

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki tingkat intensitas radiasi ultraviolet (UV) yang tinggi. Paparan sinar UV yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada kulit, seperti penuaan dini, hiperpigmentasi, dan kekeringan (Suryani et al., 2024). Kulit merupakan lapisan terluar tubuh manusia yang terus-menerus terpapar berbagai faktor lingkungan seperti sinar matahari, suhu, dan kelembapan. Paparan tersebut dapat mempengaruhi keseimbangan kulit, khususnya dalam hal kadar air, yang pada akhirnya bisa menyebabkan penurunan kelembaban kulit (Tricaesario et al., 2016). Berbagai macam kerusakan pada kulit kering, pecah-pecah, kusam, kasar, keras dan penuaan merupakan contoh perlindungan kulit tubuh dari pengaruh luar. Salah satu yang mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif dan penuaan dini karena radikal bebas dalam tubuh (Firmansyah., Adriana., 2023).

Radikal bebas adalah molekul atau atom yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga sangat reaktif dan tidak stabil (Anggarani et al., 2023). Dalam tubuh manusia, radikal bebas dapat terbentuk secara alami sebagai hasil metabolisme sel maupun akibat faktor eksternal seperti paparan sinar ultraviolet, polusi udara, asap rokok, bahan kimia berbahaya, dan stres. Indonesia adalah negara beriklim tropis dimana sangat memungkinkan kulit untuk terus terpapar sinar matahari. Kulit yang terus-menerus terpapar sinar

matahari dapat mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap dan menimbulkan beberapa kerusakan kulit, di antaranya kulit kemerahan, pigmentasi, serta dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker kulit. Radikal bebas berupa sinar ultraviolet yang berlebihan akan memperparah kerusakan kulit dan memicu terbentuknya radikal bebas berlebihan dalam tubuh (Salsabila et al., 2021) .

Berbagai penyakit yang disebabkan oleh oksidatif atau radikal yang berlebihan dalam tubuh dapat di cegah dengan antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralsir radikal bebas dengan cara menyumbangkan elektron tanpa berubah menjadi radikal bebas itu sendiri (Ibroham et al., 2022) . Oleh karena itu, efek penuaan dini dapat diperlambat dengan menjaga pola hidup yang sehat dan melakukan perawatan kulit dengan produk kosmetik yang mengandung antioksidan. Salah satu produk kosmetik untuk membantu dalam menangkal radikal bebas dan mencegah penuaan dini akibat sel kulit mati menumpuk adalah *body scrub* (Ayuningdya et al., 2023). Lulur atau *body scrub* adalah produk kosmetik yang fungsi utamanya adalah sebagai eksfoliator tubuh, mengangkat kotoran, menghaluskan permukaan kulit, membersihkan kulit, dan melancarkan peredaran darah. Lulur juga bermanfaat untuk memberikan vitamin bagi kulit, seperti antioksidan. Antioksidan diperlukan dalam menjaga kesehatan kulit, termasuk menyegarkan kulit, melindungi kulit dari paparan sinar UV A dan UV B, serta meregenerasi sel kulit yang sehat (Triastuti et al., 2018).

Salah satu tanaman yang dapat dibuat menjadi sediaan lulur atau *body scrub* yang terbukti khasiat antioksidannya yaitu daun sagu (*Metroxylon sagu*

Rottb.). (*Metroxylon sagu* Rottb) merupakan tanaman yang berasal dari Papua, Maluku telah lama mengenal sebagai sumber pangan utama masyarakat setempat. Bagian yang sering dimanfaatkan dari tanaman sagu adalah pati dari batangnya, sedangkan bagian lainnya seperti daun, batang muda, dan pelepah seringkali diabaikan atau hanya dimanfaatkan secara tradisional (Kadir et al., 2022). Padahal, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa daun sagu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan fenol, yang dikenal memiliki aktivitas biologis (Nurlila et al., 2021).

Untuk mengukur aktivitas antioksidan dari suatu sediaan ialah salah satu metode yang paling umum digunakan adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Dikkumburage et al., 2023). Metode ini memiliki keunggulan karena mudah, cepat, sederhana, dan sensitif. Prinsip dasar metode ini adalah interaksi antara senyawa antioksidan dengan radikal bebas DPPH yang berwarna ungu. Ketika senyawa antioksidan mendonasikan elektron atau atom hidrogen ke radikal DPPH, maka akan terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning pucat yang dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Soleha et al., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian (Vidal et al., 2016), ekstrak daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi, di mana ekstrak etanolnya memiliki kemampuan penangkal radikal bebas sebesar 42,61%. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa daun sagu mengandung komponen bioaktif yang efektif sebagai antioksidan. Dengan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari sediaan lulur berbasis

ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) menggunakan metode DPPH. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah terkait potensi sediaan lulur yang diformulasikan serta mendukung pemanfaatan bahan alam lokal sebagai bahan aktif kosmetik yang aman, terjangkau, dan bernilai ekonomi tinggi.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil uji evaluasi sifat fisik sediaan *body scrub* yang mengandung ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) ?
2. Berapa nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan dari sediaan *body scrub* yang mengandung ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) berdasarkan metode DPPH?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil uji evaluasi sifat fisik dari sediaan *body scrub* yang mengandung ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.).
2. Untuk mengetahui nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan dari sediaan *body scrub* yang mengandung ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) menggunakan metode DPPH.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang farmasi, khususnya pada pengembangan sediaan kosmetik berbahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan. Formulasi *body scrub* berbasis ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dapat menjadi referensi ilmiah mengenai pemanfaatan tanaman lokal

sebagai sumber antioksidan alami. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendukung literatur terkait penggunaan daun sagu dalam sediaan topikal dan menjadi dasar bagi penelitian lanjutan mengenai pengembangan produk kosmetik berbahan herbal.

2. Manfaat Praktis Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi industri kosmetik dan UMKM dalam mengembangkan produk perawatan kulit yang aman, alami, dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Formulasi *body scrub* dari ekstrak etanol daun sagu dapat menjadi alternatif bahan aktif lokal yang potensial untuk meningkatkan kualitas produk kosmetik berbasis herbal. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan daun sagu sebagai bahan alami yang memiliki aktivitas antioksidan serta mendukung perawatan kulit secara alami.
3. Manfaat Kebijakan Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mendukung pengembangan potensi lokal, khususnya pemanfaatan tanaman sagu sebagai bahan aktif alami dalam industri kosmetik. Data ilmiah yang dihasilkan dapat menjadi pertimbangan bagi instansi terkait, seperti dinas kesehatan atau lembaga pengembangan industri daerah, dalam mendorong pemanfaatan sumber daya hayati lokal untuk produk herbal dan kosmetik alami. Selain itu, penelitian ini dapat berperan dalam meningkatkan nilai tambah daun sagu dan mendorong upaya pelestarian tanaman sagu sebagai komoditas bernilai ekonomi yang berkelanjutan.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini berada pada ruang lingkup ilmu farmasi dan kimia bahan alam, khususnya terkait formulasi sediaan *body scrub* dan uji aktivitas antioksidan ekstrak daun sagu menggunakan metode DPPH secara *in vitro*.

1. Penelitian hanya menggunakan satu jenis pelarut, yaitu etanol 96%, dalam proses ekstraksi daun sagu.
2. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan hanya dengan metode DPPH, tanpa menggunakan metode pembanding lain seperti ABTS atau FRAP.
3. Penelitian tidak melakukan isolasi senyawa aktif dari ekstrak, sehingga aktivitas antioksidan yang diperoleh merupakan aktivitas total dari keseluruhan ekstrak.
4. Formulasi *body scrub* hanya diuji pada rentang konsentrasi tertentu dari ekstrak daun sagu yang ditetapkan dalam penelitian.
5. Penelitian bersifat *in vitro*, sehingga efektivitas sediaan belum dapat digeneralisasikan pada kondisi *in vivo*.

F. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan skripsi ini disusun secara sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian, yang terdiri dari beberapa bab, yaitu Bab I Pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan batasan penelitian, serta sistematika penulisan; Bab II Tinjauan Pustaka yang membahas landasan teori meliputi tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.), metode ekstraksi, anatomi kulit, radikal bebas, antioksidan, *body scrub*, metode DPPH,

vitamin C, spektrofotometri UV-Vis, formula sediaan, monografi bahan, kerangka teori, kerangka konseptual, serta definisi operasional; Bab III Metode Penelitian yang berisi jenis dan desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel, jenis dan sumber data, alat dan bahan, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisis data; Bab IV Hasil dan Pembahasan yang menyajikan hasil penelitian meliputi skrining fitokimia, evaluasi mutu fisik sediaan *body scrub*, uji hedonik, uji iritasi, serta uji aktivitas antioksidan metode DPPH yang dibahas secara ilmiah; Bab V Penutup yang berisi kesimpulan dan saran; serta dilengkapi dengan Daftar Pustaka dan Lampiran yang memuat sumber referensi dan data pendukung penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman *Sagu* (*Metroxylon sagu* Rottb.)

(*Metroxylon sagu* Rottb.), yang umumnya dikenal sebagai pohon sagu, adalah tanaman serbaguna dan tangguh yang berasal dari Asia Tenggara, terutama tumbuh subur di daerah rawa tropis yang dapat bertahan terhadap kondisi tergenang air. Tanaman ini penting karena kemampuannya menghasilkan pati dalam jumlah besar, yang terutama dipanen dari empulurnya, yang sangat penting selama periode kelangkaan pangan (Pangestika et al., 2021). Pohon sagu tidak hanya merupakan sumber pangan penting tetapi juga memiliki kepentingan ekonomi, berkontribusi terhadap ekonomi lokal dan pasar ekspor terutama di wilayah seperti Sarawak, Malaysia, dan sebagian wilayah Indonesia (Uda et al., 2020).



Gambar 2. 1 Daun Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) (Zaskia,2025)

1. Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Kelas : Anguoserfamae

Ordo : Ariales

Famili : Plame

Genus : Metroxylon

Spesies : *Metroxylon sagu* Rottb (Riry Roberth Berthy, 2022) .

2. Morfologi

Tumbuhan sagu memiliki morfologi khas yang mencakup akar serabut dengan kedalaman bervariasi tergantung kondisi tanah, dari 40–170 cm, batangnya berbentuk silinder dengan panjang bebas daun antara 10–15 meter (bahkan lebih), tergantung jenis dan lingkungan tumbuh, daunnya majemuk, terdiri dari pelepah dan anak daun, dengan bagian bawah pelepah yang membungkus batang disebut “sahani”, bunga sagu bersifat majemuk dan muncul satu kali seumur hidup, berbentuk seperti “tanduk rusa” dan menyerupai buah sirih, sedangkan buahnya bulat menyerupai salak berwarna coklat kekuningan, dengan variasi ada yang berbiji dan ada yang tidak (Riry Roberth Berthy, 2022).

3. Kandungan Kimia

(*Metroxylon sagu* Rottb) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai antibakteri, di mana alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, dan tanin mampu merusak dinding sel, membran, serta mengganggu sintesis protein bakteri sehingga menyebabkan kematian sel bakteri (Nurlila et al., 2021).

4. Manfaat

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) bermanfaat dalam bidang kesehatan karena mengandung karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik rendah yang baik untuk pengaturan gula darah pada penderita diabetes tipe 2 (Laila, 2018). Selain itu, bagian seperti daun dan ampasnya mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai antibakteri (Nurlila et al., 2021). Ekstrak daunnya juga telah digunakan dalam krim antijerawat karena efektif melawan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* (Isrul et al., 2023).

B. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan tahapan penting dalam proses isolasi senyawa aktif dari bahan alam. Tujuannya adalah untuk memisahkan senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis dari matriks tumbuhan dengan bantuan pelarut yang sesuai. Keberhasilan ekstraksi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis pelarut, metode ekstraksi, ukuran partikel simplisia, suhu, serta lama waktu ekstraksi (Paokuma et al., 2023). Metode ekstraksi terbagi menjadi dua yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas (Endah, 2017).

1. Ekstraksi Dingin

a) Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruang kamar. Cairan penyari akan

menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan diluar sel maka larutan terpekat didesak keluar.

b) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan tahap maserasi antara tahapan perkolasi sebenarnya terus-menerus sampai di peroleh ekstrak.

2. Ekstraksi Panas

a) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperature titik didihnya, dalam waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya balik.

b) Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relative konstan dengan adanya pendingin balik.

c) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik dengan pengadukan kontinu pada temperature yang lebih tinggi dari temperature ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40-50°C.

d) Infudasi

Infudasi adalah proses penyarian yang umumnya dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada temperature 90°C selama 15 menit.

e) Dekok

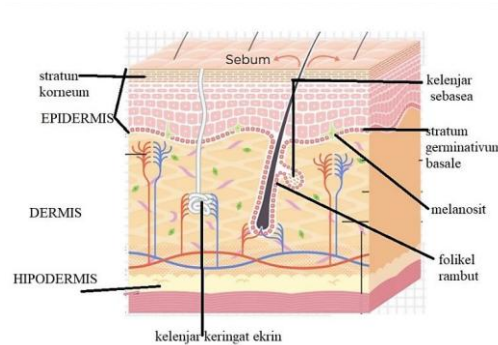
Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperature sampai didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100°C.

Metode ekstraksi yang sering digunakan dalam penelitian skala laboratorium adalah metode maserasi. Maserasi merupakan proses perendaman simplisia kering dan telah digiling dengan pelarut pada suhu kamar selama periode tertentu dengan pengadukan ringan sesekali. Metode ini dipilih karena teknisnya sederhana, tidak membutuhkan peralatan canggih, serta cocok untuk senyawa aktif yang tidak tahan panas. Namun, untuk memperoleh hasil ekstrak yang optimal, perlu diperhatikan beberapa faktor penting seperti ukuran partikel simplisia (semakin halus, maka kontak dengan pelarut semakin baik), rasio pelarut terhadap bahan, suhu perendaman, serta lama waktu ekstraksi (Handoyo, 2020). Ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi dengan pelarut etanol kemudian dapat diuapkan menggunakan rotary evaporator atau metode penguapan biasa untuk menghasilkan ekstrak kental.

Etanol merupakan salah satu pelarut yang paling sering digunakan dalam penelitian fitokimia dan farmasi. Hal ini karena etanol memiliki kemampuan melarutkan berbagai jenis senyawa aktif, terutama senyawa polar hingga semi-polar seperti flavonoid, fenol, tanin, dan glikosida. Keunggulan lain dari etanol

adalah sifatnya yang aman , tidak toksik, mudah diperoleh, serta mudah diuapkan kembali, sehingga mempermudah proses pemekatan ekstrak tanpa merusak kandungan senyawa bioaktif (Chen et al., 2020).

C. Anatomi Kulit



Gambar 2. 2 Anatomi Kulit (Harissya et al., 2020)

Kulit terdiri atas 3 lapisan yaitu epidermis, dermis dan hipodermis. Epidermis terdiri dari berlapis-lapis sel yang didominasi oleh sel yang bernama keratinosit. Karena merupakan jaringan epitel maka tidak ditemukan pembuluh darah pada epidermis. Pertukaran gas, nutrisi dan limbah sel terjadi melalui proses difusi dari dan ke pembuluh darah di dermis. Sel ini terus mengalami mitosis dengan konstan di lapisan basal (dasar). Pembelahan ini terjadi di malam hari.

Sel yang terus membelah menyebabkan sel yang baru terbentuk mendesak sel sebelumnya atau sel lama sehingga sel lama akan berubah posisi, bergerak ke arah atas sampai ke permukaan. Sel yang bergerak ini mengalami perubahan intrasel sehingga terjadi diferensiasi atau perubahan bentuk sel yang membentuk lapisan-lapisan yang khas. Awalnya sel memproduksi filamen keratin

sitoplasma. Filamen ini semakin lama semakin banyak sampai akhirnya sel tua dan apoptosis (mati) membentuk lapisan keratin yang keras di permukaan kulit. Dermis adalah jaringan ikat kulit yang letaknya di bawah epidermis. Jaringan ini memengaruhi kekenyalan kulit. Disini terdapat 2 lapisan jaringan ikat, yaitu lapisan papilar dan lapisan retikular.

Sel yang terdapat pada dermis adalah fibroblas, limfosit, sel mast dan sebagainya. Bagian dermis yang menonjol ke arah epidermis disebut papila dermis (rigi dermis) sedangkan bagian epidermis yang menonjol ke arah dermis disebut rete ridges. Di bawah kulit terdapat lapisan yang dinamakan lapisan hipodermis yang merupakan bagian dari fasia superfisialis. Artinya bukan merupakan jaringan kulit. Jaringan ini dibentuk oleh jaringan ikat longgar yang banyak mengandung lemak (Harissya et al., 2020).

D. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif, tidak stabil, dan berumur pendek. Karena sifat reaktifnya, radikal bebas cenderung berinteraksi dengan molekul lain di dalam tubuh, seperti lipid, protein, dan DNA, yang dapat menyebabkan kerusakan struktural dan fungsional pada biomolekul tersebut. Kerusakan ini berkontribusi terhadap meningkatnya stres oksidatif yang memicu berbagai gangguan degeneratif, termasuk penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, kanker, gangguan neurodegeneratif, hingga proses penuaan dini (Pratama & Busman, 2020) (Rezqiyana & Rijai, 2024). Dalam tubuh, radikal bebas dapat memicu reaksi berantai, di mana satu molekul yang teroksidasi akan

menghasilkan radikal bebas baru yang kemudian melanjutkan reaksi kerusakan sel. Radikal bebas juga dapat terbentuk melalui proses oksidasi zat-zat seperti lemak, protein, dan karbohidrat, serta oleh aktivitas oksigen reaktif. Bila jumlah radikal bebas melebihi kapasitas sistem antioksidan tubuh, maka akan terjadi kerusakan sel yang parah dan berkelanjutan (Handayani et al., 2020).

E. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil, yaitu radikal bebas. Keberadaan antioksidan sangat penting bagi kelangsungan hidup karena berkontribusi dalam menjaga kesehatan dan umumnya diperlukan melalui asupan makanan. Antioksidan dapat berasal dari dalam tubuh (endogen) maupun dari luar tubuh (eksogen). Jenis antioksidan mencakup enzim seperti superoksida dismutase, katalase, glutathion peroksidase, dan glutathion reduktase, serta mineral esensial seperti selenium, tembaga, zat besi, dan seng. Selain itu, terdapat juga antioksidan non-enzimatik seperti vitamin A, C, dan E.

Sumber antioksidan lainnya adalah fitonutrien yang banyak terdapat dalam beragam bahan pangan. Beberapa jenis makanan yang kaya antioksidan antara lain buah dan sayur segar sebagai sumber vitamin C (asam askorbat), minyak nabati, kacang-kacangan, dan biji-bijian yang mengandung vitamin E (tokoferol dan tokotrienol), serta karotenoid seperti β -karoten sebagai prekursor vitamin A yang banyak ditemukan dalam buah, sayuran, dan telur (Fadlilah & Lestari, 2023). Menurut cara kerjanya dalam menangkal atau mencegah radikal bebas ada tiga kelompok antioksidan, yaitu:

1. Antioksidan Primer

Merupakan antioksidan yang dapat menghambat terbentuknya radikal bebas baru dengan memutus tali berantai dan menghubungkannya menjadi bentuk yang lebih stabil.

2. Antioksidan Sekunder

Diartikan antioksidan yang mampu menghambat terjadinya reaksi berantai karena mampu menangkap senyawa radikal bebas. Seperti betakaroten, vitamin E, dan vitamin C. Vitamin C dapat mencegah dan memperbaiki kerusakan sel serta merangsang pembentukan kolagen. Vitamin E dapat mengurangi peradangan dan meningkatkan imunisasi tubuh.

3. Antioksidan Tersier

Dikenal sebagai *repair enzyme* karena kemampuannya dalam membenahi kerusakan sel serta jaringan karena keberadaan radikal bebas dalam tubuh. Contoh seperti metoin sulfosida reductase, *DNA repair enzyme*, protease, transferase dan lipase (Nurkhasanah et al., 2023).

Berdasarkan sumbernya terdapat dua antioksidan yaitu:

1. Antioksidan Endogen

Antioksidan endogen pada dasarnya adalah enzim yang secara katalitik menghilangkan oksidan. Antioksidan endogen mayor adalah *superoksida dismutase*, *superoksida reduktase*, *katalase*, dan *glutation peroksidase*. Enzim ini memainkan peran kunci dalam mengurangi

kandungan oksidan dan mencegah kerusakan oksidatif. Molekul antioksidan endogen lainnya, seperti *hemeoksigenase* dapat meminimalkan ketersediaan oksidan.

2. Antioksidan Eksogen

Antioksidan eksoden ialah Vitamin E (tokoferol) merupakan salah satu antioksidan yang lebih dikenal digunakan dalam formulasi perawatan kulit. Ada delapan isoform aktif antioksidan lipofilik, yang hadir dalam berbagai makanan, seperti sayuran, biji-bijian, dan daging (Haerani et al., 2018).

F. Body scrub

Body scrub atau lulur adalah sediaan cair maupun setengah padat yang berupa emulsi untuk mengangkat kotoran sel kulit mati yang tidak terangkat sempurna oleh sabun dan memberikan kelembaban serta mengembalikan kelembutan kulit, seperti kelenjar rambut dan keringat . Selain itu *body scrub* dapat meningkatkan sirkulasi darah dalam tubuh dan mensuplai vitamin untuk kulit serta sebagai antioksidan (Triastuti et al., 2018). Untuk mengangkat sel-sel kulit mati ditambahkan beras putih yang berfungsi sebagai eksfolian. Dalam membuat formulasi suatu sediaan lulur krim yang baik perlu diperhatikan adalah kesesuaian sifat bahan-bahan yang dipilih, yaitu kesesuaian sifat antara bahan aktif dengan bahan pembawa (basis). Suatu krim terdiri atas bahan aktif dan bahan dasar (basis) krim. Bahan dasar terdiri dari fase minyak dan fase air yang dicampur dengan penambahan bahan penegmulsi (emulgator) kemudian akan membentuk basis krim. Selain karakteristik formula yang diinginkan, maka

sering ditambah bahan-bahan antara lain, pengawet, pengental, pewarna, pelembab, pewangi dan sebagainya (Dira et al., 2022).

G. Metode DPPH

Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan salah satu teknik yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan, terutama dalam penelitian tanaman obat. Prinsip dasar dari metode ini adalah penggunaan radikal bebas stabil DPPH, yang memiliki warna ungu tua dan dapat bereaksi dengan senyawa antioksidan yang mampu mendonorkan atom hidrogen. Reaksi tersebut menyebabkan perubahan warna larutan DPPH menjadi kuning pucat, yang menunjukkan terjadinya proses reduksi radikal bebas oleh senyawa antioksidan. Tujuan utama dari metode DPPH adalah untuk menentukan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi senyawa atau ekstrak yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} ini menjadi parameter penting dalam menggambarkan potensi antioksidan suatu senyawa semakin kecil nilai IC_{50} , semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki. Interpretasi data kuantitatif dari reaksi antara DPPH dan senyawa antioksidan diperoleh melalui pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu, biasanya sekitar 517 nm (Sibarani et al., 2020).

H. Vitamin C

Vitamin C, yang juga dikenal sebagai asam askorbat, merupakan salah satu nutrisi esensial bagi manusia dan hewan. Vitamin ini termasuk zat organik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil untuk menjaga fungsi metabolisme, serta berperan penting sebagai antioksidan yang melindungi tubuh dari kerusakan

akibat radikal bebas (Hasanah, 2018) . Meskipun demikian, vitamin C bersifat sangat rapuh karena mudah mengalami degradasi akibat pengaruh cahaya, panas, dan oksigen.

Sebagai antioksidan alami, vitamin C mampu menetralkan spesies reaktif seperti reactive oxygen species (ROS), yang jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada berbagai makromolekul penting, seperti lipid, protein, dan DNA. Kerusakan ini dapat memicu berbagai gangguan kesehatan kronis, termasuk penyakit degeneratif seperti kanker dan gangguan neurodegeneratif. Oleh karena itu, peran vitamin C dalam sistem pertahanan antioksidan tubuh sangat penting untuk mencegah stres oksidatif dan menjaga kesehatan secara menyeluruh (Lung & Destiani, 2017).

I. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu metode instrumen yang paling sering diterapkan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa (padat/cair) berdasarkan absorbansi foton. Agar sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-Vis (panjang gelombang foton 200 nm – 700 nm), biasanya sampel harus diperlakukan atau derivatisasi, misalnya penambahan reagen dalam pembentukan garam kompleks dan lain sebagainya (Irawan, 2019).

J. Formula

1. Master Formula

Gambar 2. 3 Formula Umum (Firmansyah et al., 2023)

Bahan	Formula			Fungsi
	F1	F2	F3	
Estrak Kulit Pisang Goroho	2%	4%	6%	Zat aktif
Setil alkohol	2%	2%	2%	Pengemulsi
Asam stearat	10%	10%	10%	Pengemulsi
Metil paraben	0,3%	0,3%	0,3%	Pengawet
Propil paraben	0,05%	0,05%	0,05%	Pengawet
TEA	2%	2%	2%	Humektan
Propilenglikol	5%	5%	5%	Humektan
Beras Putih	10%	10%	10%	Scrub
Parfum	0,2%	0,2%	0,2%	Pengaroma
Aquadest ad	100%	100%	100%	Pelarut

2. Modifikasi formula

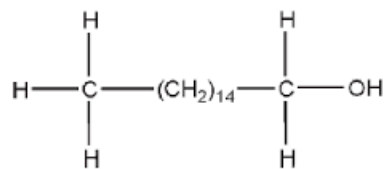
Gambar 2. 4 Modifikasi Formula

Bahan	Formula			Fungsi
	F1	F2	F3	
Estrak daun sagu	2%	4%	6%	Zat aktif
Setil alkohol	2%	2%	2%	Pengemulsi
Asam stearat	10%	10%	10%	Pengemulsi
Metil paraben	0,3%	0,3%	0,3%	Pengawet
Propil paraben	0,05%	0,05%	0,05%	Pengawet
TEA	2%	2%	2%	Humektan
Propilenglikol	5%	5%	5%	Humektan
Beras Putih	10%	10%	10%	Scrub
Oleum rosae	0,2%	0,2%	0,2%	Pengaroma
Aquadest ad	100%	100%	100%	Pelarut

K. Monografi Bahan

1. Setil alkohol

Setil alkohol digunakan dalam formulasi topikal. Dalam sediaan *body scrub* setil alkohol digunakan karena memiliki sifat emolien dan pengemulsi. Sifat emolien setil alkohol mempunyai kemampuan dalam penyerapan epidermis yang dapat melindungi dan melembutkan kulit. pemerian dari setil alkohol yaitu serpihan putih, butiran, kabus atau coran, bau yang khas samar dan rasa hambar. Disimpan dalam wadah tertutup rapat dan ditempat yang sejuk dan kering (Rowe et al., 2019).



Gambar 2. 5 Gambar stuktur Setil Alkohol (Rowe et al., 2019).

2. Asam Stearat

Asam stearat dengan nama lain Acidum stearicum. Cetylacetic acid, Crodacid dan lain-lain berbentuk serbuk atau kristal padat berwarna putih atau kuning pucat mengkilap dan berbau tajam. Titik lelehnya adalah 69-70 o C. Asam stearat mudah larut dalam benzene, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter. Larut dalam etanol 95, heksana, dan propilen glikol, praktis tidak larut dalam air. Asam stearat banyak digunakan dalam bidang farmasi. dalam pembuatan sediaan topikal, asam stearat digunakan sebagai emulgator dan solubilizing agent. Pada sediaan krim dan salep digunakan pada konsentrasi 1-20. Ketika dikombinasikan dengan alkali seperti

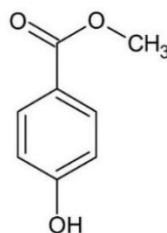
trietanolamin TEA, akan terbentuk basis krim setelah pengadukan selama 5-15 kali dari berat cairannya. Asam stearat merupakan bahan yang stabil dan dapat ditambah dengan agen antioksidan. Sebaiknya ditempatkan pada wadah tertutup, kering, dan sejuk (Rowe et al., 2009).



Gambar 2. 6 Srtuktur Asam Stearat (Rowe et al., 2009).

3. Metil paraben

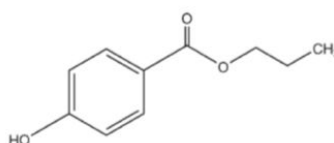
Methyl paraben atau dikenal sebagai nipagin, berbentuk kristal putih, tidak memiliki bau, dan sering digunakan sebagai bahan antimikroba. Rumus molekulnya adalah $C_8H_8O_3$ dengan berat molekul 152,15. Untuk sediaan topikal, methyl paraben biasanya digunakan pada konsentrasi 0,02-0,3%. Senyawa ini dapat digunakan sendiri atau bersama paraben lain dan agen antimikroba lainnya. Pada suhu 25°C , methyl paraben memiliki kelarutan 1 bagian dalam 3 bagian etanol 95%, 5 bagian propilenglikol, dan 400 bagian air (Rowe et al., 2009).



Gambar 2. 7 Struktur Kmia Metil Paraben (Rowe et al., 2009)

4. Propil paraben

Propil paraben berbentuk hablur putih; tidak berasa dan tidak berbau. larutan dalam suhu 20°C, sangat larut dengan aseton, eter; larut dalam 1,1 bagian etanol (95%). Stabilitas dan penyimpanan Pada pH 3–6 stabil hingga 4 tahun pada suhu kamar dan pada pH 8 stabil hingga 60 hari pada suhu kamar. Khasiat digunakan sebagai pengawet. Konsentrasi dalam formulasi: Konsentrasi yang digunakan dalam sediaan topikal adalah 0,01–0,6 (Rowe et al., 2009).

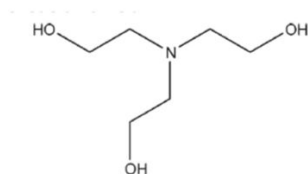


Gambar 2. 8 Struktur kimia Propil Paraben (Rowe et al., 2009)

5. Trietanolamine (TEA)

Triethanolamin dengan nama lain Trietilolamin, trihidroksitrietilamin. Rumus empiris $C_6H_{15}NO_3$ dengan berat molekul 149,19 dan titik didih 335°C. Pemerian triethanolamin memiliki ciri yang tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat, cairan kental dan memiliki sedikit bau amonia. Larut pada suhu 20°C, larut dalam aseton, karbon tetraklorid, metanol dan air. Stabilitas dan penyimpanan triethanolamin dapat berubah menjadi coklat jika terpapar dengan udara dan cahaya. Homogenitas dapat dipulihkan dengan adanya pencampuran dan pemanasan sebelum digunakan. Disimpan dalam wadah kedap udara yang terlindung dari cahaya, pada tempat yang sejuk dan kering. Khasiat

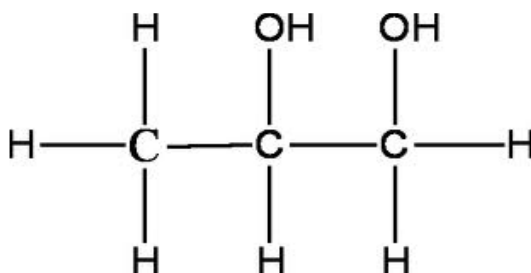
digunakan sebagai bahan pengemulsi. Konsentrasi dalam formulasi yang digunakan dalam sediaan topikal adalah 2–4%.emulgator, pembasa atau penetral pada formulasi (Rowe et al., 2009)..



Gambar 2. 9 Struktur kimia Triethanolamin (TEA) (Rowe et al., 2009)

6. Propilenglikol

Propilen Glikol pemerianannya jernih, tidak berwarna, kental, cairan praktis tidak berbau, manis, rasa sedikit tajam seperti gliserin. Propilen glikol dapat larut dengan aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin, dan air. Propilen glikol digunakan sebagai humektan pada sediaan formulasi (Rowe et al., 2019).

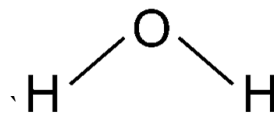


Gambar 2. 10 Struktur Kimia Propilenglikol

7. Aquadest

Air suling adalah air yang bersih yang didapat dari proses penyulingan, sehingga tidak mengandung kotoran atau mikroorganisme nila dibandingkan dengan air biasa. Rumus molekulnya adalah H_2O . Air suling

digunakan dalam pembuatan produk farmasi yang mengandung air, kecuali untuk injeksi (Rowe et al., 2009). Pemerian aquadest adalah cairan yang bening, tanpa warna, tidak memiliki bau, dan tidak memiliki rasa (Depkes, 1979).

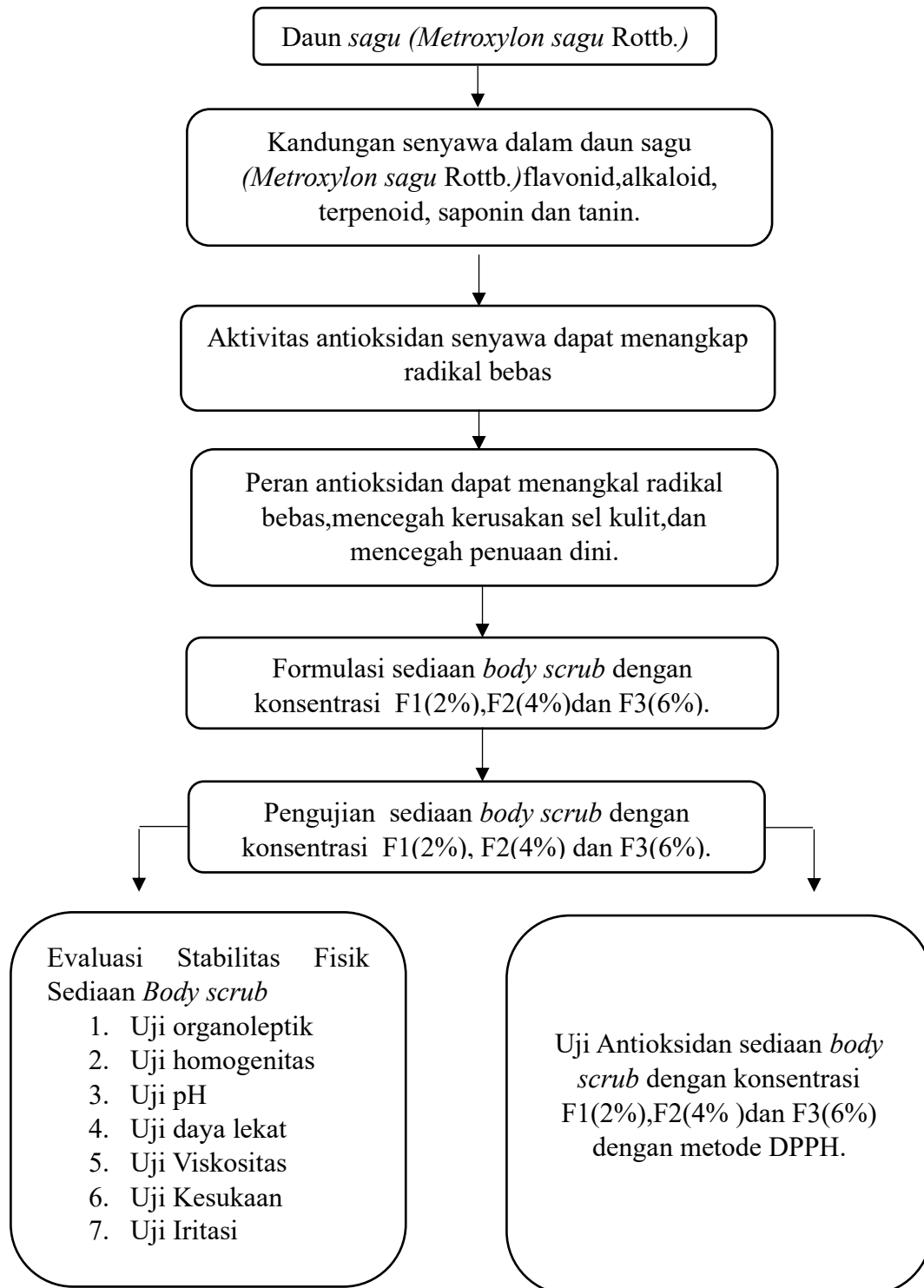


Gambar 2. 11 Rumus Struktur Aquadest (Depkes, 1979)

8. Oleum Rosae

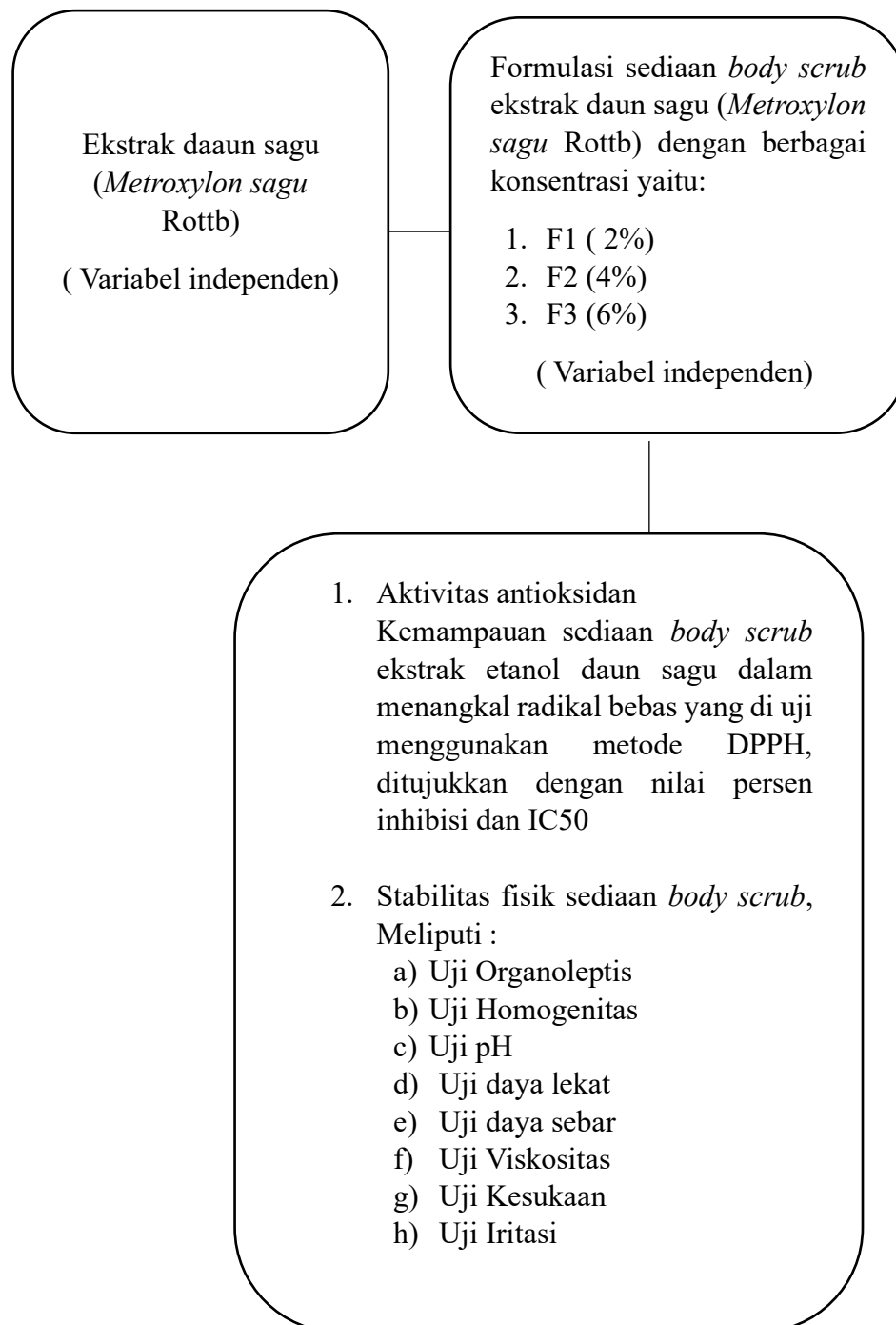
Oleum rosae merupakan larutan berwarna kuning pucat, bau menyerupai bunga mawar, rasa khas, kental pada suhu 25°C, jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi massa hablur bening yang jika dipanaskan mudah melebur. Oleum rosae sangat tidak larut air, sedikit larut dalam alkohol, larut dalam minyak lemak dan kloroform (Depkes RI, 1979).

L. Kerangka Teori



Gambar 2. 12 Kerangka Teori

M. Kerangka Konseptual



Gambar 2. 13 Kerangka Konseptual

N. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 2. 1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No .	Variable	Definisi Operasional	Alat ukur	Kriteria objektif	Skala
1.	Ekstrak etanol daun sagu (Metroxylon sagu Rottb) (Independen)	Bahan aktif berupa ekstrak etanol daun sagu yang diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, kemudian diformulasikan kedalam sediaan <i>body scrub</i> dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6%.	Timbangan analitik, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, dan alat maserasi .	Digunakan daun sagu, diekstraksi dengan etanol dan menghasilkan ekstrak kental .	Ordinal
2.	Aktivitas antioksidan (Dependen)	Kemampuan sediaan <i>body scrub</i> ekstrak etanol daun sagu dalam menangkal radikal bebas yang di uji menggunakan metode DPPH,	Spektrofotometri UV-Vis .	Semakin tinggi persen inhibisi dan semakin kecil IC50 <50 ppm sangat kuat, 50-100 ppm kuat, 100-150 ppm lemah	Rasio

		dinyatakan dalam persen inhibisi dan nilai IC50.			
3.	Uji Organoleptik (Dependen)	Pengamatan bentuk, warna, aroma <i>body scrub</i> .	Observasi visual.	Semi-padat, warna stabil, bau khas ekstrak.	Nominal
4.	Homogenitas (Dependen)	Pemerataan komponen dalam sediaan.	Pengamatan pada object glass.	Homogen, tidak ada butiran kasar.	Nominal
5.	pH (Dependen)	Derajat keasaman sediaan <i>body scrub</i> .	pH meter / pH universal.	pH 4,5–8 (aman untuk kulit).	Rasio
6.	Daya Sebar (Dependen)	Kemampuan sediaan menyebar pada permukaan.	Kemampuan sediaan menyebar pada permukaan.	5–7 cm (kategori baik).	Rasio
	Uji Viskositas (Dependen)	Kekentalan atau resistensi aliran sediaan <i>body scrub</i> .	Viskometer Brookfield.	2.000–50.000 cps.	Rasio
8.	Uji kesukaan (<i>hedonic test</i>) (Dependen)	Penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan <i>body scrub</i> ekstrak etanol daun sagu (<i>Metroxylon sagu</i> Rottb.) berdasarkan parameter organoleptik	Lembar kuesioner (skala hedonik) dan responden/panelis	Tingkat kesukaan dinilai berdasarkan skala hedonik, yaitu: sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, dan sangat suka.	Ordinal

		yaitu warna, aroma, dan tekstur.			
9.	Uji Iritasi (Dependen)	Keamanan sediaan terhadap kulit pengguna	Dioles pada kulit lengan bawah, diamati 15 menit.	Tidak ada iritasi, kemerahan dan bengkak, kemerahan dan tidak bengkak.	Nominal
10.	% Inhibisi DPPH (Dependen)	Persentase kemampuan menangkal radikal bebas.	Spektrofotometer UV-Vis λ 517 nm	Peningkatan nilai % inhibisi sesuai konsentrasi ekstrak.	Rasio
11.	IC50 (Dependen)	Konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH.	Kurva regresi antara konsentrasi & % inhibisi.	<50 ppm sangat kuat, 50-100 ppm kuat, 100-150 ppm lemah	Rasio

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang formulasi sediaan *body scrub* menggunakan ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) serta mengevaluasi sediaan fisik dan aktivitas antioksidan dari formulasi tersebut dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember - Januari 2026 di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman sagu yang tumbuh di wilayah kota Palopo.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah daun tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Teknik utama untuk menghasilkan sampel ekstrak dengan metode ekstraksi yaitu maserasi.

D. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yang mencakup hasil pengukuran absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan aktivitas antioksidan dan, hasil uji fisik sediaan *body scrub* (meliputi pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas), serta hasil uji hedonik dari responden

Sumber data yang digunakan adalah:

1. Data primer, yaitu data hasil percobaan laboratorium, meliputi uji aktivitas antioksidan ekstrak daun sagu menggunakan metode DPPH, uji iritasi sediaan *body scrub*, serta uji hedonik.
2. Data sekunder, berupa referensi jurnal ilmiah, artikel, dan literatur yang relevan sebagai pendukung analisis dan pembahasan hasil penelitian.

E. Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, blender, toples kaca, gunting, *rotary evaporator*, cawan porselen (haldenwanger), ayakan mesh 20 dan ayakan No. 40, , kuvet (quartz currete), tabung reaksi (Iwaki), pipet tetes (Bomex), pipet volume (Pyrex), gelas ukur, labu ukur (Pyrex), gelas kimia (Apporx), timbangan analitik (Osuka), batang pengaduk (Iwaki), rak tabung reaksi, erlenmeyer, cawan penguap, kapas, spatel, objek glass, kaca arloji, kertas perkamen, aluminium foil, oven, lumpang dan stamper, botol vial, wadah *body scrub*, sudip, botol maserasi, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu-Genesys 10s UV-Vis), kaca transparan

yang terdapat kertas grafik di bawahnya, jangka sorong, beban 50 g dan 100 g, serta kain kasa dan plester.

2. Bahan yang digunakan antara lain ekstrak etanol daun sagu, HCl 2 N, HCl pekat, serbuk logam magnesium, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, aquades, larutan FeCl_3 3%, larutan FeCl_3 1%, kloroform, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, aquades, etanol 96%, kertas saring, serbuk DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), metanol p.a., vitamin C (asam askorbat), ekstrak etanol daun sagu, etanol 96%, beras putih, asam stearat, TEA, setil alkohol, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, oleum rosae, aquadest..

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Pengambilan Sampel

Sampel diambil di daerah Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan. Bagian yang digunakan dari tumbuhan ini ialah daun sebanyak 1kg.

2. Preparasi Sampel

Daun sagu yang telah dipetik dicuci bersih lalu dirajang menjadi potongan kecil menggunakan pisau, lalu dijemur dengan tidak terkena langsung dengan matahari. Setelah kering, daun dihaluskan menjadi serbuk halus menggunakan blender, kemudian disimpan dalam wadah tertutup hingga proses ekstraksi.

3. Ekstraksi

Sampel sebanyak 300 gram dimaserasi menggunakan 2 mL etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 3 x 24 jam dalam toples kaca

tertutup, sambil sesekali diaduk. Setelah itu, dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan dilakukan remaserasi dengan menggunakan etanol 1,4 ml. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental

(Nurlila et al., 2021).

4. Uji Skrining Fitokimia

a. Pembuatan larutan uji

Membuat larutan uji dengan melarutkan ekstrak (*Metroxylon sagu* Rottb) sebanyak 50 mg pada 50 ml etanol 96%.

b. Uji Alkaloid

Untuk pengujian Alkaloid dengan menguapkan 2 ml larutan uji diatas cawan porselin sampai dihasilkan residu, lalu ditambahkan 5 ml HCl, kemudian dibagi tiga, tabung satu sebagai kontrol, tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi meyer, dan untuk tabung ketiga ditambahkan 13 Pereaksi dragon draff. Kemudian amati perubahan warna yang terjadi pada kedua tabung bewarna kuning dan tabung ketiga bewarna jingga.

c. Uji Flavonoid

Untuk uji flavonoid yaitu dengan mencampurkan 1 ml larutan uji dengan aseton dan asam oksalat lalu dipanaskan, kemudian dicampur eter dan diamati hasilnya pada UV, hasil positif ditandai dengan warna kuning.

d. Uji Terpenoid dan Steroid

Untuk uji terpenoid dan steroid, dengan menguapkan 2ml larutan uji hingga menghasilkan residu, kemudian ditambahkan dengan 0,5 ml kloroform, 0,5 ml asam asetat anhidrat dan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung, jika terbentuk cincin pada perbatasann larutan berwarna coklat maka mengandung terpenoid dan apabila berwarna kebiruan mengandung steroid.

e. Uji Saponin

Untuk uji saponin yaitu dengan mengambil 2 ml larutan uji lalu menambahkan 10 ml aquades panas pada tabung reaksi lalu digojok selama 10 detik kemudian didiamkan selama 10 detik, apabila terbentuk busa 1-10 cm selama 10 detik maka mengandung saponin.

f. Uji Tanin

Untuk uji tanin dengan memasukkan larutan uji 2 ml pada tabung reaksi, tabung satu sebagai blangko dan tabung dua di tambahkan larutan FeCl 10%. Apabila mengandung tanin maka akan terbentuk warna biru atau hitam kehijauan (Rustam, 2025).

5. Pembuatan sediaan *body scrub*

Pembuatan sediaan *body scrub* dilakukan bahan yang merupakan fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, propil paraben, dipanaskan didalam cawan pada suhu 70C secara berurutan sesuai tingkat leburnya. Kemudian fase air yaitu aquadest, metil paraben, trietanolamin dan Propilenglikol dipanaskan pada suhu 70C. Setelah melebur fase air dan fase minyak

tersebut dicampurkan pada suhu 70 C, diaduk menggunakan lumpang panas sampai membentuk massa krim. Setelah massa krim terbentuk maka ditambahkan ekstrak daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) ke dalam lumpang sedikit-demi sedikit kemudian digerus hingga homogen, selanjutnya ditambahkan beras ketan yang sudah dihaluskan dan parfum kemudian digerus hingga homogen sampai membentuk krim *body scrub*

6. Pembuatan scrub

Beras putih sebanyak 500 gram dicuci lalu ditiriskan, keringkan dalam oven selama 5 menit pada suhu 50°C, setelah kering kemudian dihaluskan dengan blender. Kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 40 (Fadilla et al., 2025).

7. Pengujian sediaan *body scrub*

a. Uji stabilitas fisik sediaan *body scrub*

1) Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan *body scrub* (Hakim et al., 2020)

2) Uji Homogenitas

Sebanyak 0,5 g *body scrub* diambil dari masing-masing formula, dioleskan menggunakan spatel pada objek glass. Saat diraba dan digosokkan, massa *body scrub* harus menunjukkan susunan homogen pada objek glass (Hakim et al., 2020).

3) Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Sediaan diukur dengan cara mencelupkan pH meter kedalam sediaan sampai pH meter 31 menunjukkan pembacaan yang tetap, lalu catat nilai pH yang tertulis secara digital. Nilai pH yang terdapat pada SNI 16-4399-1996 sebagai syarat mutu pelembab kulit yang baik berkisar antara 4,5-8 (Ovilia et al., 2023).

4) Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menggunakan alat Viscometer Brookfield, dengan cara meletakkan sediaan kedalam beaker glass dan pasang spindle yang sesuai kemudian diukur dengan kecepatan rpm yang sesuai dan dibaca hasil yang tertera dalam layar viscometer. Berdasarkan SNI—16-4399-1996 tentang sediaan kulit yaitu memiliki nilai viskositas antara 2000-50000 cPs (Ovilia et al., 2023).

5) Uji Daya Sebar

Diambil sebanyak 0,5 gram sediaan diletakkan ditengah kaca bulat berskala, ditumpukkan dengan kaca transparan lain dan dibiarkan selama 1 menit, setelah itu ditambah beban 500 gram selama 1 menit, lalu ukur diameter sebar nya. Diameter daya sebar yang baik berada pada 5-7 cm (Ovilia et al., 2023).

6) Uji Daya Lekat

Diambil sebanyak 0,5 gram sediaan *body scrub*, letakkan sediaan pada objek glass tutup dengan objek glass lain. Beri beban di atas sebesar 500 gram. Tunggu selama 1 menit kemudian lepas beban. Catat hasil waktu yang di butuhkan kedua kaca melekat (Hamka et al., 2023).

7) Uji Kesukaan (*hedonic test*)

Uji kesukaan atau *hedonic test* dilakukan untuk mengetahui Tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan *body scrub*. Kriteria panelis pada uji *hedonic* berdasarkan standar SNI No 012346006 yaitu ,berbadan sehat, bebas dari penyakit THT, tidak buta warna serta gangguan psikologis, tidak memiliki alergi terhadap produk yang akan uji. Panelis pada penelitian ini berjumlah 30 orang, pengujian dilakukan secara visual, setiap panelis diminta untuk menggosokkan sediaan pada kulit punggung tangan dan memberikan penilaian terhadap parameter aroma, tekstur, warna, kesan lengket dan Kesan lembab di kulit, Penilaian paneli terhadap sediaan krim lulur dikategorikan ke dalam 5 tingkatan yaitu: sangat suka (5), suka (4), cukup suka (3), kurang suka (2) dan tidak suka (1), selanjutnya dihitung persentase tingkat kesukaan (Dira et al., 2022). Melalui data yang didapatkan terdapat skor rata-rata tiap-tiap aspek. Rumus yang dimaafkan guna mencari rata-rata (Jannah et al ., 2023).

$$M = \frac{\Sigma \times}{N}$$

Keterangan : M = Rata-Rata uji kualitas (rasa, tekstur dan keseragaman bentuk)

$\Sigma \times$ = Jumlah `masing-masing skor (rasa, tekstur dan keseragaman bentuk)

N = Jumlah subjek (sampel)

8) Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui potensi iritasi dari sediaan terhadap kulit manusia . Dengan kriteria inklusi untuk uji iritasi adalah sehat jasmani dan rohani, berusia 18 -30 tahun, tidak memiliki riwayat alergi kulit sebelumnya, tidak dalam keadaan sakit (demam) saat pengujian berlangsung (Untari, 2018). Metode yang dipakai adalah teknik tempel preventif (patch test), dengan cara mengoleskan sediaan pada lengan bagian dalam dari 30 orang panelis. Uji tempel dilakukan secara terbuka, yaitu dengan mengaplikasikan sediaan pada area kulit seluas 2,5 x 2,5 cm, kemudian dibiarkan tanpa penutup selama 15 menit. Setelah itu, diamati adanya reaksi kulit seperti kemerahan, gatal, atau pembengkakan sebagai indikasi terjadinya iritasi (Fadilla et al., 2025).

9) Penentuan Jumlah Responden

Metode slovin merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel dalam suatu penelitian berdasarkan populasi yang telah diketahui. Teknik ini sering digunakan dalam penelitian sosial, pendidikan, dan ekonomi untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel serta memastikan hasil penelitian yang representative. Rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Banyak populasi

E = Presentase kelonggaran ketelitian pengambilan sampel yang masih ditolerir (Amin et al., 2023).

Adapun dalam rumus slovin ada ketentuan sebagai berikut

(Patariato., 2015) :

Nilai e= 0,1 (10%) yaitu untuk populasi dalam jumlah besar

Nilai e= 0,2 (20%) yaitu untuk populasi dalam Jumlah kecil.

b. Uji antioksidan sediaan *body scrub*

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menurut (Shilvia et al., 2025).

1) Pembuatan Larutan Induk DPPH

Ditimbang 5 mg DPPH dengan seksama, lalu dilarutkan dengan 10 ml metanol PA. Larutan ini kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml yang telah dibungkus dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya, lalu ditambahkan metanol PA sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 100 ppm.

2) Pembuatan Larutan Blangko

Masukkan 1 ml larutan induk DPPH ke dalam labu ukur 5 ml kemudian tambahkan 3 ml metanol PA. Dihomogenkan lalu diinkubasi selama 30 menit.

3) Pembuatan larutan Induk Sampel

Sebanyak 5 mg sampel uji ditimbang kemudian dilarutkan dalam labu ukur 50 ml. Setelah itu, tambahkan metanol PA hingga mencapai tanda batas, sehingga konsentrasi yang diperoleh adalah 1000 ppm.

4) Penentuan Aktivitas Antioksidan *body scrub* Ekstrak Etanol Daun Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb)

Siapkan lima labu ukur 5 ml, pipet sampel dengan volume tertentu yaitu 0,2 ml, 0,3 ml, 0,4 ml, 0,5 ml, lalu masukkan kedalam masing-masing labu ukur. Kemudian tambahkan metanol PA ke setiap sampel hingga tanda batas untuk menghasilkan larutan

sampel hingga konsentrasi yang bervariasi, yaitu 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm (pengenceran larutan induk sampel 1000 ppm).

Setelah itu, masing-masing dari konsentrasi tersebut diambil 1 ml lalu dimasukkan ke dalam 4 tabung reaksi berbeda yang telah dibungkus aluminium foil. Kemudian masing-masing ditambahkan 1 ml larutan induk DPPH dan 2 ml metanol PA, lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Selanjutnya diukur absorbansinya pada spektrofotometri uv-vis dengan panjang gelombang 517. Untuk keakuratan hasil, setiap konsentrasi diukur sebanyak 3 kali.

5) Pembuatan larutan pembanding (Vitamin C)

Ditimbang sebanyak 5 mg vitamin C kemudian dilarutkan dengan metanol PA dalam labu ukur 50 ml, volumenya dicukupkan dengan metanol sampai garis tanda (konsentrasi 1000 ppm).

6) Penentuan Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding (Vitamin C)

Dilakukan pengenceran larutan pembanding 1000 ppm menjadi beberapa konsentrasi 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm. Cara yang digunakan adalah dengan memipet masing-masing 0,02 ml, 0,03 ml, 0,04 ml, 0,05 ml ke dalam labu ukur 5 ml, lalu ditambahkan metanol PA hingga mencapai tanda batas. Setelah itu, masing-masing konsentrasi tersebut diambil 1 ml lalu dimasukkan

ke dalam 4 tabung reaksi berbeda yang telah dibungkus alu,uniumfoil. Kemudian masing-masing ditambahkan 1 ml larutan induk DPPH dan 2 ml Metanol PA, lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Selanjutnya di ukur absorbansinya pada spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang 517 nm. Untuk keakuratan hasil, setiap konsengtrasi di ukur 3 kali.

7) Penentuan Nilai IC50

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

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

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

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

Ket:

y : % Inhibisi

a : Titik potong kurva pada sumbu Y (*intercep*)

b : Kemiringan Kurva (*Slope*)

x : Konsentrasi

G. Analisis Data

1. Analisis hasil skrining fitokimia yaitu dengan melihat perubahan warna yang terjadi pada larutan uji setelah direaksikan.
2. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung persen inhibisi pada setiap konsentrasi larutan sampel menggunakan rumus

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

3. Adapun nilai IC₅₀ ditentukan dengan membuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji (sumbu x) dan hasil % inhibisi sumbu (sumbu y) yang di dapat persamaan $y = a + bx$ yang dalam hal ini dapat dihitung nilai IC₅₀ menggunakan rumus sebagai berikut

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b}$$

Ket:

IC₅₀ : Konsentrasi hambatan 50%

a : Titik potong kurva pada sumbu Y (*intercep*)

b : Kemiringan Kurva (*Slope*)

4. Data analisis uji sifat fisik sediaan dianalisis secara kuantitatif menggunakan nilai rata-rata standar devisi. Perbedaan antara formula diuji menggunakan *ANOVA* satu arah, dilanjutkan *Tukey* jika terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) .
5. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.)

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Uji Skrining

Pengamatan	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Warna kuning	(+)
	Dragendraff	Warna jingga	(+)
Flavonoid	Aseton,Asam oksalat dan eter	Warna kuning	(+)
Terpenoid	Kloroform, asam asetat dan asam sulfat	Terbentuk cincin berwarna coklat	(+)
Saponin	Aquades panas	Berbuih	(+)
Tanin	Fecl 10%	Warna Hitam	(+)

2. Uji Mutu Fisik Sediaan

- a) Hasil uji homogenitas

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Uji Homogenitas

Minggu	Formula			
	F0	F1	F2	F3
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
IV	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

b) Hasil uji homogenitas

Tabel 4. 3 Tabel Hasil Uji Organoleptis

Minggu	Organoleptis	Formulasi			
		F0	FI	FII	FIII
I	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Putih	Coklat Bata	Coklat	Coklat Tua
	Aroma	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar
II	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Putih	Coklat Bata	Coklat	Coklat Tua
	Aroma	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar
III	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Putih	Coklat Bata	Coklat	Coklat Tua
	Aroma	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar
IV	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Putih	Coklat Bata	Coklat	Coklat Tua
	Aroma	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar	Khas Mawar

c) Hasil uji Ph

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Uji pH

Minggu	Formula (pH)				Syarat
	F0	F1	F2	F3	
I	6	6	6	6	4,5-8 (SNI No. 16-4399-1996)
II	6	6	6	6	
III	6	6	6	6	
IV	6	6	6	6	
Rata Rata	6	6	6	6	

d) Hasil uji viskosita

Tabel 4. 3 Tabel Hasil Uji Viskositas

Minggu	Formula (cP)				Syarat
	F0	F1	F2	F3	
I	2124	2334	2886	2700	2000-50000cP (SNI No. 16-4399-1996)
II	2406	3270	2340	3564	
III	2502	3672	2682	3120	
IV	2778	4758	3228	3816	
Rata-Rata	2452	3508	2784	3300	

e) Hasil uji daya sebar

Tabel 4. 4 Tabel Hasil Uji Daya Sebar

Minggu	Formula (cm)				Syarat
	F0	F1	F2	F3	
I	6,2	5,6	5,5	5,5	5-7cm (SNI No. 16-4399-1996)
II	6,5	5,2	5,5	5,4	
III	6,4	5,2	5,4	5,4	
IV	6,1	5,2	5,4	5,5	
Rata-Rata	6,3	5,3	5,45	5,45	

f) Hasil uji daya lekat

Tabel 4. 5 Tabel Hasil Uji Daya Lekat

Minggu	Formula				Syarat
	F0	F1	FII	FIII	
I	04,01	04,36	04,33	04,38	≥ 4 detik (SNI No. 16-4399-1996)
II	04,25	04,85	04,44	04,74	
III	04,83	04,58	04,35	04,60	
IV	04,32	04,33	04,24	04,00	
Rata-Rata	04,60	04,53	04,34	04,38	

g) Hasil uji kesukaan (*hedonic test*)**Tabel 4. 6** Tabel Hasil Uji Kesukaan Pada Sukarelawan

Penilaian	Kriteria	F0	F1	FII	FIII
Aroma	SS	10%	5%	5%	5%
	S	30%	25%	25%	25%
	N	60%	70%	70%	70%
	TS	0%	0%	0%	0%
	STS	0%	0%	0%	0%
	RRT	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Tekstur	SS	15%	10%	10%	10%
	S	40%	45%	45%	45%
	N	45%	45%	45%	45%
	TS	0%	0%	0%	0%
	STS	0%	0%	0%	0%
	RRT	3,7%	3,65%	3,65%	3,65%
Warna	SS	45%	25%	15%	15%
	S	40%	30%	30%	35%
	N	15%	45%	55%	50%
	TS	0%	0%	0%	0%
	STS	0%	0%	0%	0%
	RRT	4,3%	3,8%	3,6%	4,35%

Keterangan :
SS: Sangat Tidak Suka

S: Suka
 N: Netral
 TS: Tidak Suka
 STS: Sangat Tidak Suka
 RTT: Rata-Rata

h) Hasil uji iritasi

Tabel 4. 7 Tabel Hasil Uji Iritasi Sukarelawan

Probamodus	Formula			
	F0	FI	FII	FIII
1	++	++	++	++
2	++	++	++	++
3	++	++	++	++
4	++	++	++	++
5	++	++	++	++
6	++	++	++	++
7	++	++	++	++
8	++	++	++	++
9	++	++	++	++
10	++	++	++	++
11	++	++	++	++
12	++	++	++	++
13	++	++	++	++
14	++	++	++	++
15	++	++	++	++
16	++	++	++	++
17	++	++	++	++
18	++	++	++	++
19	++	++	++	++
20	++	++	++	++

Keterangan :

Mengiritasi : - Kemerahan, gatal-gatal dan bengkak
 + Kemerahan, gatal dan tidak bengkak
 ++ Tidak menimbulkan kemerahan, tidak gatal dan tidak bengkak.

3. Uji Antioksidan

Tabel 4. 8 Tabel Uji Antioksidan

Formula	Replikasi Nilai IC 50			Rata Rata
	1	2	3	
F0	332,21	346,00	334,73	337,68
F1	93,88	94,09	94,07	94,01
F2	46,23	47,67	49,59	47,83
F3	60,78	28,14	28,09	39,00
Vit C	12,12	11,84	12,06	12,00
Rujukan	Apabila nilai IC 50 < 50 (sangat kuat); 51-100 (kuat); 101-150 (sedang); >151 (lemah); dan >500 (tidak aktif) (Susiloningrum et al., 2021).			

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan Pembuatan sediaan *body scrub* berbahan aktif dari ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) sebagai antioksidan yang di formulasikan dalam beberapa variasi konsentarsi. Variasi konsetrasi ekstrak yang digunakan terdiri atas 4 formula, pada formula 0 sebagai basis tanpa penambahan ekstrak (0%), Formula 2 (2%), Formula 3 (4%) dan formula 4 dengan konstrasi ekstrak (6%). Pemilihan variasi konsentrase ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak terhadap karakteristik sediaan *body scrub* yang di hasilkan. *Body scrub* merupakan salah satu sediaan kosmetik topikal yang digunakan untuk membantu membersihkan kulit serta mengangkat sel kulit mati melalui mekanisme eksfoliasi. Pemilihan bentuk sediaan *body scrub* dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif

pemanfaatan bahan alam sebagai bahan aktif dalam produk perawatan kulit, khususnya bahan yang berpotensi sebagai antioksidan.

Bahan aktif yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daun tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) yang di diporeleh dari wilayah Kota Palopo. Daun sagu yang telah diambil lalu dikumpulkan lalu di cuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan benda asing yang menempel pada daun sagu. Setelah itu daun di potong kecil-kecil kemudian di cuci bersih pada air mengalir, lalu di keringkan dengan cara angin-anginkan di bawah sinar matahari. Setelah kering maksimal, daun tersebut dihaluskan menggunakan blender lalu di ayak hingga menjadi simplisia. Serbuk simplisia yang telah di ayak di timbang sebanyak 300 g dan dimaserasi dengan 2 liter etanol 96% selama 3 hari kemudian di saring dan diremaserasi kembali dengan 1,4 liter etanol 96% selama 1 hari lalu di saring. Kemudian hasil ekstrak di campur lalu di kentalkan menggunakan rotary evaporator hingga menjadi ekstrak yang kental, Kemudian dilakukan skrining fitokimia dan pembuatan sediaan *body scrub* dengan berbagai konsentrasi zat aktif yang berbeda.

Pada uji skrining fitokimia ekstrak daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) di dapatkan kandungan senyawa metabolit sekunder dengan cara menambahkan beberapa bahan kimia sehingga dapat diidentifikasi dengan adanya perubahan warna pada sampel. Senyawa metabolit sekunder yang diuji yaitu berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin. Penggunaan pelarut etanol 96% dalam proses ekstraksi dapat efektif dalam menarik senyawa-senyawa aktif tersebut.

Berdasarkan hasil uji alkaloid pada ekstrak daun (*Metroxylon sagu* Rottb.) yaitu positif (+) mengandung alkaloid dengan ditunjukkan adanya perubahan warna menjadi jingga pada ekstrak yang ditambahkan dengan pereaksi meyer, dan perubahan warna menjadi kuning pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi dragendroff dikarenakan reaksi pengendapan antara atom nitrogen pada alkaloid dengan ion logam berat Hg^{2+} dan Bi^{3+} membentuk kompleks kalium-alkaloid (Djmouai et al., 2016). Untuk uji flavonoid didapatkan hasil positif (+) dengan ditunjukkan adanya perubahan warna menjadi kuning setelah penambahan aseton dan asam oksalat terjadi karena terbentuknya senyawa kompleks khelat antara gugus hidroksil dan karbonil pada struktur flavonoid dengan asam organik tersebut (Hasan et al., 2024).

Selanjutnya, pada uji terpenoid didapatkan hasil positif (+) ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna coklat pada antarmuka larutan. Hal ini merupakan hasil reaksi dehidrasi oleh asam sulfat pekat terhadap senyawa triterpenoid yang dilarutkan kloroform dan asam asetat, menyebabkan terjadinya oksidasi dan penataan ulang struktur karbon (Hasan et al., 2024). Pada pengujian tanin didapatkan hasil positif (+) dengan ditunjukkan munculnya warna hitam kehijauan setelah penambahan $FeCl_3$ 10% menunjukkan adanya reaksi pembentukan senyawa kompleks antara ion Fe^{3+} dengan gugus fenol. Secara spesifik, warna hitam kehijauan ini mengindikasikan bahwa tanin yang terkandung termasuk dalam jenis tanin terkondensasi atau katekol (Sari et al., 2021). Pada pengujian saponin didapatkan hasil positif (+) ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil setelah pengocokan dalam media aquadest panas.

Saponin merupakan senyawa amfifilik yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik, sehingga mampu menurunkan tegangan permukaan air dan memerangkap udara dalam bentuk buih (Djmouai et al., 2016).

Dari hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian Nurlila et al (2021) yang menyatakan bahwa daun sagu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid ,fenol, flavonoid, saponin, tanin, steroid. Adanya perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang di dapatkan dari tanaman sagu dikarena faktor tempat pertumbuhan yang berbeda yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa yang dimilikinya (Suhardiman, 2023).

Pada Pembuatan sediaan *body scrub* yang mengandung ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dengan variasi konsentrasi yaitu 0% (F0 sebagai kontrol/basis), 2% (F1), 4% (F2), dan 6% (F3). Variasi konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan kadar ekstrak terhadap aktivitas antioksidan serta mutu fisik sediaan yang dihasilkan. Sediaan *body scrub* yang dibuat tersusun atas beberapa bahan tambahan yaitu asam stearat, setil alkohol, trietanolamin (TEA), metil paraben, propil paraben, propilenglikol, beras putih sebagai bahan scrub, parfum, dan aquades. Fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben, sedangkan fase air meliputi TEA, propilenglikol, metil paraben, ekstrak etanol daun sagu, dan aquades. Proses pembuatan diawali dengan peleburan fase minyak berdasarkan urutan titik lebur tertinggi, yaitu propil paraben, asam stearat, dan setil alkohol, dengan tujuan menyamakan konsistensi bahan padat dan semipadat menjadi cair sehingga memudahkan pencampuran dan menghasilkan sediaan yang homogen. Metil

paraben dan propil paraben masing-masing digunakan sebagai pengawet dengan konsentrasi tertentu karena krim memiliki dua fase berbeda, dimana metil paraben bersifat hidrofil untuk menstabilkan fase air dan propil paraben bersifat lipofil untuk menstabilkan fase minyak, sehingga kombinasi keduanya dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Radjab & Sulistiyaningrum, 2019).

Trietanolamin dan asam stearat berfungsi sebagai emulgator yang bekerja menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan air sehingga terbentuk emulsi yang stabil, sedangkan setil alkohol berperan sebagai emolien yang dapat melembabkan dan menghaluskan kulit (Radjab & Sulistiyaningrum, 2019). Selain itu, propilenglikol digunakan sebagai humektan yang mampu mempertahankan kelembapan sediaan karena memiliki afinitas tinggi terhadap air serta membantu stabilisasi kandungan air dalam krim (Firmansyah et al., 2023).

Setelah dilakukan pembuatan sediaan *body scrub* dengan berbagai konsentrasi, selanjutnya dilakukan serangkaian pengujian yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji aktivitas antioksidan, serta analisis statistik menggunakan metode *ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan antar formula.

1. Uji Organoleptis

Pada uji organoleptis pada sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dengan berbagai konsentrasi dilakukan untuk melihat tampilan tampak fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan tekstur, warna dan aroma dari sediaan yang dibuat (Lifie et al., 2022).

Dimana hasil dari keempat sediaan menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki bentuk semi padat dengan tekstur khas *body scrub* dari beras putih sebagai eksfolian. Pada parameter warna, terlihat adanya perbedaan warna antar formula, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun sagu yang ditambahkan, maka warna sediaan cenderung semakin pekat. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak yang memberikan warna alami pada sediaan. Sedangkan aroma yang dihasilkan relatif sama antar formula. Secara keseluruhan, sediaan memiliki karakteristik yang baik dan dapat diterima .

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen bahan telah tercampur secara sempurna. Dimana ke 4 formulasi sediaan tidak terdapat butiran kasar dan gumpulan dari ekstrak ataupun dari bahan *body scrub*, maka semua bahan dinyatakan homogen. Dimana hasil dari uji homogenitas sesuai dengan persyaratan SNI No. 16-4399-1996 adalah sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen. Dan dimana hasil dari keempat sediaan *body scrub* sejalan dengan penelitian Hakim et al., (2020), dimana saat diraba dan digosokkan, massa *body scrub* harus menunjukkan susunan homogen pada objek glass. Tetapi terdapat butiran kasar pada keempat sediaan *body scrub* yang berasal dari penambahan beras putih sebagai eksfolian (Hernawan et al., 2024).

3. Uji Ph

Hasil pengujian Ph pada pada ke empat sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dilakukan dengan menggunakan stik pH indikator universal, yang dimana hasil pengukuran yang telah diperoleh dari keempat sediaan yaitu pH 6 yang berarti telah memenuhi persyaratan menurut SNI No. 16-4399-1996 yaitu 4,5-8,0. Hasil ph yang di dapatkan dari keempat sediaan *body scrub* sejalan dengan penelitian Indah et al., (2024), yang menyatakan bahwa pH pelembab kulit sekitar 4,5-8,0.

4. Uji Viskositas

Pada uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan viskositas sediaan *body scrub* menurut SNI No. 16-4399-1996 yaitu berkisar antara 2.000–50.000 cPs. Nilai viskositas yang diperoleh masih berada dalam rentang yang baik untuk sediaan body scrub sehingga sediaan memiliki konsistensi yang sesuai dan nyaman saat digunakan pada kulit. Hal ini sejalan dengan penelitian Saputra & Yudhantara (2019), yang menyatakan bahwa viskositas sediaan *body scrub* yang baik berada pada rentang 2.000–50.000 cPs.

5. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan melekat pada kulit (Latifah et al., 2022). Dimana hasil yang di dapatkan dari ke empat sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu

(*Metroxylon sagu* Rottb.) yaitu sediaan f0 (6,3 cm), f1 (5,3cm), fii (5,45 cm), fiii (5,45 cm) dimana sesuai dengan persyaratan uji daya sebar menurut SNI No. 16-4399-1996 adalah 5-7 cm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Agata et al., 2022), yang menyatakan bahwa sediaan *body scrub* dengan daya sebar 5–7 cm memiliki kemampuan penyebaran yang baik.

6. Uji Daya Lekat

Kemudian pada uji daya lekat bertujuan menentukan kapasitas sediaan untuk menyebar di permukaan kulit saat diterapkan (Latifah et al., 2022). Dimana hasil dari keempat formola yaitu, f0 (04,60), f1(04,53), f2 (04,34), f3 (04,38) detik. Dimana sesuai dengan syarat kelulusan untuk uji daya lekat *body scrub* menurut SNI No. 16-4399-1996 adalah waktu > 4 detik. Hasil dari uji daya lekat dari keempat sediaan *body scrub* yaitu > 4 detik dimana sejalan dengan penelitian (Indah et al., 2024), yang menyatakan bahwa daya lekat sediaan *body scrub* dengan daya lekat lebih dari 4 detik menunjukkan kemampuan sediaan yang baik dan nyaman digunakan pada kulit.

7. Uji Hedonik

Uji kesukaan (*hedonic test*) dilakukan pada 20 panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap sediaan body scrub ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) berdasarkan parameter warna, aroma, dan tekstur. Pengujian ini bertujuan untuk menilai penerimaan panelis terhadap karakteristik organoleptik sediaan, dimana warna mempengaruhi daya tarik awal, aroma berkaitan dengan kenyamanan penggunaan, dan

tekstur berhubungan dengan kenyamanan saat diaplikasikan pada kulit (Mawardani et al., 2025). Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada parameter aroma seluruh formula (F0, FI, FII, dan FIII) memiliki tingkat kesukaan yang relatif sama dengan dominasi penilaian netral sebesar 70% dan rata-rata 3,5%, sehingga penambahan ekstrak tidak memberikan perbedaan yang berarti terhadap aroma sediaan. Pada parameter tekstur juga diperoleh hasil yang serupa, dimana sebagian besar panelis menilai netral (45%) hingga suka (40–45%) dengan rata-rata berkisar 3,65–3,7%, yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak tidak memengaruhi kenyamanan penggunaan. Sementara itu, pada parameter warna terdapat perbedaan tingkat kesukaan antar formula, dimana F0 memperoleh nilai tertinggi dibandingkan FI, FII, dan FIII, meskipun seluruh formula dengan ekstrak masih berada dalam kategori dapat diterima oleh panelis.

8. Uji Iritasi

Dilakukan uji iritasi kepada 20 orang responden yang didapatkan dari rumus slovin menggunakan error 20%. Hasil ini dikarenakan populasi yang digunakan dalam jumlah yang kecil (Mawardani et al., 2025). Hasil yang diperoleh pada sediaan *body scrub* ekstrak daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% tidak terlihat adanya efek samping berupa kemerahan, bengkak, gatal-gatal dan kulit kasar yang ditimbulkan dari sediaan *body scrub* dari keempat formula memiliki pH 6 dimana sesuai dengan syarat pH kulit berdasar kan SNI 16-4399-1996, pH

4,5-8,0. Dimana sejalan dengan penelitian (Indah et al., 2024), yang menyatakan bahwa uji pH kulit yang baik yaitu 4,5-8,0 .

9. Uji antioksidan

Pada uji antioksidan hasil pengujian diperoleh nilai IC_{50} pada F0 sebesar 337,68 $\mu\text{g}/\text{mL}$ yang termasuk kategori lemah, F1 sebesar 94,01 $\mu\text{g}/\text{mL}$ termasuk kategori kuat, F2 sebesar 47,83 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan F3 sebesar 39,00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ termasuk kategori sangat kuat, sedangkan kontrol positif vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 12,00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ yang juga termasuk kategori sangat kuat. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa formula dengan konsentrasi ekstrak tertinggi yaitu F3 memiliki aktivitas antioksidan paling baik dibandingkan formula lainnya karena memiliki nilai IC_{50} paling kecil (Susiloningrum et al., 2021).

Dimana pada tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) berdasarkan data pada knapsack menunjukkan adanya senyawa ent-epicatechin-(4 α →8)-catechin dan ent-epicatechin-(4 α →8)-ent-epicatechin yang merupakan turunan flavonoid golongan flavanol (flavan-3-ol). Hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara spesifik menjelaskan mekanisme aktivitas antioksidan kedua senyawa tersebut pada tanaman sagu. Namun, hal ini sejalan dengan penelitian ,Goya et al (2022) pada biji kakao (*Theobroma cacao*) yang melaporkan adanya senyawa catechin, epicatechin, dan procyanidin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan melalui kemampuan gugus hidroksil (-OH) fenolik dalam mendonorkan atom hidrogen atau elektron untuk menetralkan

radikal bebas, sehingga dapat menghambat reaksi oksidasi dan mengurangi terjadinya stres oksidatif. Oleh karena itu, senyawa ent-epicatechin-(4 α →8)-catechin dan ent-epicatechin-(4 α →8)-ent-epicatechin yang terdapat pada tanaman sagu diduga turut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun sagu.

Dan uji aktivitas antioksidan sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dilakukan untuk mengetahui kemampuan masing-masing formula dalam menangkal radikal bebas dengan metode DPPH dan dinyatakan berdasarkan nilai IC₅₀. Berdasarkan nilai % inhibisi yang telah diperoleh, maka nilai IC₅₀ ditentukan melalui persamaan regresi linear, dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi antioksidan sebagai ordinatnya (Sumbu Y). Nilai IC₅₀ dihitung pada saat nilai % inhibisi sebesar 50% dengan persamaan $y = ax + b$, di mana nilai $y = 50$ (Singkil et al., 2024).

Selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan *One Way ANOVA* yang menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 (< 0,05), sehingga terdapat perbedaan signifikan antar formula. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD*. Hasil uji menunjukkan bahwa F0 dan F1 berbeda signifikan terhadap semua kelompok ($p < 0,05$), sedangkan FII dan FIII tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki aktivitas antioksidan yang relatif sebanding. Meskipun demikian, F2 dan F3 tetap berbeda signifikan dibandingkan dengan Vitamin C (Ardiansyah., & Sayekti, 2025).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dapat diformulasikan menjadi sediaan *body scrub* dalam bentuk krim dengan variasi konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, serta memenuhi persyaratan mutu fisik yang baik meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit.
2. Formula yang paling optimal dan menunjukkan aktivitas antioksidan terbaik adalah formula FIII dengan nilai IC50 sebesar 39,00 µg/mL yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai tersebut merupakan hasil terbaik dibandingkan dengan ketiga formula sediaan *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) lainnya, sehingga formula FIII dinilai paling efektif dalam menangkal radikal bebas.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa uji stabilitas sediaan selama penyimpanan jangka panjang serta penggunaan bahan eksfolian lain yang lebih stabil dibandingkan beras putih dalam formulasi *body scrub* ekstrak etanol daun sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agata, S. D., Jayadi, L., Kesehatan, P., Kesehatan, K., Scrub, B., & Hitam, B. K. (2022). *Formulasi Lulur Body Scrub Beras Ketan Hitam (ORYZA SATIVA VAR . GLUTINOSA) Dengan Perpaduan Yogurt Sebagai Zat Aktif Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 4(3).
- Amin, N. F., Garancang, S., Abunawas, K., Makassar, M., Negeri, I., & Makassar, A. (2023). *Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian Jurnal Pilar , Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*. 14(1), 15–31.
- Anggarani, A. M., Ilmiah, M., & Nasyaya Mahfudhah, D. (2023). Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(1), 103–111. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Ardiansyah, M.F., & Sayekti, F. D. J. (2025). Pengaruh Pemberian Madu Hutan Terhadap Gambaran Makroskopis Dan Mikroskopis Hepar Rattus Norvegicus Yang Diiduksi Aspartam. *Jurnal Imiliah Stikes Kendal*, 15, 105–112. <https://doi.org/http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>
- Ayuningdya, M. G., Putri, S. H., & Mardawati, E. (2023). *Formulasi Krim Body Scrub berbasis Ekstrak Kulit Buah Alpukat (Persea americana M.)*. 1(2), 99–108.
- Chen, H., Xiao, H., & Pang, J. (2020). *Parameter Optimization and Potential Bioactivity Evaluation of a Betulin Extract from White Birch Bark*. 1–15. <https://doi.org/10.3390/plants9030392>
- Depkes, R. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dira, M. A., Maya, K., & Dewi, C. (2022). *Formulasi dan Evaluasi Krim Body Scrub Kombinasi Ekstrak Moringa oleifera dan Oryza sativa Sebagai Eksfolian*. 8(2).
- Djmouai, D., Saidi, M., Rahmani, Z., & Djmouai, A. (2016). Qualitative Phytochemicalanalysis and Estimation Of Antioxidant Activies, Phenolics, Flavonoids and Tannins Contents Of The Leaves Of Moringa Oliefera. *Journal of Fundamental and Applied Sciences ISSN*, 8(5), 1–4. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/jfas>. Journal
- Endah, S. R. N. (2017). Pembuatan Ekstrak Etanol Dan Penapisan Fitokimia Ekstrak Kulit Batng Sintok (Cinnamomun sintoc Bl.). *Jurnal Hexagro*, 1(2), 29–35. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v1i2.95>
- Fadilla, A. R., A, K. S., & Wardani, T. S. (2025). *Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Lulur (Scrub) Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) dan Beras Putih (Oryza Sativa)* .*Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset*

- Pendidikan*. 3(4), 4243–4256.
- Fadlilah, A. R., & Lestari, K. (2023). Peran Antioksidan Dalam Imunitas Tubuh. *Jurnal. Farmaka*, 21(2), 171–178.
- Firmansyah ., Adriana., & N. (2023). *Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Body Scrub Ekstrak Kulit Pisang Goroho (Musa acuminata L .). Jurnal Paps*. 2(1), 30–38.
- Goya, L., Kongor, J. E., & Pascual-teresa, S. De. (2022). From Cocoa to Chocolate : Effect of Processing on Flavanols and Methylxanthines and Their Mechanisms of Action. *Internaisonaln Journal Of Molecular Sciences*, 23(22).
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subranas, A. (2018). Antioksidan untuk kulit. *Jurnal. Farmaka*, 16, 135–151.
- Hakim, Z. R., Meliana, D., & Utami, P. I. (2020). *Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Lulur Krim dari Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L .) serta Penentuan Aktivitas Antioksidannya*. 7(2), 135–142. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.2.135-142.2020>
- Hamka, A.F., Hasan, H., & Effendi, N. (2023). Formulasi Dan Karakterisasi Fisika Body Scrub Berbahan Dasar Tepung Cangkang Telur Ayam . *Jurnal LKesehatan Saintika Meditory.*, 6(1), 145–152.
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (Ficus Elastica) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022>
- Handoyo, D. L. Y. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1546>
- Harissya, Z., Setioroni, A., Rahayu, M., Supriyanta, B., Silalahi, D. M. D., Abdul, N. A., & Nurlina, W. O. (2020). *Ilmu Biomedik Untuk Perawat (ed.1). I Kesehatan Saintika Meditory*.
- Hasan, H., Ramadani, D., Papeo, P., Makkulawu, A., Djuwarno, N., & Aziz, R. N. (2024). Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Fraksi Daun Rumpun Knop (Hyptis capitata Jacq .) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal of Pharmacology and Natural Products (JPNP)*, 1, 103–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.70075/jpnp.v1i2.67> Volume
- Hasanah, U. (2018). Penentuan Kadar Vitamin C Pada Mangga Kweni Dengan Menggunakan Metode Iodometri. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 16(31), 90–95. <https://doi.org/10.24114/jkss.v16i31.10176>
- Hernawan, J. Y., Christiandari, H., & Retnolia, F. (2024). Uji Fisik Sediaan Lulur (BODY SCRUB) Beras Ketan Putih Dan Pati Bengkuang (Pachyrhizus

- erosus Urb) Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Permata Indonesia*, 16(November), 107–112.
- Ibroham, M., Jamilatun, S., & Ika, D. K. (2022). Potensi Tumbuhan-Tumbuhan Di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal LPPM UMJ*, 1–13. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Indah, J., April, K., Arum, C., Cahya, D., Febriady, A., & Anggriani, S. R. (2024). *Formulasi Sediaan Lulur Body Scrub Pelembab Kulit Ekstrak Daun Kedondong (Spondias dulcis)*. 05(01), 20–25.
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>
- Isrul, M., Hasanuddin, S., Dewi, C., & Alimasi, A. (2023). Uji Kestabilan Fisik Krim Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Sagu (Metroxylon sagu Rottb) dan Uji Aktivitas Bakteri Terhadap Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 148–160. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.355>
- Jannah., M., Ekayani., I. A. P. T., & D. (2023). Uji Mutu Hedonik Kue Nagtar Substitusi Tepung Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus). *Kuliner*, 3(1), 43–53.
- Kadir, A., Suharno, Reawaruw, Y., Komari, & Mahuze, A. (2022). Ethnobotanical knowledge of Marind-Anim Tribe in utilizing sago (Metroxylon sagu) in Merauke, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(1), 264–272. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230132>
- Laila, W. (2018). Pengaruh Pemberian Sagu (Metroxylon spp) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Putih Jantan (Mus musculus) Diabetes Melitus. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 8(2), 193. <https://doi.org/10.36434/scientia.v8i2.169>
- Latifah,S.L.,Pudjono.,& Rosmi, R. . (2022). Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Body Scrub Cream Varietas Ubi Jalar dalam Fase Air dan Minyak. *Jurnal Pharmacy Peradaban*, 2(1), 20–32.
- Lifie, K., Mansauda, R., Jayanto, I., Irwanto, R., Farmasi, S., Mipa, F., Ratulangi, U. S., Gigi, S. K., Kedokteran, F., & Ratulangii, U. S. (2022). Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill .) dengan Variasi Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamin b Program. *JURNAL MIPA*, 11(1), 17–22. <https://doi.org/http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo> Stabilitas
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmaka Suplemen*, 15(1), 53–62.
- Mawardani, S., Listyani, T. A., & Luthfiyanti, N. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Lulur Body Scrub Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*

- Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 6477–6488.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2824>
- Nurkhasanah, M. A., Si, A., Mochammad, S., Bachri, S., Si, M., Si, D. S., & Yuliani, M. P. (2023). *Antioksidan dan Stres Oksidatif* (1st ed.). UAD Press.
- Nurlila, U. R., Sudiana, & La Fua, J. (2021). Efek Antibakteri Daun Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2), 285–322. www.jurnal-pharmaconmw.com/jmpi
- Ovilia, O., Hutahaen, T. A., Februyani, N., Nahdlatul, U., Sunan, U., Nahdlatul, U., Sunan, U., Nahdlatul, U., & Sunan, U. (2023). Formulasi Body Scrub Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa* L. var glutinosa) Sebagai Pelembab Alami Kulit. *Journal Of Health Science*, 3(2), 396–402.
- Pangestika, I. W., Susilowati, A., & Purwanto, E. (2021). Genetic diversity of *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner in Temanggung district, Indonesia based on molecular marker RAPD. *Journal Biodiversitas*, 22(11), 4775–4783. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221109>
- Paokuma, F., Syarif, R. A., Najib, A., & Kunci, K. (2023). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Senyawa Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (*Ephorbia hirta*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 10(1), 35. <https://doi.org/10.33096/jffi.v10i1.964>
- Patarianto, P. (2015). Analisis Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Nasabah Di PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk. Cabang Sidoarjo Gedangan. *Maksipreneur*, IV(2), 28–37.
- Pratama, A. N., & Busman, H. (2020). Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max* L.) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 497–504. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.333>
- Radjab, N. S., & Sulistiyaningrum, W. (2019). Stabilitas Fisik Krim M/A Ekstrak Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Dengan Variasi Setil Alkohol Sebagai Stiffening Agent. *Journal Current Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 142–147. <https://doi.org/umbjm.ac.id/index.php/jcp>
- Rezqiyana, G. A., & Rijai, L. (2024). Aktivitas Peredaman Radikal Bebas dari Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa* Pers.) terhadap 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *Journal of Pharmaceuticals and Natural Sciences*, 1(1), 25–34.
- Riry Roberth Berthy. (2022). Karakteristik Sagu Di Kepulauan Maluku (Taksonomi, Morfologi, Jenis dan Produktivitas). *Jurnal Jendela Pengetahuan*, 15(1), 28–37.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th ed. Pharmaceutical Press.

- Rustam, R. 2025. (2025). Penentuan Kadar Fenol Total Dan AKtivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Etlingera tubilabrum Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Palopo*.
- Salsabila, S., Rahmiyani, I., & Sri Zustika, D. (2021). Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*). *Jurnal Majalah Farmasetika*, 6(Suppl 1), 123. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664>
- Saputra, A. N., & Yudhantara, S. M. (2019). *Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana Linn.) Sebagai Antioksidan Menggunakan Variasi Asam Stearat Dan Treatonalamin Jurnal Farmasi, Indonesia, Sains*. 2(1), 11–20.
- Sari, M., Sofiana, J., Safitri, I., & Helena, S. (2021). *PHYTOCHEMICAL SCREENING , TOTAL PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF TROPICAL BROWN MACROALGAE Padina pavonica HAUCK FROM KABUNG ISLAND , WEST KALIMANTAN*. 17(1), 32–36.
- Shilvia, F., Sartika, A., & Putri, Y. (2025). Antioxidant activity and toxicity test of yellow wood extract (*Arcangelisia flava* (L . Merr). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 520–535. <https://doi.org/https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.776>
- Sibarani, S. I. M., Yudistira, A., & Mpila, D. A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan *Stylissa* sp. Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal Pharmacon*, 9(3), 419. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30027>
- Singkil, O. F., Premna, L., Dewi, C. E., Saleh, C., Pratiwi, D. R., & Magdaleni, A. R. (2024). Potensi aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun singkil (*Premna corymbosa* Roxb & Willd.). *JURNAL ATOMIK*, 9(2), 137–144. <https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1431>
- Suhardiman, A. (2023). Pengaruh Tempat Tumbuh Tanaman Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam) dari Dua Daerah yang Berbeda terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Kartika Kimia*, 6(May), 8–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.26874/jkk.v6i1.172> Received:
- Suryani, M., Susanti, J., Hutaeruk, D., Sari, U., & Indonesia, M. (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*, 2, 3–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.57213/jrikuf.v2i4.558>
- Susiloningrum, D., Erliani, D., & Sari, M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Journal of Pharmacy*, 5(2), 117–127. <https://doi.org/http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id UJI>

- Triastuti, N. K. D., Deviyanthi, K. S., Sartika, D. A., Utari, P. D., & Science, N. (2018). Formulation of The Body Scrub Cream from Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L .). *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 5(1), 26–30. <https://doi.org/http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- Tricaesario, C., Widayati, R. I., & Oil, A. (2016). Efektivitas Krim Almod Oil 4% Terhadap Tingkat Kelembapan Kulit. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 599–610. <https://doi.org/http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/medico> ISSN
- Uda, S. K., Hein, L., & Adventa, A. (2020). Towards better use of Indonesian peatlands with paludiculture and low-drainage food crops. *Journal Wetlands Ecology and Management*, 28(3), 509–526. <https://doi.org/10.1007/s11273-020-09728-x>
- Untari, E. K. (2018). Uji Fisikokimia dan Uji Iritasi Sabun Antiseptik Kulit Daun Aloe vera (L .) Burm . f. *Jamu Indonesia*, 3, 55–61.
- Vidal, C., Latayada, F. S., & Uy, M. M. (2016). Penapisan Sifat Antioksidan Ekstrak Daun Tanaman Obat Filipina *Ficus nota* (Blanco) Merr ., *Metroxylon sagu* Rottb ., *Mussaenda philippica* A . Rich ., *Inocarpus fagifer* , dan. *Journal Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.*, 5, 18–24.