstabilkan radikal bebas, sedangkan tanin juga memiliki aktivitas antioksidan melalui kemampuannya mengkelat logam dan menangkap radikal (Silvani et al., 2023).

Hasil pengamatan organoleptik selama empat minggu pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki bentuk semipadat yang konsisten. Warna sediaan bervariasi sesuai konsentrasi ekstrak, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kenikir, warna cenderung semakin gelap. Hal ini disebabkan oleh kandungan pigmen alami seperti flavonoid dan tanin dalam ekstrak yang bersifat kromofor (Tungadi et al., 2023). Seluruh formula memiliki aroma mawar yang berasal dari penambahan *oleum rosae*, yang mampu menutupi bau khas ekstrak. Tidak terjadi perubahan bentuk, warna, maupun bau yang signifikan selama penyimpanan, sehingga sediaan dinyatakan stabil secara organoleptik (Latifah dan Rosmi, 2022).

Data homogenitas pada Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa keempat formula secara konsisten mencapai tingkat keseragaman yang baik, yang ditandai oleh absennya gumpalan, ketidakmerataan tekstur, maupun pemisahan fase selama empat minggu evaluasi. Capaian homogenitas yang memuaskan ini mencerminkan keberhasilan proses emulsifikasi dalam menghasilkan dispersi yang sempurna antara ekstrak daun kenikir, partikel beras putih, dan komponen basis krim, sehingga efektivitas produk terjamin pada setiap aplikasinya (Latifah & Rosmi, 2022). Konsistensi hasil homogenitas ini juga terkonfirmasi oleh penelitian lain pada sediaan body scrub berbasis ekstrak tanaman yang melaporkan pencapaian homogenitas stabil serupa sepanjang periode penyimpanan (Suryani et al., 2024).

Nilai pH yang terekam dalam Tabel 4.7 menunjukkan kestabilan yang konsisten di angka 6 pada keseluruhan formula sepanjang empat minggu, yang

sepenuhnya kompatibel dengan standar pH sediaan topikal kulit berkisar 4,5 hingga 8,0 (Ikhda et al., 2023). Stabilitas pH yang dicapai merupakan buah dari peran ganda TEA dan asam stearat sebagai sistem penyangga pH dalam matriks emulsi. Kontribusi tambahan datang dari senyawa flavonoid dan tanin dalam ekstrak yang memberikan efek buffer alami. Kedekatan nilai pH sediaan dengan rentang pH fisiologis kulit normal (4,5–6,5) menjadikan produk ini nyaman dan tidak bersifat iritatif bagi pengguna (Nugraheni & Kusmita, 2016). Profil pH yang diperoleh ini konsisten dengan penelitian Sefira et al. (2025) pada sediaan body scrub serupa yang juga mencatatkan kestabilan pH dalam kisaran 4,5–6,5 selama 28 hari evaluasi.

Karakterisasi viskositas menggunakan Viskometer Brookfield dengan konfigurasi spindel 4 pada rotasi 30 rpm menghasilkan data yang tersaji dalam Tabel 4.8. Nilai rata-rata viskositas keempat formula selama empat minggu evaluasi berada dalam rentang 2.000 sampai 50.000 cPs, memenuhi standar viskositas yang dipersyaratkan bagi sediaan topikal kulit (Hikma et al., 2022). Kecenderungan peningkatan viskositas seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak dapat dijelaskan oleh bertambahnya total padatan terlarut yang secara proporsional meningkatkan kekentalan sistem sediaan. Profil viskositas yang optimal ini secara langsung mendukung kemudahan dan kenyamanan aplikasi sediaan pada permukaan kulit. Sejalan dengan temuan ini, penelitian Septiani (2022) pada sediaan gel ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) juga melaporkan adanya hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan nilai viskositas yang dihasilkan.

Evaluasi daya sebar yang bertujuan mengukur kemampuan distribusi sediaan pada permukaan kulit menghasilkan data Tabel 4.9 yang menunjukkan rata-rata nilai untuk F0 sebesar 4,9 cm, F1 4,75 cm, F2 4,7 cm, dan F3 4,75 cm. Keseluruhan nilai yang diperoleh berada dalam batas yang dipersyaratkan yaitu antara 4 dan 7 cm, mengonfirmasi kelayakan seluruh formula sebagai sediaan topikal semisolid (Saptawati et al., 2023). Stabilitas nilai daya sebar yang terjaga selama empat minggu pengamatan menjadi indikator kestabilan fisik sediaan yang baik. Tren penurunan nilai daya sebar yang mild seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak berkorelasi logis dengan peningkatan viskositas yang menyertai penambahan ekstrak, menghasilkan sediaan yang lebih kental dan memerlukan energi lebih besar untuk dapat tersebar (Hikma et al., 2022). Kesesuaian hasil ini diperkuat oleh temuan Nadiva (2024) pada body scrub ekstrak daun alpukat yang juga melaporkan terpenuhinya standar daya sebar pada seluruh formulanya, membuktikan reliabilitas sistem basis krim berbasis asam stearat dalam menghasilkan profil daya sebar yang konsisten dan memadai.

Pengujian daya lekat bertujuan mengukur durasi perlekatan sediaan pada permukaan kulit selama penggunaan. Data Tabel 4.10 mengungkapkan nilai rata-rata daya lekat masing-masing formula, yaitu F0 sebesar 3,11 detik, F1 2,51 detik, F2 2,7 detik, dan F3 2,45 detik. Seluruh nilai ini melampaui batas minimum 1 detik yang disyaratkan bagi sediaan body scrub (Latifah & Rosmi, 2022). Kesesuaian profil daya lekat ini terkonfirmasi oleh penelitian Salsabila (2024) pada sediaan krim body scrub berbasis ekstrak daun kelor dengan

variasi emulgator asam stearat, yang juga melaporkan terpenuhinya persyaratan fisik serupa pada seluruh formulanya.

Asesmen hedonik yang melibatkan 20 panelis dalam mengevaluasi warna, aroma, dan tekstur menggunakan skala preferensi lima tingkatan (Nurhidayati et al., 2024) menghasilkan data yang tersaji dalam Tabel 4.11. Formula F0 tanpa ekstrak memperoleh skor tertinggi terutama karena tampilan warna putihnya yang bersih dan dominannya nuansa mawar pada aromanya. Meski demikian, formula F1, F2, dan F3 tetap berada dalam zona penerimaan positif, yang membuktikan bahwa inkorporasi ekstrak daun kenikir hingga konsentrasi 8% tidak mengakibatkan penurunan signifikan dalam penerimaan sensoris oleh panelis. Konsistensi temuan ini diperkuat oleh penelitian Suzalin et al. (2023) pada body scrub berbasis biji kopi robusta yang juga melaporkan penerimaan hedonik positif pada seluruh formulanya, mengkonfirmasi bahwa sediaan body scrub berbasis krim emulsi secara umum memiliki akseptabilitas sensoris yang baik di kalangan konsumen meskipun mengandung tambahan ekstrak herbal.

Keamanan dermatologis sediaan melalui uji iritasi dilaksanakan dengan mengoleskan sediaan pada area punggung tangan sukarelawan selama 30 menit (Irma et al., 2023). Rekap data Tabel 4.12 memperlihatkan bahwa seluruh 20 responden memberikan respons (++), mengindikasikan ketiadaan manifestasi iritasi berupa eritema, pruritus, maupun edema. Temuan ini secara tegas mengkonfirmasi keamanan dermatologis sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir pada keseluruhan level konsentrasi yang dikaji. Profil keamanan

ini konsisten dengan laporan Nadiva (2024) yang menegaskan bahwa variasi konsentrasi asam stearat dalam formulasi body scrub serupa tidak memicu respons iritasi dan memenuhi standar mutu fisik yang berlaku.

Profil aktivitas antioksidan yang tergambar melalui nilai IC_{50} pada Tabel 4.13 menunjukkan relasi yang sangat jelas antara kadar ekstrak dan kapasitas penangkapan radikal bebas. Gradasi nilai IC_{50} dari tertinggi ke terendah, yakni $F0 = 151,99$ ppm, $F1 = 133,01$ ppm, $F2 = 86,54$ ppm, dan $F3 = 64,13$ ppm, secara konsisten berbanding terbalik dengan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Pola ini mengkonfirmasi hubungan dosis-respons yang kuat antara penambahan ekstrak daun kenikir dengan peningkatan kapasitas antioksidan sediaan. Nilai IC_{50} F3 yang paling mendekati kontrol positif Vitamin C ($12,01$ ppm) menjadikannya formula paling potensial di antara keempat varian yang dikembangkan. Kekuatan antioksidan yang teramati ini terkonfirmasi oleh penelitian-penelitian terdahulu, di antaranya Pratama et al. (2024) yang mencatatkan IC_{50} $50,98$ $\mu\text{g/mL}$ untuk ekstrak etanol daun kenikir murni, serta Syafira Wiji dan Sasmito (2024) yang memperoleh IC_{50} $45,573$ ppm untuk ekstrak etanol 70% daun kenikir. Kapasitas antioksidan yang signifikan ini secara mekanistik dapat dikaitkan dengan peran senyawa flavonoid sebagai donor atom hidrogen dalam menetralkan radikal DPPH (Silvani et al., 2023), dipadukan dengan efektivitas maserasi etanol 96% dalam menarik senyawa antioksidan polar tanpa mengekspos senyawa tersebut terhadap degradasi termal (Asworo dan Widwastuti, 2023; Defitra et al., 2017)

alisis statistik diawali dengan pengujian prasyarat menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk normalitas dan Levene's Test untuk homogenitas varians. Uji Shapiro-Wilk diprioritaskan mengingat keterbatasan ukuran sampel per kelompok ($n=3$), di mana sensitivitasnya terbukti lebih tinggi dibandingkan uji Kolmogorov-Smirnov dalam mendeteksi deviasi dari normalitas pada sampel kecil (Dahlan, 2021).

Sebelum dilakukan uji hipotesis terhadap data nilai IC_{50} aktivitas antioksidan keempat formula body scrub, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan perangkat lunak SPSS versi 31. Uji Shapiro-Wilk dipilih karena jumlah sampel per kelompok tergolong kecil ($n=3$), di mana uji ini dinilai lebih sensitif dan tepat digunakan untuk data dengan ukuran sampel yang kecil dibandingkan uji Kolmogorov-Smirnov (Dahlan, 2021). Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data nilai IC_{50} Vitamin C diperoleh nilai signifikansi $p = 0,317$ ($p > 0,05$), F0 diperoleh $p = 0,157$ ($p > 0,05$), dan F2 diperoleh $p = 0,339$ ($p > 0,05$), yang berarti ketiga kelompok tersebut berdistribusi normal. Namun, data kelompok F1 dan F3 masing-masing diperoleh nilai signifikansi $p < 0,001$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena tidak semua kelompok data memenuhi asumsi normalitas, dilanjutkan dengan pemeriksaan homogenitas varians menggunakan Levene's Test yang menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,024$ ($p < 0,05$), yang berarti varians antar kelompok tidak homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians yang merupakan salah satu syarat utama penggunaan uji parametrik One-Way

ANOVA tidak terpenuhi, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji nonparametrik Kruskal-Wallis sebagai alternatif yang lebih tepat dan valid (Dahlan, 2021). Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,009$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}) di antara keempat formula body scrub F0, F1, F2, dan F3.

Karena hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara keseluruhan antar kelompok, maka dilanjutkan dengan uji post hoc LSD untuk mengetahui pasangan kelompok mana saja yang berbeda secara bermakna. Berdasarkan Tabel 4.15, hasil uji LSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok yang dibandingkan memiliki nilai signifikansi $p < 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti setiap formula memiliki perbedaan aktivitas antioksidan yang bermakna secara statistik satu sama lain. Hal ini membuktikan bahwa variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir 0%, 4%, 6%, dan 8% memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas antioksidan sediaan body scrub yang dihasilkan.

Hasil ini sejalan dengan data nilai IC_{50} yang diperoleh secara langsung, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kenikir yang ditambahkan ke dalam formula, semakin rendah nilai IC_{50} yang dihasilkan ($F3 = 64,13 \text{ ppm} < F2 = 86,54 \text{ ppm} < F1 = 133,01 \text{ ppm} < F0 = 151,99 \text{ ppm}$). Penurunan nilai IC_{50} yang konsisten dan signifikan secara statistik pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan adanya hubungan yang erat antara konsentrasi ekstrak dengan peningkatan aktivitas antioksidan sediaan. Hal ini

disebabkan oleh semakin banyaknya senyawa aktif antioksidan, terutama flavonoid dan tanin, yang terkandung dalam formula seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun kenikir (Silvani et al., 2023).

Perbedaan yang signifikan antara Vitamin C dan seluruh formula body scrub ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan Vitamin C sebagai kontrol positif $IC_{50} = 12,01$ ppm kategori sangat kuat secara statistik berbeda bermakna dengan keempat formula body scrub yang diuji. Hal ini dapat dipahami karena Vitamin C merupakan antioksidan murni dengan kemampuan mendonasikan atom hidrogen yang sangat efisien dalam mereduksi radikal bebas DPPH, sementara sediaan body scrub mengandung ekstrak kasar yang aktivitasnya dipengaruhi oleh interaksi antar komponennya (Anton et al., 2021). Meskipun demikian, F3 dengan konsentrasi ekstrak 8% menunjukkan potensi antioksidan yang paling mendekati kontrol positif di antara keempat formula yang dikembangkan, sehingga F3 merupakan formula terbaik dalam penelitian ini.

Hasil uji statistik ini secara keseluruhan membuktikan bahwa penambahan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan variasi konsentrasi 0%, 4%, 6%, dan 8% memberikan pengaruh yang nyata dan berbeda bermakna terhadap aktivitas antioksidan sediaan body scrub yang dihasilkan. Hal ini mendukung hipotesis penelitian bahwa terdapat perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan antar formula body scrub ekstrak etanol daun kenikir dengan konsentrasi berbeda

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian formulasi dan uji aktivitas antioksidan sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan metode DPPH, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keempat formula sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) yang dikembangkan memiliki kapasitas antioksidan yang terukur melalui nilai IC_{50} , di mana F0 menunjukkan nilai 151,99 ppm (kategori lemah), F1 sebesar 133,01 ppm (kategori sedang), F2 sebesar 86,54 ppm (kategori kuat), dan F3 sebesar 64,13 ppm (kategori kuat). Formula dengan konsentrasi ekstrak 8% (F3) terbukti sebagai varian dengan kapasitas antioksidan paling unggul, ditandai oleh perolehan nilai IC_{50} terendah sebesar 64,13 ppm yang masuk dalam klasifikasi kuat
2. Sediaan body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) pada keempat formula yang dikembangkan, yakni F0, F1, F2, dan F3, secara keseluruhan berhasil memenuhi seluruh kriteria mutu fisik yang dipersyaratkan, meliputi karakterisasi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, penerimaan hedonik, dan keamanan iritasi, sehingga dapat dikategorikan sebagai sediaan yang stabil secara fisik dan aman untuk diaplikasikan pada kulit. Konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir yang memberikan aktivitas antioksidan terbaik adalah 8% (F3) dengan nilai IC_{50} sebesar 64,13 ppm yang termasuk kategori kuat

B. Keterbatasan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil dan merencanakan penelitian selanjutnya.

1. Aktivitas antioksidan hanya diukur menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).c
2. Evaluasi fisik sediaan hanya dilakukan selama 4 minggu penyimpanan pada kondisi normal tanpa uji stabilitas dipercepat (accelerated stability testing), sehingga kemampuan memprediksi masa simpan (shelf life) secara komprehensif masih terbatas dan uji lanjutan keamanan penggunaan jangka panjang
3. Penelitian ini hanya menggunakan tiga variasi konsentrasi ekstrak (4%, 6%, dan 8%), sehingga konsentrasi optimal maupun batas konsentrasi maksimal yang masih memenuhi persyaratan mutu fisik belum dapat ditentukan secara pasti.

C. Implikasi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis dan teoretis yang dapat menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang farmasi dan kosmetologi

1. Implikasi praktis

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi body scrub ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan konsentrasi 8% (F3) berpotensi dikembangkan sebagai produk kosmetik antioksidan berbasis bahan alam yang aman dan dapat diterima konsumen, sekaligus membuka

peluang diversifikasi produk berbasis tanaman lokal yang mudah dibudidayakan dan bernilai ekonomi tinggi, serta dapat menjadi landasan ilmiah bagi pengembangan produk kosmetik tradisional berbahan daun kenikir dan beras putih yang terstandarisasi oleh industri kosmetik skala kecil maupun menengah.

2. Implikasi teoritis

Penelitian ini memperkuat teori hubungan dosis-respons antara konsentrasi ekstrak bahan alam dan aktivitas antioksidan, membuktikan bahwa basis emulsi krim dengan asam stearat, setil alkohol, dan TEA mampu mempertahankan stabilitas fisik sediaan topikal berbasis herbal.

D. Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan yang teridentifikasi dalam penelitian ini, beberapa rekomendasi berikut diajukan untuk menjadi pertimbangan dalam penelitian selanjutnya. Pertama, perluasan cakupan evaluasi antioksidan dengan mengintegrasikan metode tambahan seperti ABTS atau FRAP, serta pelaksanaan uji *in vivo*, untuk menghasilkan gambaran kapasitas antioksidan yang lebih komprehensif dan valid. Kedua, eksplorasi rentang konsentrasi ekstrak yang lebih luas melampaui 8% untuk memetakan batas atas konsentrasi yang masih mempertahankan kompatibilitas dengan persyaratan mutu fisik sediaan. Ketiga, penerapan protokol uji stabilitas dipercepat dalam jangka waktu yang lebih panjang guna memperoleh estimasi masa simpan sediaan yang lebih akurat dan andal. Keempat, investigasi terhadap variasi jenis dan konsentrasi agen penggosok (*scrubbing agent*) yang

beragam untuk mengoptimalkan performa eksfoliatif formula. Bagi para pelaku industri kosmetik dan praktisi di bidang kecantikan, formula F3 dengan konsentrasi ekstrak 8% yang telah terbukti unggul secara antioksidan, stabil secara fisik, dan aman secara dermatologis dapat dijadikan referensi yang sah dalam pengembangan produk body scrub antioksidan berbasis kekayaan hayati lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kausar, R., Ocha, L., Abnurama, A., & Wulandari, S. (2023). Skrinning fitokima dan uji daya hambat ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(1).
- Andrini, N. (2023). Karakteristik dan perawatan kulit untuk orang Asia. *Jurnal Pandu Husada*, 4(3), 14–23.
- Anto, E. J., & Prasetiani, L. D. (2022). *Monograf khasiat daun kenikir (Cosmos caudatus) untuk hati (liver)*. Wiyata Bestari Samasta.
- Anton, N., Yudistira, A., & Siampa, P. (2021). Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol spons *Ianthella basta* dari Desa Tumbak Kecamatan Pusomaen Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal MIPA*, 10(2).
- Asworo, R. Y., & Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh ukuran serbuk simplisia dan waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Azizah, M., Aulia, M., & Supriyatna, A. (2023). Inventarisasi dan identifikasi jenis tumbuhan famili poaceae di sekitar Cibiru, Bandung, Jawa Barat. *Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2.
- Budiarti, I. S. (2023). *Indra peraba; kulit*. Bumi Aksara.
- Dahlan, M. S. (2021). Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: Deskriptif, bivariat, dan multivariat (Edisi 6, Cetakan ke-11). CV. Metode Multiaksis Sopiudin Dahlan.
- Danastry, E. N., Arviani, A., Kurniantoro, F. E., & Larasati, D. (2021). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol beras merah (*Oryza rufipogon*) dengan metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 12 (2), 173–178
- Deniyati, D., Priscillya, C. P., & Yusriani. (2023). Pengaruh asam stearat pada aktivitas antibakteri sediaan krim ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *PAPS Journals*, 2(2), 45–51
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). Farmakope Indonesia (Edisi III). Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). Farmakope Indonesia (Edisi IV). Departemen Kesehatan RI.

- Depkes RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman. Jakarta; Depkes RI
- Devitria, R., Sepriyani, H., & Sari, S. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun ciplukan menggunakan metode 2,2-diphenyl 1-picrilhidrazyl (DPPH). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 9(1).
- Firmansyah, F., Adriana, A. N., & Narni, N. (2023). Formulasi dan uji mutu fisik sediaan krim body scrub ekstrak kulit pisang goroho (*Musa acuminata* L.). *PAPS Journal*, 2(1).
- Haerani, A., Chaerunnisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel tinjauan: Antioksidan untuk kulit. *Farmaka*.
- Handayani, S. (2021). *Anatomi dan fisiologis tubuh manusia*. Media Sains Indonesia.
- Harissya, N. Z., Setiorini, A., & Rahayu, M. (2023). *Ilmu biomedik untuk perawat*. CV. Eureka Media Aksara.
- Herlina, H., Sianda, M. A., Harahap, Y. H., Aritonang, B., & Darmirani, Y. (2025). Formulation of body scrub containing ethanol extract of temulawak rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) as a skin moisturizer. *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 7(2), 327–336.
- Hikma, N., Rachmawati, D., & Ratnah, S. (2022). Formulasi dan uji mutu fisik sediaan body scrub ekstrak kulit buah pepaya (*Carica papaya* L) dengan variasi konsentrasi trietanolamin. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(2), 185–195.
- Hujjatusnaini, N., Ardiansyah, Indah, B., Afitri, E., & Widyastuti, R. (2020). *Ekstraksi*. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.
- Ikhda, C., Hamidah, N., & Hidayati, W. (2023). Formulasi dan evaluasi uji mutu fisik body scrub dari ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*). *Jurnal Kesehatan Pharmasi*, 1.
- Irawan, C., Berna, E., Hanafi, M., & Fadlina, C. S. (2024). *Aplikasi metabolomik dan penambatan molekuler: Karakterisasi senyawa antioksidan dan penghambatan alfa-glukosidase tanaman Rhinacanthus nasutus (L.) Kurz*. Deepublish.
- Irma, A., Ningsih, F., Sari, A. J., & Ifada, S. A. (2023). Uji sifat fisik sediaan krim body scrub dari ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). *JKF*, 11(1).

- Iskandar, B., Tarigan, J., Leny, L., & Hanum, W. (2023). Uji sifat fisik sediaan lulur ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta uji efektivitas kelembaban (*moisture*) dan kehalusan (*evenness*) pada kulit. *Majalah Farmasetika*, 9(1), 104.
- Isnaini, Asnaawati, Oktariyani, I. K., & Hadi, S. (2022). *Pesona skincare & karamunting*. Indiva Media Kreasi.
- Ittiqo, D. H., & Agustina, S. (2018). Optimasi formula gel ekstrak daging limbah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dan uji aktivitas terhadap lama penyembuhan luka insisi pada kelinci. *STIKES Cendikia Utama Kudus*, 2.
- Kurnianingrum, D. N., & Zulkarnain, A. K. (2023). Optimization and physical stability of kembang bulan (*Tithonia diversifolia* [A.Gray]) extract cream formula. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 9(2), 140–147.
- Kurnianto, E., Rahman, I. R., Kartikasari, D., & Hairunnisa, H. (2021). Formulasi lotion ekstrak terpurifikasi daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(2), 186–194.
- Kusuma, I. M., Hidayat, T., & Abdillah, M. F. (2023). Pendampingan pembuatan formula krim lulur scrub beras putih dengan kalkulator jamu di Paguyuban Jamu Gendong Tresno Asih, Depok Jawa Barat. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 41–52.
- Latifah, S. L., & Rosmi, R. F. (2022). Formulasi dan evaluasi mutu fisik sediaan body scrub cream varietas ubi jalar dalam fase air dan minyak. *Jurnal Farmasi*, 2(1).
- Loo, Y. C., Hu, H.-C., Yu, S.-Y., Tsai, Y.-H., Korinek, M., Wu, Y.-C., Chang, F.-R., & Chen, Y.-J. (2023). Development on potential skin anti-aging agents of *Cosmos caudatus* Kunth via inhibition of collagenase, MMP-1 and MMP-3 activities. *Phytomedicine*, 110.
- Lotfollahi, Z. (2024). The anatomy, physiology and function of all skin layers and the impact of ageing on the skin. *Wound Practice and Research*, 32(1), 6–10.
- Mardiana, R., & Pratiwi, S. P. (2025). Formulasi sediaan body scrub pencerah kulit dari serbuk kopi robusta (*Coffea robusta* L) dan lidah buaya (*Aloe vera*). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 6(1), 46–52.
- Masitah, T. M. I. T., Pratama, R. F., Harist, P. A., Sari, F., Dianita, & Setawan. (2023). Analisis kandungan metabolit sekunder pada daun kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan pelarut metanol, etanol, dan etil asetat. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 14(2).

- Maslahah, N. (2024). *Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal*, 2(2).
- Maulida, S., Khoirunnisa, U., Aunul Halimi, A., Hanan Ramahendra, M., & Rahma, O. (2018). “KEN I-care” (ekstrak daun kenikir sebagai masker wajah). *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1.
- Mendra, N. N. Y., Puspayanti, N. M., Antari, N. P. U., Suradnyana, I. G. M., & Rahadi, I. W. S. (2023). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan gel ekstrak metanol bunga cempaka kuning (*Michelia champaca* L.) dengan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Media Farmasi Indonesia*, 18(2), 87–100.
- Monarch, J., & Oghie, T. B. (2020). Pengendalian penyakit menggunakan biopeptisida pada tanaman padi (*Oryza sativa*). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 1.
- Nugraheni, C. K., & Kusmita, L. (2016). Optimasi basis krim ekstrak etanol daun kawista (*Limonia acidissima* L.) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Farmasi Indonesia*, 11(1).
- Nurhidayati, L. G., Rejeki, D. S., & Fauziah, S. N. N. (2024). Formulasi dan evaluasi sediaan body scrub bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 697–706.
- Pawarti, N., Iqbal, M., Ramdini, D. A., & Yuliyanda, C. (2023). Pengaruh metode ekstraksi terhadap persen rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan. *Medula*, 13(4), 589–592.
- Prianti, R., Arianti, V., Fakhriah, A., & Maulina, D. (2025). *Perbandingan aktivitas antibakteri daun salam (Syzygium polyanthum) terhadap Staphylococcus aureus menggunakan dua pelarut*. *Indonesian Journal of Health Science*, 5(6), 1251–1263.
- Rahmi, L. A., Emelda, Solikah, W. Y., & Rais, I. R. (2024). Uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF) ekstrak etanol dan ekstrak heksana daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 9(2), 347–356. <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i2.2106>
- Rakhmawatie, M. D., & Marfu'ati, N. (2023). Pembuatan simplisia dan teknik penyiapan obat tradisional jahe merah dan daun pepaya untuk standardisasi dosis. *Berdikari: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 11(1).
- Rantika, N., Azahra, T. M., Najihudin, A., Hindun, S., Auliasari, N., & Hamidah, M. (2026). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan mikroemulsi ekstrak

- etanol kulit batang rasamala (*Altingia excelsa* Noronha) sebagai antioksidan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 26(1), 47–57.
- Renolita, R., Sinaga, F. S. S., Pangestu, T. A., Rahmi, A. S., Winda, A., Susanti, S., Andromenda, & Mimin, O. (2025). *Anatomi tubuh manusia*. CV. Gita Lentera.
- Riduana, T. K., Isnindar, I., & Luliana, S. (2021). Standarisasi ekstrak etanol daun buas-buas (*Premna serratifolia* Linn.) dan kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn.). *Media Farmasi*, 17(1), 16.
- Riyanti, F., Ardiyantoro, B., & Hastuti, S. (2026). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan face toner ekstrak etanol daun yakon (*Smallanthus sonchifolius*) menggunakan metode DPPH. *Journal of Innovative and Creativity*, 6(1), 12281–12296.
- Rusmana, W. E. (2019). Formulasi lotion organik ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan uji efektivitas terhadap pH kulit.
- Sa'diyah, H., Rahmadani, & Malahayati, S. (2023). Penetapan kadar metilparaben pada krim pemutih wajah yang beredar di Kecamatan Mentaya Hilir Utara menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).
- Saerang, M.F., Edy, H.J. and Siampa, J.P. (2023) 'Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes*', *Pharmakon*, 12(3), pp. 350–357. Available at: <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075>
- Safitri, I., Malik, A., & Olli, A. T. (2025). Formulasi face mist daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) sebagai pelembap dengan aktivitas antioksidan. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 7(1).
- Safriana, S., Kusumai, M., Nurmaliza, L., Ruseni, R., Mardhiah, A., Putri, D. M., Silitonga, D., Harianti, E., Anwar, L., & Cantika, P. W. (2024). Pembuatan face scrub (lulur wajah) berbahan kopi dan beras bagi masyarakat Desa Cinta Rakyat Kecamatan Percut Sei Tuan. *Health Community Service*, 2(1), 18–26.
- Salamah, R. P., & Angin, M. P. (2025). Aktivitas antiinflamasi sediaan salep ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 12(1).
- Salsabila, S. (2024). Karakter fisik sediaan krim body scrub ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan asam stearat sebagai emulgator

- Saptawati, T., Sari, E. L., & Dahliyanti, N. D. (2023). Formulation of yodium leaf extract (*Jatropha multifida* L.) cream for cuts healing in Wistar male rats (*Rattus norvegicus*). *Science and Community Pharmacy Journal*, 2(1), 105–111.
- Sari, N., & Abidin, Z. (2024). Uji aktivitas ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 6(1).
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., & Cable, C. G. (2017). *Handbook of pharmaceutical excipient* (8th ed.). Pharmaceutical Press.
- Silalahi, M., & Wahyuningtyas, R. S. (2025). Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) as an ingredient in Pecel (traditional Javanese ethnic salad): Potential and bioactivity. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 30(2), 102–108.
- Silvani, I., Kurniawan, K., & Lestari, I. T. (2023). Uji perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) dan daun leunca (*Solanum nigrum* L) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*, 2023, 27–35. Ikatan Apoteker Indonesia PC Sragen.
- Sitompul, R. T., Sudewi, S., Febriani, Y., & Ginting, E. (2024). Formulasi dan uji antioksidan sediaan krim ekstrak etanol daun menteng (*Baccaurea racemosa*) sebagai pelembab kulit. *Jurnal Pharmascience*, 11(2), 337.
- Stroppel, L., Schultz-Fademrecht, T., Cebulla, M., Blech, M., Marhöfer, R. J., Selzer, P. M., & Garidel, P. (2023). Antimicrobial Preservatives for Protein and Peptide Formulations: An Overview. *Pharmaceutics*, 15(2), 563.
- Suryani, M., Susanti, J., & Hutaeruk, D. (2024). Formulasi sediaan body scrub ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) dan serbuk beras putih (*Oryza sativa* L.) sebagai pelembab kulit. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(4), 137–156.
- Susanti, N. L., Lestari, D. E., & Anwar, R. (2024). Ekstraksi dan deteksi fitokimia kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) asal Panjang Utara, Lampung. *Jurnal Agroradix*, 8(1), 113–120.
- Susilowati, & Nurlinda, I. (2020). Perbandingan kadar flavonoid total seduhan daun benalu cengkeh (*Dendrophthoe petandra* L.) pada bahan segar dan kering. *Journal of Pharmacy*, 9(2).
- Sutriyadi, T., Ain, T. N., Rahmasia, Anggraini, R., Efitriani, L., Arief, R., Muhammad, A., Cecep, S., Putra, M. R., & Putra, M. (2025). *Sistem pengantaran obat*. Cendikia Mulia Mandiri.

- Tungadi, R., Pakaya, M. S., & As'ali, P. W. D. (2023). Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim senyawa astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1).
- Verma, D. K., & Srivastav, P. P. (2020). Bioactive compounds of rice (*Oryza sativa* L.): Review on paradigm and its potential benefit in human health. *Trends in Food Science and Technology*, 97, 355–365.
- Widyaningrum, N., Timur, W. W., Arief, T. A., & Sofa, N. A. (2024). Uji *acceptance* lulur beras putih dan pendampingan pengusaha petani di Desa Kaliwungu Kendal. *Pharmacovigar*, 5(1).
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan kadar air simplisia daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) berdasarkan perbedaan metode pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–194
- Wurnasari, A. A., Artini, K. S., & Permata, B. R. (2023). Uji efektivitas sediaan salep ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci jantan New Zealand white. *Jurnal Medika Nusantara*, 1(4), 337–353.
- Yunio, R. A. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* K.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *FASKES: Jurnal Farmasi, Kesehatan dan Sains*, 1(2), 30–42.
- Yunita, Y., Yunarto, N., & Maelaningsih, F. S. (2021). Formulasi sediaan krim body scrub kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan beras putih (*Oryza sativa* L.). *Phrase (Pharmaceutical Science) Journal*, 1(1).
- Zahra, N., Mukhlisah, N. R. I., & Hidayati, A. R. (2025). Standardisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etil asetat daun kedondong (*Spondias dulcis*). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 6(1).
- Zendrato, R. S., Elfiyani, R., & Nursal, F. K. (2025). Kajian Literatur: Fungsi Propilen Glikol sebagai Humektan terhadap Sifat Fisik Sediaan Semisolid. *Majalah Farmasetika*, 10(1), 17–32.
- Zuhro, S. H., Tutik, & Marcella, S. (2021). Pengaruh jenis pelarut ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4