

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FORMULASI
SEDIAAN GEL EKSTRAK BUAH KUPA (*Syzygium
polycephalum*) DENGAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-
2-picrylhydrazil)**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Untuk Mencapai Gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh :
PUTRI
21141049

**YAYASAN AL FATHAH
PROGRAM STUDI D3 FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN
AL FATAH BENGKULU 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri
Nim : 23141049
Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi
Judul : Uji Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Kupa
(*Syzygium polyccephalum*) Dengan Metode DPPH

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah ini merupakan karya hasil sendiri dan sepengetahuan penulis tidak bertamakan materi yang dipublikasi atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang di pakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



(Putri)

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FORMULASI SEDLAAN GEL
EKSTRAK BUAH
KUPA (*Syzygium policephalum*) DENGAN METODE DPPH
(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil)

Oleh:

PUTRI

21141049

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hailapun Dewan
Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma
(DIII) Farmasi Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

Pembimbing I

Luky Dharmavanti, M.Farm., Apt
NIDN: 0211018504

Pembimbing II

Syaiful Jannah, M.Farm., Apt
NIDN: 0220029203

Penguji

Gina Lestari, M.Farm., Apt
NIDN: 0206098902

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya ”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Tidak ada kemudahan kecuali yang engkau buat mudah. Dan engkau menjadikan kesedihan (kesulitan), jika engkau kehendaki pasti akan menjadi mudah”

(Anas bin Malik)

PERSEMBAHAN :

Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis mempersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada :

1. Allah SWT, semoga Karya Tulis Ilmiah ini menjadi salah satu bentuk ibadah yang dapat bermanfaat di dunia dan di akhirat.
2. Kedua orang tua saya, Ayah saya Ilham Iwan dan Mama saya Sutarti.
Terutama untuk mama, orang yang paling berjasa dalam hidup saya, yang senantiasa mendoakan saya, dan mengusahakan segalanya agar saya bisa duduk dibangku kuliah hingga menyelesaikan kuliah saya.
3. Kakak saya Angga, dan Kakak ipar saya Lia Afriani. Terimakasih untuk support yang diberikan kepada saya, baik itu materi ataupun dukungan serta doa baik nya untuk saya.
4. Untuk Kakak perempuan saya, Chicha Vira Yona dan Kakak ipar saya Dio Gustiawan. Terimakasih untuk support yang di berikan kepada saya, baik

itu materi maupun kasih sayang dan doa baik untuk saya. Terimakasih sudah mengusahakan segalanya untuk saya

5. Untuk Paman saya, Muhammad Agus. Terimakasih anai untuk doa, dukungan dan materi yang anai berikan. Semoga suatu hari nanti, semua kebaikan anai dibalas berkali kali lipat oleh Allah SWT.
6. Untuk Keponakan saya, Aurelia Renata, Ghibran, dan Alea. Untuk eye, terimakasih sudah membantu saya meminjamkan laptop di kala masa masa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk Ghibran dan Alea terimakasih sudah menjadi penghibur dan penyejuk hati dikala saya merasa capek menjalani hari hari saya.
7. Untuk support system saya, Yusra Fadhilah Absa. Terimakasih sudah menjadi tempat bercerita untuk saya, meluangkan waktu dan tenaga untuk saya, menemani saya dalam suka maupun duka, memberi dukungan, support, dan doa baik nya untuk saya, terimakasih untuk selalu ada dalam kondisi apapun.
8. Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, Ibu Luky Dharmayanti, M.Farm.,Apt dan Bapak Syauqul Jannah, M.Farm.,Apt atas bimbingannya, untuk pengertian luar biasa, ilmu, arahan dan dukungannya.
9. Penguji Karya Tulis Ilmiah, Ibu Gina Lestari, M.Farm.,Apt terima kasih atas kritik dan sarannya untuk karya tulis ilmiah ini.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 14 program studi D3 Farmasi dan khususnya kelas C1, terima kasih atas kerjasamanya dan pengalaman bersama selama di kampus.

11. Almamater tercinta STIKES Al-Fatah Bengkulu yang telah membentuk saya menjadi lebih baik hingga saat ini.
12. Dosen-dosenku dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga

penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul **UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK BUAH KUPA (*Syzygium polycephalum*) DENGAN METODE DPPH** tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

1. Ibu Luky Dharmayanti, M.Farm., Apt selaku Pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Bapak Syauqul Jannah, M.Farm., Apt selaku Pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Ibu Gina Lestari, M.Farm., Apt selaku dosen penguji
4. Ibu Yuska Noviyanty, M.Farm., Apt selaku Ketua Stikes Al-Fatah Bengkulu
5. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM selaku Ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu
6. Para Dosen dan Staf Karyawan Stikes Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Stikes Al-Fatah Bengkulu.
7. Rekan-rekan seangkatan di Stikes Al Fatah Bengkulu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu,

Putri

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
<u>BAB I</u> PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Akademik.....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Instansi dan Masyarakat.....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Penelitian Lanjutan	3
<u>BAB II</u> TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Teori	5
2.1.1. Buah Kupa (<i>Syzygium polycephalum</i>)	5
a. Deskripsi Buah Kupa.....	5
b. Kandungan Fitokimia	6
c. Klasifikasi Tanaman Buah Kupa.....	6
d. Morfologi Buah Kupa	6
e. Khasiat Buah Kupa.....	7
2.1.2. Flavonoid	7
2.1.3. Simplisia	8
2.1.4. Ekstraksi.....	11

2.1.5. Ekstrak	11
2.1.6. Evaluasi Ekstrak	13
2.1.7 Sediaan Gel	14
a. Definisi Gel	14
b. Monografi Bahan Tambahan Gel	15
c. Evaluasi Gel	17
2.1.8 Antioksidan	18
a. Definisi Antioksidan	18
b. Sumber-sumber Antioksidan	18
2.1.19 Radikal Bebas	19
2.1.10 Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan	20
2.1.11 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk IC ₅₀	23
2.1.12 Spektrofotometri UV-VIS	24
a. Definisi	24
b. Prinsip Kerja	24
2.1.14 Kerangka Konsep	26
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3.1 Waktu Penelitian	28
3.3.2 Tempat Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan	28
3.2.1 Alat	28
3.2.2 Bahan	28
3.3 Prosedur Kerja	29
3.3.1 Verifikasi Tanaman	29

3.3.2 Pengumpulan Sampel	29
3.3.3 Pembuatan Simplisia.....	29
3.3.4 Pembuatan Ekstrak	29
3.3.5 Evaluasi Ekstrak	29
3.3.6 Formulasi Gel	30
3.3.5 Evaluasi Gel.....	31
3.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan	32
a. Pembuatan Larutan DPPH	32
b. Pembuatan Larutan Sampel	32
c. Penentuan Aktivitas Antioksidan.....	33
3.5 Analisis Data	33
<u>BAB IV</u> HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil Verifikasi Tanaman Buah Kupa (<i>Syzygium polycepalum</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Uji Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
4.6 Hasil Uji Kadar Abu.....	Error! Bookmark not defined.
4.7 Hasil Evaluasi Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
4.8 Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
4.9 Hasil Spektrofotometri UV-VIS Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
4.10 Perhitungan Nilai IC ₅₀	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB V</u> KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.

5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Bagi Akademik	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan	Error! Bookmark not defined.
5.2.3 Bagi Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Kupa (<i>Syzygium polycephalum</i>).....	5
Gambar 2. Struktur Flavonoid	7
Gambar 3. Mekanisme Peredaman Radikal Oleh Flavonoid	8
Gambar 4. Reduksi DPPH dari senyawa Antioksidan	21
Gambar 5. Diagram Alat Spektrofotometri UV-VIS	25
Gambar 6. Kerangka konsep	27
Gambar 7. Diagram Evaluasi pH	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Diagram Uji Daya Sebar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Diagram Uji Daya Lekat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Diagram Uji Viskoistas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Hasil Uji Kualitatif Antioksidan Gel Buah Kupa (<i>Syzygium polycephalum</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Kurva Regresi Linier Formula 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Kurva Regresi Linier Formula 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Kurva Regresi Linier Formula 3	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel I. Formulasi Sediaan Gel	30
Tabel II. Hasil Rendemen Ekstrak	Error! Bookmark not defined.
Tabel III. Uji Organoleptis Ekstrak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Buah Kupa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel V. Hasil Uji Kadar Abu Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel VI. Hasil Uji Organoleptis Gel Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel VII. Hasil Uji Homogenitas Gel Buah Kupa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel VIII. Evaluasi pH Gel Ekstrak Buah Kupa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IX. Evaluasi Daya Sebar Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel X. Evaluasi Daya Lekat Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel XI. Evaluasi Viskositas Gel Ekstrak Buah Kupa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel XII. Hasil Uji Kualitatif Antioksidan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel XIII. Absorbansi Sampel Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel XIV. Persentase Antioksidan Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel XV. Nilai IC ₅₀ Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel XVI. Sifat Antioksidan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Simplisia.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Pembuatan Ekstrak Dan Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Pembuatan Gel Ekstrak Buah Kupa ..	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Evaluasi Fisik Gel.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Pengujian Aktivitas Antioksidan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Perhitungan Larutan Konsentrasi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Perhitungan Formulasi Gel.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Ekstrak Buah Kupa ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9. Perhitungan Kadar Air Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Buah Kupa.	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11. Perhitungan % Aktivitas Antioksidan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12. Perhitungan Nilai IC_{50}	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13. Surat Verifikasi Buah Kupa (<i>Syzygium polycepalum</i>)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14. Surat Hasil IC_{50} Antioksidan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15. Surat Hasil Kurva Regresi Linier	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16. Surat Hasil Absorbansi dan % Inhibisi.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17. Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18. Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19. Pembuatan Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 20. Uji Kadar Air, Uji Kadar Abu	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 21. Pembuatan Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 22. Evaluasi Gel Ekstrak Buah Kupa	Error! Bookmark not defined.

Lampiran 23. Pembuatan Larutan Sampel Uji Aktivitas Antioksidan..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 24. Hasil Nilai Absorbansi Gel Ekstrak Buah Kupa .. **Error! Bookmark not defined.**

INTISARI

Buah kupa mempunyai kandungan antosianin yang tinggi dan bermanfaat sebagai antioksidan. Skrining fitokimia menunjukkan senyawa flavonoid pada kulit dan buah. Antioksidan dapat digunakan untuk memperbaiki sel kulit yang rusak akibat radikal bebas, karena antioksidan dapat membunuh dan menetralkan radikal didalam tubuh sehingga stress oksidatif dan kerusakan sel dapat dihindari. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan antioksidan dari ekstrak buah kupa serta nilai aktivitas antioksidan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*).

Penelitian ini menggunakan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) variasi konsentrasi F1,F2,F3 yang akan diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 517 nm dan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) yang menunjukkan konsentrasi suatu senyawa antioksidan yang menghasilkan penangkapan 50% radikal DPPH.

Hasil uji aktivitas antioksidan gel ekstrak buah kupa menunjukan nilai IC_{50} tergolong lemah $> 150 \mu\text{g/mL}$. formula 1 sebesar $292,387 \mu\text{g/mL}$, formula 2 sebesar $204,848 \mu\text{g/mL}$, formula 3 sebesar $131,413 \mu\text{g/mL}$. Berdasarkan penelitian ini gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) formula 3 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dari pada formula 2 dan formula 1.

Kata kunci : Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*), antioksidan, DDPH, IC₅₀

Daftar Acuan : 42 (1987 – 2023)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati memberikan manfaat yang besar untuk kehidupan manusia. Diantara keanekaragaman hayati tersebut salah satunya adalah tanaman Kupa (*Syzygium polycephalum*) yang keberadaannya ditemukan di pulau Jawa dan Kalimantan. Tanaman ini umumnya dimanfaatkan daging buahnya sebagai antioksidan, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, dan antijamur (Wardana, 2016).

Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) mempunyai kandungan antosianin yang tinggi dan bermanfaat sebagai antioksidan. Skrining fitokimia menunjukkan senyawa flavonoid pada kulit dan buah, dan antosianin tertinggi pada kulitnya. Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) dapat diolah menjadi sediaan topikal yang mengandung antioksidan alami sehingga dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari berlebih penyebab timbulnya radikal bebas (Irnawati dkk., 2017).

Penggunaan sediaan antioksidan secara topikal salah satunya adalah sediaan gel. Gel adalah sediaan semi padat berbentuk suspensi yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Keuntungan dari sediaan gel sendiri adalah memberikan efek dingin pada kulit, sediaan jernih, mudah dicuci dengan air, tidak lengket dikulit, dan stabil dalam penyimpanan (Murniyati dkk., 2021).

Antioksidan dapat digunakan untuk memperbaiki sel kulit yang rusak akibat radikal bebas, karena antioksidan dapat membunuh dan menetralkan radikal didalam tubuh sehingga stress oksidatif dan kerusakan sel dapat dihindari

(Amelia dan Nasution, 2022). Salah satu cara untuk mencegah dan mengurangi adanya radikal bebas pada kulit adalah dengan penggunaan kosmetik yang mengandung antioksidan.

Pengujian antioksidan ini dapat dilakukan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-picrylhydrazyl*). Dasar dalam pengujian metode DPPH ini dilihat dari perubahan warna dari ungu menjadi warna kuning akibat reaksi radikal bebas dengan atom hidrogen dari sampel bahan uji. Tingkat aktivitas antioksidan dapat dibaca pada nilai IC_{50} . Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi (Wahdaningsih dkk., 2015).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti sangat tertarik untuk membuat sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) yang selanjutnya akan dilakukan pengujian aktivitas antioksidannya. Sehingga penelitian ini diberikan judul Uji Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) Dengan Metode DPPH.

1.2 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit daging buah kupa (*Syzygium polycephalum*)
2. Uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) dilakukan dengan metode DPPH
3. Besarnya nilai aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) dinyatakan dalam bentuk IC_{50}
4. Ekstraksi sampel menggunakan metode maserasi

1.3 Rumusan Masalah

1. Apakah sediaan gel ekstrak kulit buah kupa (*Syzygium polycephalum*) mengandung antioksidan?
2. Berapakah nilai aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) ?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan antioksidan pada sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*)
2. Untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*)

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan pengetahuan bagi perkembangan akademik dan digunakan sebagai referensi

1.5.2 Manfaat Bagi Instansi dan Masyarakat

Hasil penelitian Uji Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Buah kupa (*Syzygium polycephalum*) dapat diketahui oleh masyarakat bahwa buah kupa (*Syzygium polycephalum*) mengandung antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan.

1.5.3 Manfaat Bagi Penelitian Lanjutan

Menjadi acuan bagi peneliti lain bahwa ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan bagi tubuh

sesehingga dapat menjadi acuan bagi peneliti lain terkait penelitian buah kupa(*Syzygiumpolycephalu*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*)



Gambar 1. Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*)

a. Deskripsi Buah Kupa

Buah Kupa merupakan buah asli Indonesia yang tumbuh tersebar di Jawa Barat dan sudah jarang ditemui atau langka karena pohon yang tumbuh hanya di beberapa daerah. Buah kupa termasuk kedalam *Underutilized Fruit Trees (UFT)*, *UFT* merupakan kelompok pohon yang buahnya dapat dikonsumsi tetapi cenderung kurang dimanfaatkan dan tidak dibudidayakan dalam skala besar. Pengetahuan masyarakat yang masih rendah terkait manfaat buah kupa menyebabkan keberadaanya kurang diketahui secara luas dan terabaikan (Pratama dkk., 2019).

b. Kandungan Fitokimia

Buah kupa mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, kuinon, steroid, terpenoid, mono dan seskuiterpen. Menurut penelitian sebelumnya, biji buah kupa juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat pada ekstrak etanol dibanding ekstrak yang lainnya dengan nilai IC_{50} 5,246 ppm (Nurmalasari dkk., 2016).

c. Klasifikasi Tanaman Buah Kupa

Klasifikasi ilmiah tanaman buah kupa (*Syzygium polycephalum*) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Myrtales
 Suku : Myrtaceae
 Marga : Syzygium
 Spesies : *Syzygium polycephalum*

d. Morfologi Buah Kupa

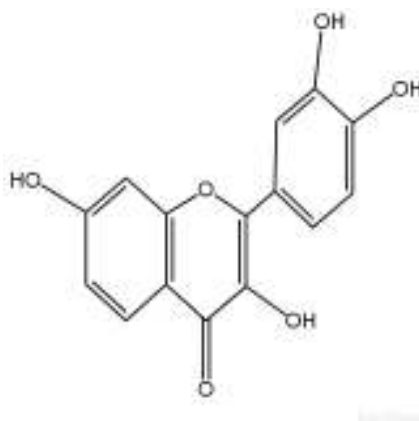
Pohon kupa dengan tinggi mencapai 20 m. Batang berdiameter 50 cm. Daun tunggal, berhadapan, tangkai menempel ke ranting, helaian melonjong, ukuran 17–25 x 6–7 cm, pangkal rata sampai membundar, ujung membundar dan kadang membelah, tepi rata perbungaan malai. Bunga berkelamin ganda, mahkota putih, benang sari banyak. Buah kupa membulat agak gepeng, diameter sampai 3 cm, berwarna ungu tua hingga kehitaman mengilap, menggerombol, kelopak tetap

menempel di bagian ujung buah; daging buah putih atau agak merah ungu, banyak mengandung sari buah, masam atau asam manis agak sepat. Biji gepeng dengan kulit putih atau merah ungu (Lestari dkk., 2017).

e. Khasiat Buah Kupa

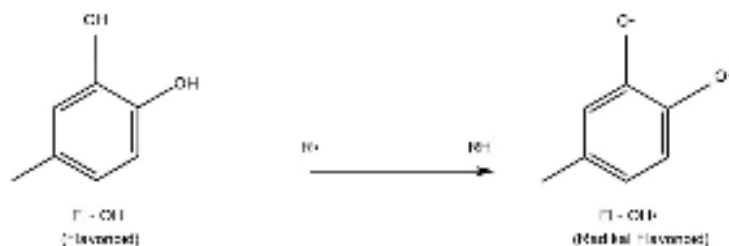
Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Irnawati., dkk 2017) buah kupa mengandung antosianin. Manfaat buah, pucuk dan daun muda *Syzygium polycephalum* dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai sayur selain itu buahnya dapat dijadikan sebagai antioksidan alami bagi tubuh. Buah sali dikonsumsi sebagai lalap tradisional, daunnya sebagai lalapan, dan bagian kayunya dapat digunakan untuk konstruksi bangunan, sedangkan kulit buah kupa digunakan untuk pengobatan tradisional disentri. Namun di Filipina tanaman ini digunakan untuk menurunkan tekanan darah tinggi dan kadar kolesterol tinggi. Bagian korteks digunakan untuk pengobatan disentri. Kupa diketahui memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antidiabetes, antijamur dan antioksidan (Musaad, 2018)

2.1.2. Flavonoid



Gambar 2. Struktur Flavonoid

Golongan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan dalam ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) diantaranya adalah flavonoid. Senyawa flavonoid pada strukturnya mengandung gugus hidroksil, dimana gugus ini dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada senyawa radikal bebas, sehingga senyawa flavonoid berpotensi sebagai antioksidan. Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena dapat mentransfer elektron kepada senyawa radikal bebas, dimana $R^\bullet$ merupakan senyawa radikal bebas, Fl-OH merupakan senyawa flavonoid, dan Fl-OH $^\bullet$ merupakan senyawa radikal flavonoid.



Gambar 3. Mekanisme Peredaman Radikal Oleh Flavonoid

2.1.3. Simplisia

Dalam ilmu farmasi, bahan mentah untuk obat-obatan disebut dengan simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia terdiri dari 3 macam yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan (Rosmini *et al.*, 2020).

1.1 Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman (isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya ataupun zat-zat

nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni)

2.1.Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang merupakan hewan utuh, sebagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.

3.1.Simplisia Pelikan atau Mineral

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara yang sederhana dan belum berupa zat kimia murni. Pembuatan simplisia memiliki beberapa tahapan, antara lain: pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan.

1. Pengumpulan bahan baku

Kandungan zat aktif yang terdapat pada simplisia bergantung pada bagian tanaman yang digunakan, usia tanaman atau bagian tanaman saat panen, waktu panen, dan lingkungan tumbuh.

2. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan cecairan (kotoran dan bahan asing lain) dari bahan simplisia. Pembersihan simplisia dari tanah dapat mengurangi jumlah kontaminasi mikrobiologi. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan air bersih (sumur, air dari mata air). Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir dicuci dalam waktu sesingkat mungkin.

3. Perajangan

Agar proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan dilakukan dengan mudah maka perlu adanya perajangan. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau atau mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran tertentu.

4. Pengeringan

Agar mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak maka perlu dilakukan pengeringan sehingga dapat disimpan untuk jangka waktu lebih lama, dengan penurunan kadar air, hal tersebut dapat menghentikan reaksi enzimatik sehingga dapat dicegah terjadinya penurunan mutu atau kerusakan simplisia tergantung dari senyawa aktif yang terkandung dalam bagian tanaman yang dikeringkan. Pengeringan secara alami dilakukan dengan menggunakan sinar matahari langsung dan diangin-anginkan.

Pengeringan secara buatan menggunakan suatu alat atau mesin pengering yaitu oven dengan suhu kelembaban, tekanan dan aliran udaranya dapat diatur. Dengan menggunakan pengeringan buatan dapat diperoleh simplisia dengan waktu yang lebih cepat dan mutu yang lebih baik karena pengeringan yang didapatkan akan lebih merata tanpa dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Bahan simplisia dapat dikeringkan pada suhu 30°C-90°C, tetapi suhu yang terbaik adalah tidak melebihi 60°C (tanaman obat). Jika simplisia mengandung bahan aktif tidak tahan panas atau mudah menguap, pengeringan dilakukan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°C-45°C atau dengan cara pengeringan vakum.

5. Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada atau tertinggal pada simplisia kering. Proses ini sebaiknya dilakukan sebelum pengemasan simplisia.

6. Pengepakan dan penyimpanan

Simplisia akan rusak atau berubah mutunya disebabkan adanya faktor internal dan eksternal, seperti: cahaya, oksigen udara, reaksi kimia internal, dehidrasi, penguapan air, pengotoran, serangga, dan kapang. Pada dasarnya proses pengeringan bahan baku dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan secara alamiah dan buatan.

2.1.4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metode penyarian dua atau lebih komponen menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang dapat digunakan adalah air, eter, alkohol, dan kloroform. Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi yaitu tekstur sampel, kandungan senyawa, serta sifat senyawa yang diambil (Setyawati dan Daryanti, 2020).

2.1.5. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok diluar pengaruh dari sinar matahari langsung. Cara pembuatan ekstrak diawali dengan proses penyarian. Penyarian simplisia dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi atau penyeduhan

dengan air mendidih. Penyarian dengan campuran etanol dan air dapat dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi.

Proses pembuatan ekstrak yang baik harus melewati beberapa tahapan proses yaitu:

1. Pembuatan serbuk simplisia
2. Pemilihan cairan pelarut
3. Separasi dan pemurnian
4. Pemekatan/penguapan
5. Pengeringan ekstrak
6. Rendemen

Pemisahan atau penyarian dapat dilakukan dengan ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas (Mukhriani, 2014).

1. Maserasi adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan yang tidak tahan panas menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu pada suhu ruang agar tidak terjadi penguapan berlebihan dan dilakukan pengadukan secara berulang.
2. Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang berulang-ulang sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Kelebihan metode ini adalah sampel selalu dialiri oleh pelarut baru. Kerugian nya adalah memerlukan pelarut dan waktu yang banyak.

Cara panas :

1. Refluks, pada metode ini sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.
2. Soxhlet adalah ekstraksi dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan kedalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu refluks.
3. Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) biasanya dilakukan pada temperature 40-50°C .
4. Infundasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 90°C selama waktu 15-20 menit
5. Dekoktasi adalah infus pada waktu yang lebih lama 30 menit dan temperatur 90-100°C.

2.1.6 Evaluasi Ekstrak

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, tekstur, dan bau dari ekstrak kulit daging buah kupa (*Syzygium polycephalum*)

b. Rendeman Ekstrak

Rendeman ekstrak merupakan perbandingan berat ekstrak yang diperoleh dengan berat simplisia awal sebagai bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen, menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh

semakin besar. Nilai rendemen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

c. Uji Kadar Air

Kadar air merupakan parameter untuk menetapkan residu air setelah proses pengeringan. Pada pengujian kadar air ekstrak etanol digunakan metode destilasi toluen, yang pada prinsipnya menggunakan toluen jenuh air. Kadar air yang diperoleh dari ekstrak sesuai dengan syarat mutu yaitu $\leq 10\%$. Penentuan kadar air juga terkait dengan kemurnian ekstrak. Kadar air yang terlalu tinggi ($> 10\%$) menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Maryam, dkk 2020).

d. Uji Kadar Abu

Kadar abu adalah campuran dari komponen mineral yang terdapat pada suatu sampel. Hal ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Menurut WHO kadar abu memenuhi syarat yaitu tidak lebih dari 2% (Maryam, dkk 2020).

2.1.7 Sediaan Gel

a. Definisi Gel

Gel merupakan sediaan topikal setengah padat yang nyaman digunakan karena menciptakan lingkungan lembab, dingin dan daya serap yang baik pada kulit serta mudah dicuci dengan air. Sediaan gel mempunyai kelebihan diantaranya

adalah memiliki viskositas dan daya lekat tinggi sehingga tidak mudah mengalir pada permukaan kulit, memiliki sifat tiksotropi sehingga mudah merata bila dioles, tidak meninggalkan bekas, hanya berupa lapisan tipis seperti film saat pemakaian, mudah tercucikan dengan air, dan memberikan sensasi dingin setelah digunakan, mampu berpenetrasi lebih jauh dari krim, sangat baik dipakai untuk area berambut dan lebih disukai secara kosmetika, gel segera mencair jika berkontak dengan kulit dan membentuk satu lapisan dan absorpsinya pada kulit lebih baik dari pada krim. Gel harus dapat memberikan bentuk padatan yang baik selama penyimpanan tapi dapat rusak segera ketika sediaan diberikan kekuatan atau daya yang disebabkan oleh pengocokan dalam botol, pemerasan tube, atau selama penggunaan topikal (Barru dkk., 2018).

b. Monografi Bahan Tambahan Gel

a. Carbopols

- Pengertian : Carbopol adalah bahan pengental yang sangat efisien digunakan untuk memformulasikan gel bening berair dan hidroalkohol.
- Kegunaan : pengemulsi, pembentuk gel, pensuspensi.
- Konsentrasi : 0,5% - 2% (Goel dkk., 2023).

b. Triethanolamin

- Pengertian : Substansi basa kuat yang berguna sebagai surfaktan dan substansi penetral pH bagi bahan kimia.
- Kegunaan : zat pembasah *neutralizing agent* (zat pengemulsi)
- Konsentrasi : 2% - 4% (Goel dkk., 2023).

c. Propiletilenglikol

- Pengertian : Zat aditif yang dapat digunakan untuk menurunkan titik beku cairan berbasis air dan meningkatkan titik didihnya.
- Kegunaan : humektan, pengawet, pelarut, kosolven.
- Konsentrasi : 15% sebagai humektan, 15-30% sebagai pengawet, 5-80% sebagai pelarut dan kosolven pada sediaan topical (Rafinsky, 2016).

d. Propilparaben

- Pengertian : senyawa kimia yang umumnya digunakan sebagai bahan pengawet, dalam kosmetik, obat-obatan, makanan.
- Kegunaan : digunakan sebagai pengawet
- Konsentrasi : 0,02 – 0,6% (Rafinsky, 2016).

e. Aquadestilata

- Pengertian : air murni, hanya terdiri dari senyawa H₂O tanpa kandungan zat dan mineral lain.
- Kegunaan : Pelarut (Rafinsky, 2016).

f. Gliserin

- Pengertian : Senyawa alami dari minyak nabati atau hewani berupa cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau. Zat alami ini dapat menjadi pelembap yang menarik air masuk ke lapisan luar kulit dari lapisan yang lebih dalam.
- Kegunaan : Humektan
- Konsentrasi : < 30% (Goel dkk., 2023).

g. Nipagin

- Pengertian : Bahan tambahan senyawa turunan asam benzoate, yang berfungsi sebagai bahan antimikroba atau pengawet.
- Kegunaan : Pengawet
- Konsentrasi : 0,02% – 0,3% (Goel dkk., 2023).

b. Evaluasi Gel**1. Uji Organoleptis**

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui organoleptik suatu sediaan yang meliputi tekstur, warna dan bau dari sediaan.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengamati hasil dari pembuatan formulasi gel apakah sudah memenuhi syarat homogenitas yaitu tidak terdapatnya butiran butiran kasar pada sediaan.

3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari formulasi gel. pH sediaan gel dikatakan baik jika memiliki nilai pada interval 4,5-7 (Alma Dita dkk., 2022).

4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui seberapa penyebaran gel serta memberikan efek terapinya yang diinginkan kulit. Daya sebar gel yang memenuhi syarat adalah 5cm-7cm (Alma Dita dkk., 2022).

5. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk menghantarkan zat aktif ke permukaan kulit dan masuk kedalam pori-pori kulit. Daya Lekat yang memenuhi syarat yaitu lebih dari 4 detik (Alma Dita dkk., 2022).

6. Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas, maka makin besar tahanan suatu cairan untuk mengalir (Alma Dita dkk., 2022).

2.1.8 Antioksidan

a. Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah zat pendonor elektron yang bekerja dengan mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa radikal bebas sehingga aktivitas radikal dapat dihambat. Ketidakstabilan radikal bebas dapat distabilkan oleh antioksidan dengan melengkapi kekurangan elektron pada senyawa radikal bebas. Manusia memiliki antioksidan dalam tubuh, namun jumlahnya tidak mencukupi untuk mengatasi radikal bebas yang berlebih sehingga dibutuhkan antioksidan eksogen (Hani dan Milanda, 2022).

b. Sumber-sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik.

1. Antioksidan Alami

Antioksidan alami merupakan antioksidan yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan alami. Antioksidan alami mampu menghambat terjadinya penyakit,

melindungi kerusakan tubuh akibat senyawa oksigen reaktif, dan menghambat peroksidasi lipid. Contohnya vitamin A, vitamin E, vitamin C, vitamin B, gandum, protein ovalbumin, fenol, tannin, polifenol (flavonoid).

2. Antioksidan Sintetik

Antioksidan sintetik adalah hasil sintesa reaksi kimia. Antioksidan sintetik yang digunakan secara berlebihan dikhawatirkan dapat memicu penyakit yang bersifat karsinogenesis. Contohnya *ters-buthyl hydroquinone (TBHQ)*, *buthylated hidroksianisol (BHA)*, *buthylated hydroxytoluene (BHT)*, dan *propil galat (PG)*. Beberapa contoh antioksidan tersebut memiliki efek karsinogenesis sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan (Hani dan Milanda, 2022).

2.1.19 Radikal Bebas

a. Definisi Radikal Bebas

Radikal bebas sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya seperti asap rokok, asap kendaraan, polusi udara, makanan yang digoreng, dibakar, paparan sinar matahari yang berlebih, dan obat-obatan tertentu merupakan salah satu pembentuk senyawa radikal bebas. Radikal bebas dapat terbentuk secara endogen dan eksogen. Radikal endogen terbentuk melalui proses metabolisme normal dalam tubuh, sedangkan radikal eksogen terbentuk melalui proses dari pencernaan yang masuk ke dalam tubuh, melalui pernafasan, pencernaan, dan penyerapan kulit (Haeria dkk., 2016).

Radikal bebas adalah molekul atau atom yang mempunyai elektron tidak berpasangan, sehingga sangat reaktif dan diperlukan elektron dari molekul lain agar menjadi stabil. Jumlah radikal bebas di dalam tubuh yang sangat banyak bisa

berpotensi mengganggu *DNA* tubuh dan menonaktifkan berbagai enzim. Efek negatif dari radikal bebas dapat diredam dengan antioksidan (Adinugraha, H.A., 2014).

Radikal bebas terjadi melalui beberapa tahapan diantaranya yaitu :

1. Pemulaan (inisiasi, *inisitation*) suatu radikal bebas
2. Perambatan (propagasi, *propagation*) reaksi radikal bebas
3. Pengakhiran (terminasi, *termination*) radikal bebas

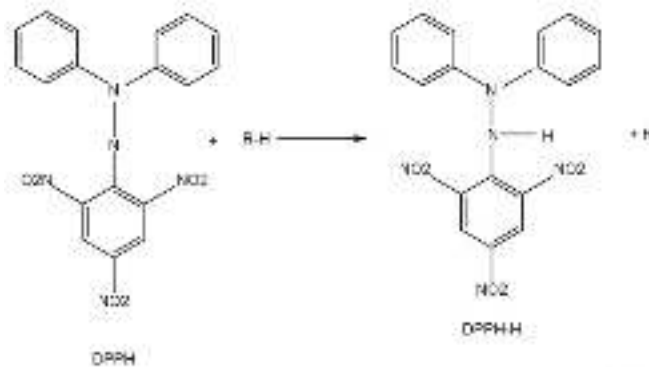
2.1.10 Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)

DPPH merupakan suatu radikal bebas sintetik yang stabil dan dapat digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan berdasarkan pada suatu zat yang dapat meredam radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH). Sampel yang akan diuji direaksikan dengan larutan DPPH kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometri Uv-Vis. DPPH akan menghasilkan warna ungu tua pada panjang gelombang 517 nm. Prinsip kerja dari metode ini adalah ketika larutan DPPH bereaksi dengan antioksidan, maka antioksidan akan mendonorkan atom hidrogennya kepada DPPH.

DPPH bersifat sangat stabil dibandingkan dengan radikal sintetik lainnya, oleh karena itu apabila digunakan sebagai pereaksi cukup dilarutkan dan tidak perlu dibuat *recenter paratus* dengan cara mereaksikan pereaksi sebagaimana yang dilakukan pada radikal bebas nitrit oksida. Senyawa DPPH apabila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik, maka akan tetap stabil selama bertahun tahun. Uji aktivitas antioksidan menggunakan DPPH lebih banyak

dipilih karena ujinya sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya membutuhkan sedikit sampel (Cahyani, dkk 2020).



Gambar 4. Reduksi DPPH dari senyawa Antioksidan

2. Metode ABTS (*2,2-Azinobis 3-ethyl benzoline 6-sulfonic acid*)

Metode ABTS adalah senyawa radikal bebas yang mengandung atom nitrogen. Prinsip kerja pengujiannya adalah penyetabilan radikal bebas melalui donor proton. Pengukuran pengujian aktivitas antioksidannya berdasarkan hilangnya warna ABTS yang semula berwarna hijau akan menjadi tidak berwarna apabila tereduksi oleh radikal bebas. Intensitas warna yang dihasilkan kemudian diukur dengan spektrofotometri visible pada Panjang gelombang 734 nm. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan dengan larutan standar Trolox yang merupakan antioksidan analog tokoferol.

Metode pengujian dengan ABTS apabila dibandingkan dengan DPPH mempunyai keunggulan yaitu memberi absorbansi spesifik dan waktu reaksi yang lebih cepat, namun pengujian menggunakan metode ABTS tidak menggambarkan sistem pertahanan tubuh terhadap radikal bebas sehingga metode ABTS hanya dapat dijadikan sebagai metode pembanding karena tidak mewakili sistem biologis tubuh (Cahyani dkk., 2020).

3. Metode FRAP (*Ferric reduction potential*)

Metode ini melibatkan reaksi reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang dapat diukur pada panjang gelombang 700 nm. Fe^{3+} bersumber dari reagen FRAP dimana merupakan campuran dari *buffer acetat*, *TPTZ*, dan FeCl . Apabila larutan sampel uji mempunyai aktivitas antioksidan maka akan terjadi reaksi reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang menyebabkan terjadinya warna biru yang dapat dideteksi dengan spektrofotometri pada Panjang gelombang 595 nm. Terbentuknya warna biru yang semakin pekat menunjukkan terbentuknya ion Fe^{2+} yang semakin banyak. Oleh karena itu semakin tinggi intensitas warna biru yang terbentuk, maka aktivitas antioksidan semakin tinggi. Metode FRAP tidak dapat untuk mendeteksi spesies yang bertindak secara radikal, pendinginan (transfer hidrogen) khususnya yang mengandung antioksidan seperti tiol, glutathione dan protein (Cahyani dkk., 2020).

4. Metode CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*)

Pengujian dengan metode CUPRAC dilakukan dengan menggunakan senyawa pembanding yaitu rutin atau kuersetin. Rutin merupakan senyawa turunan flavonoid. Pada pengujian ini serapannya dapat dibaca pada panjang gelombang maksimum 451 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai kapasitas reduksi CUPRAC yang didapat dari hasil pengurangan absorbansi maksimum sampel dengan absorbansi kontrol.

Pada metode CUPRAC, senyawa kompleks bisneokuproin-tembaga (II) akan mengoksidasi senyawa antioksidan dalam sampel ekstrak tanaman sehingga mengalami reduksi dan membentuk kompleks bis-neokuproin-tembaga (I) yang secara visual dapat dilihat dari perubahan warna kompleks larutan dari biru toska

menjadi warna kuning. Metode CUPRAC dipilih karena pereaksinya lebih stabil dibanding reaksi kromogenik pada pengukuran antioksidan lainnya serta dapat mengukur secara stimulan antioksidan hidrofilik dan lipofilik misalnya betakaroten dan alfa-tokoferol (Cahyani dkk., 2020).

Metode DPPH merupakan metode uji paling banyak digunakan dalam penentuan antioksidan secara *in vitro*. Meskipun metode ABTS memiliki sensitivitas lebih tinggi dari pada DPPH, Namun DPPH lebih unggul karena teknik ini mudah, efektif, dan cepat untuk melihat profil ekstrak tanaman, tidak diperlukan pemisahan sampel, dan potensi sampel dapat diketahui.

2.1.11 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk IC₅₀

Aktivitas antioksidan pada metode DPPH dinyatakan dengan IC₅₀ (*inhibitory concentration*). Nilai IC₅₀ adalah suatu nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi dari suatu larutan uji yang dapat menangkap 50% radikal bebas melalui persamaan regresi linier yang menghubungkan antara konsentrasi larutan uji (x) dengan persen penghambat atau inhibisi (y). Nilai IC₅₀ berbanding terbalik dengan kemampuan antioksidan suatu senyawa yang terkandung dalam sampel uji. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka akan semakin aktif sampel tersebut sebagai antioksidan. Suatu senyawa dikatakan memiliki antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50ppm, antioksidan kuat (50-100ppm), antioksidan sedang (101-150ppm), dan antioksidan lemah (150-200ppm) (Machfudloh dkk., 2019).

2.1.12 Spektrofotometri UV-VIS

a. Definisi

Spektrofotometri merupakan metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi dengan cahaya. Cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visible, UV, dan inframerah. Spektrofotometri UV-VIS adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380- 780nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Putri,E,L, 2017).

b. Prinsip Kerja

Spektrofotometer merupakan alat ukur untuk mendeteksi konsentrasi suatu zat berdasarkan absorbansi cahaya pada panjang gelombang tertentu. Pada spektrofotometer, cahaya dengan panjang gelombang tertentu akan ditembakkan pada kuvet yang berisi sampel. Kemudian nilai absorbansi dari cahaya yang diserap akan dikonversi menjadi konsentrasi larutan pada kuvet tersebut.

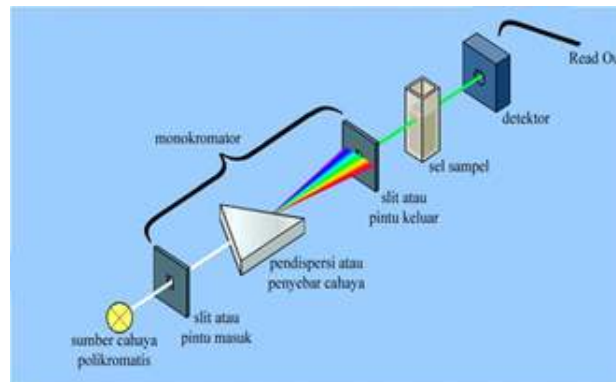
Prinsip kerja alat ini yaitu berdasarkan pada serapan cahaya , dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorbansi, Sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Panjang gelombang pada sinar ultraviolet yaitu 180nm-380 nm. Sedangkan pada sinar visible adalah 380 nm-780nm (Ahriani dkk., 2021).

Syarat-syarat senyawa yang dapat diukur oleh spektrofotometri:

1. Harus berbentuk larutan
2. Senyawa harus memiliki gugus kromotor, gugus pembawa warna

3. Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi

Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari: Sumber cahaya → monokromatis → sel sampel → detector → read.



Gambar 5. Diagram Alat Spektrofotometri UV-VIS

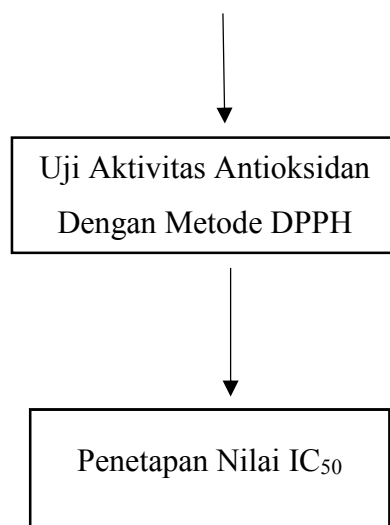
Fungsi masing-masing bagian :

1. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Pada gambar di atas disebut sebagai pendispersi atau penyebar cahaya. Dengan adanya pendispersi hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel sampel. Pada gambar di atas hanya cahaya hijau yang melewati pintu keluar.
3. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel UV- VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas.

4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.
5. Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detector.

2.1.14 Kerangka Konsep

Gel Ekstrak Buah Kupa (<i>Syzygium polycephalum</i>) F1, F2, dan F3



Gambar 6. Kerangka konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Februari sampai Juli 2024.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Farmasetika, Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu dan Laboratorium Biologi Fakultas Mtematikan Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan analitik (Shimadzu[®]), botol kaca gelap, seperangkat alat *rotary evaporator* (Shimadzu[®]), mortir dan stamper, Spektrofotometer (Shimadzu[®]), mikropipet, pipet volume, tabung reaksi, Ph meter (Ohaus[®]), alumunium foil, beker gelas, spatel, sudip, batang pengaduk, pipet tetes, kertas perkamen, tabung reaksi, labu ukur, corong.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*), karbopol940, propil paraben, propilenglikol, trietanolamin (*TEA*), gliserin, aquadest, etanol 96%, etanol p.a , serbuk DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*).

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Verifikasi Tanaman

Verifikasi ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan bahan utama yang akan digunakan. Verifikasi ini dilakukan di Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Laboratorium Biologi Universitas Bengkulu.

3.3.2 Pengumpulan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah kulit daging buah kupa (*Syzygium polycephalum*) diperoleh di daerah Lahat, Sumatera Selatan.

3.3.3 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia dilakukan dengan memisahkan buah dari biji kupa kemudian dipotong menjadi beberapa bagian guna mempercepat proses pengeringan. Buah kupa segar disortasi basah, dicuci dan ditiriskan. Setelah itu dirajang kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari lalu dipisahkan dari kotoran dan benda asing. Simplisia buah kupa yang sudah jadi disimpan dalam wadah tertutup rapat terlindungi dari cahaya matahari.

3.3.4 Pembuatan Ekstrak

Buah Kupa yang sudah menjadi simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% selama 3 x 24 jam, dimana setiap 24 jam sekali filtratnya disaring dan ditampung. Simplisia yang digunakan yaitu sebanyak 703g dengan 6 liter etanol 96%. Hasil maserasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental.

3.3.5 Evaluasi Ekstrak

a. Uji Organoleptis Ekstrak

Uji organoleptis ekstrak dilakukan dengan pengamatan secara langsung dengan melihat warna, bentuk, dan konsistensi ekstrak.

b. Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak ditentukan dengan perbandingan berat ekstrak yang diperoleh dengan berat simplisia awal sebagai bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen, menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh semakin besar (Suryani dkk., 2017).

c. Uji Kadar Air

Timbang sebanyak 0,5 gram ekstrak buah kupa masukan kedalam cawan porselen kemudian keringkan dalam oven selama 6 jam dengan suhu 10-102°C. Cawan porselen kemudian dimasukan kedalam desikator selama 15 menit atau hingga dingin, lalu timbang hingga di dapat berat yang konstan (Suryani dkk., 2017).

d. Uji Kadar Abu

Timbang cawan porselen kosong, dan ekstrak ditimbang sebanyak 0,5 gram dimasukkan kedalam cawan porselen kemudian dipijarkan didalam tanur pada suhu 900°C sampai menjadi abu. Cawan porselen kemudian dimasukan kedalam desikator. Cawan porselen ditimbang hingga diperoleh bobot yang tetap dan stabil (Suryani dkk., 2017).

3.3.6 Formulasi Gel

Tabel I. Formulasi Sediaan Gel (Slamet, dkk 2020)

Bahan	F0 (%)	FI (%)	FII (%)	FIII (%)	Keterangan
Ekstrak buah kupa	-	5%	10%	15%	Zat aktif
Karbopol 940	2%	2%	2%	2%	Gelling agent
Trietanolamin	3%	3%	3%	3%	Neutralizing agent
Propilenglikol	15%	15%	15%	15%	Kosolven
Nipagin	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet
Propil paraben	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	Pengawet
Gliserin	8%	8%	8%	8%	Humektan
Aquadest ad	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	Pelarut

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa zat aktif

FI : Formulasi dengan konsentrasi zat aktif 5%

FII : Formulasi dengan konsentrasi zat aktif 10%

FIII : Formulasi dengan konsentrasi zat aktif 15%

a) Pembuatan Gel

Karbopol 940 dikembangkan menggunakan aquades, digerus hingga homogen (campuran I). Kemudian propilparaben dilarutkan dalam propilenglikol dan propylparaben dilarutkan dengan gliserin, lalu dihomogenkan (campuran 2). Campuran 1 ditambah campuran 2 digerus sampai homogen dan ditambahkan TEA sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel dengan konsistensi yang kental, bersifat jernih dan transparan. Selanjutnya ditambahkan ekstrak buah kupa sebagai zat aktif sedikit demi sedikit ke dalam basis gel dan dihomogenkan. Sediaan gel ditambahkan aquades sedikit demi sedikit hingga diperoleh sediaan dengan massa 50 gram (Murniyati, dkk 2021).

3.3.5 Evaluasi Gel

1. Uji Organoleptis

Pengamatan sediaan gel meliputi bau, warna, dan tekstur dari sediaan gel yang dibuat.

2. Uji Homogenitas

Pengujian dilakukan dengan cara mengoleskan gel pada kaca objek yang diratakan. Lalu dilihat apakah pada basis gel masih terdapat bahan aktif yang tidak tercampur dengan baik (Alma Dita dkk., 2022).

3. Uji pH

Sediaan gel ditimbang sebanyak 0,5 gram lalu tambahkan 50 ml aquades. Pengujian dilakukan dengan mencelupkan pH meter kedalam larutan sampai menunjukkan angka yang stabil. pH sediaan gel dikatakan baik jika memiliki nilai pada interval 4,5-7 (Alma Dita dkk., 2022).

4. Uji Daya Sebar

Sediaan gel ditimbang sebanyak 0,5 gram diletakkan diatas plat kaca datar dan dibiarkan selama 1 menit. Kemudian diameter sebar gel dicatat. Daya sebar gel yang memenuhi syarat adalah 5cm-7cm (Alma Dita dkk., 2022).

5. Uji Daya Lekat

Sediaan gel ditimbang sebanyak 0,25 gram dan diletakkan diantara 2 kaca objek lalu diberikan beban 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya beban diganti dengan 80 gram. Pengamatan dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan gel lepas dari kaca objek. Daya Lekat yang memenuhi syarat yaitu lebih dari 4 detik (Alma Dita dkk., 2022).

6. Uji Viskositas

Viskositas sediaan gel ekstrak buah kupa ditentukan menggunakan viskometer pada spindle no.7. Spindle dicelupkan dalam 100gram sediaan. Monitor pada alat akan menunjukkan hasil viskositas sediaan. Nilai viskositas dapat dihitung dengan rumus $\text{deal riding} \times \text{factor pengenceran}$. Viskositas sediaan gel memenuhi syarat yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 Pa.s (Alma Dita dkk., 2022).

3.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan

a. Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang 10 mg serbuk DPPH kemudian dilarutkan dalam etanol p.a hingga semuanya larut, masukkan ke dalam labu takar 100 ml sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm (Suryani dkk., 2015).

b. Pembuatan Larutan Sampel

Timbang sebanyak 10 mg gel ekstrak buah kupa F1, F2, dan F3 larutkan dengan etanol p.a hingga semuanya larut kemudian masukkan dalam labu takar 10 mL didapat konsentrasi larutan induk 1000 ppm. Dari larutan induk dibuat variasi konsentrasi sebesar 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm dengan cara mengambil larutan sampel 1000 ppm

masing-masing sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml kemudian diadkan sampai volumenya 10 ml (Basuki, G. 2021).

c. Penentuan Aktivitas Antioksidan

Masing-masing gel F1, F2, dan F3 dipipet sebanyak 2 ml menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 2 ml larutan DPPH, dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Ukur absorbansinya pada Panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-VIS (Rachmatillah, dkk 2021).

3.5 Analisis Data

Aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah kupa (*Syzygium polycephalum*) ditentukan oleh besarnya hambatan serapan DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(Ab - As)}{Ab} \times 100\%$$

Keterangan :

Ab : Absorbansi blanko (Serapan radikal DPPH pada panjang gelombang 517 nm)

As : Absorbansi sampel (Serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang 517 nm).

Data kemudian diolah menggunakan regresi persamaan linier sederhana antara konsentrasi sediaan gel ekstrak buah kupa dengan (%) inhibisi. Kemudian akan dihitung nilai IC_{50} menggunakan persamaan linier :

$$Y = bx + a$$

Penentuan nilai IC_{50} dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$Y = \% \text{ inhibisi (50)}$

$a = \text{Intercept}$

$b = \text{Slope (Kemiringan)}$

$x = \text{Konsentrasi}$

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H.A., S. (2014) ‘Variasi Kandungan Kimia Tanaman Sukun dari Beberapa Populasi di Indonesia Sebagai Sumber Pangan dan Obat’, *Hutan Tropis*, pp. 226–232.
- Ahriani, S. Zelviani, Hernawati. (2021) ‘Analisis nilai untuk menentukan kadar flavonoid daun jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) menggunakan spektrofotometer UV-Vis’, *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 8(2), pp. 56–64.
- Alma Dita Rizkia, Syaputri, F.N. and Tugon, T.D.A. (2022) ‘Pengaruh Variasi Konsentrasi Na-CMC sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)’, *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 3(1), pp. 1–11.
- Amelia, R. and Nasution, M.P. (2022) ‘Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Plum (*Prunus domestica* L.) Dengan Metode Dpph’, *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 1(2), pp. 100–106.
- Azijah, R., Hidayaturahma, R. and Saputri, G.A.R. (2023) ‘Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Antioksidan’, *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(2), pp. 1456–1463.
- Barru, H. H. Fajar, I. Apriliyanti. (2018) ‘Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Gel Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata* Colla) (*Evaluation of Physical Properties and Irritation Test of Gel Banana Peel Extract (Musa acumina Colla)*’, 2(1), pp. 131–135.
- Cahyani, D.R., Tamrin and Faradilla, R.F. (2020) ‘Evaluasi Metode In Vitro Pada Analisis Aktivitas Antioksidan Beberapa Buah Tropis: Studi Kepustakaan’, *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 5(6), pp. 3465–3480.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P.E.S.K. and Santoso, P. (2019) ‘Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis’, *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), pp. 51–57.
- Diah, M. Rahman Nudin., Bahriul P. (2014) ‘Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan DPPH’, *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), pp. 143–149.
- Eka Putri, L. and Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO₄, P. (2017) ‘Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO₄ Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible’, *Natural Science Journal*, 3(1), pp. 391–398.
- Goel, R., Bhardwaj, S. and Bana, S. (2023) ‘Pharmaceutical excipients’, *Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceutics, Volume 1*, 1, pp. 311–348.
- Haeria, Hermawati and Dg.Pine, A.T. (2016) ‘Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) Haeria’, *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2), pp. 57–61.

- Hani, R.C. and Milanda, T. (2022) 'Manfaat Antioksidan pada Tanaman Buah di Indonesia', *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 14(1), pp. 184–190.
- Hartanto, H. (2018) 'Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr*) Serta Uji Stabilitas Pengaruh Konsentrasi Emulgator Asam Stearat Dan Trietanolamin Terhadap Formulasi Krim Antioxidant Activities Test With Dpph Method Katuk L', *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), pp. 2502–8421.
- Ibrahim, H. (2014) 'Uji Aktivitas Antioksidan Lipstik Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis L.*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Kesehatan*, 6(2), pp. 1–8.
- Irnawati, Ode Sitti Zubaydah, W. and Arifah (2017) 'Anthocyanin Total And Antioxidant Activity Of Ruruhi (*Syzygium Polycephalum Merr*) Fruits', *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(3), pp. 169–175.
- Lestari, R. dkk. 2017. Koleksi Tumbuhan Buah Kebun Raya Katingan (*J. R. Witono*). *LIPI Press* (2017).
- Machfudlloh, M. (2019) 'Pengaruh Suhu Spray Drying Dan Penambahan', 5(9), pp. 52–57.
- Maryam, F., Taebe, B. and Toding, D.P. (2020) 'Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata J.R & G.Forst*)', *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), pp. 1–12.
- Mukhrani, P. (2014) 'Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif'.
- Murniyati, M., Subaidah, W.A. and Ananto, A.D. (2021) 'Formulasi Dan Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) Menggunakan Metode DPPH', *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), p. 96.
- Musaad, S., Hartati, R. Juanda, D., & Aligita, W. (2018) 'Aktivitas Penghambatan Antioksidan dan Alfa Glukosidase Kupa (*Syzygium polycephalum*)', *International Journal of Pharmaceutical Research*, pp. 33–38.
- Nurmalasari, T. S. Zahara, N. Arisanti. (2016) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) Terhadap Radikal Bebas Dengan Metode Dpph', *J Kes Bakti Tunas Husada*, 16, pp. 61–68.
- Parwati, N.K.F., Mery Napitupulu and Anang Wahid M. Diah (2014) 'Antioxidant Activity of Binahong (*Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis*) Leafs Extracts With 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) Using UV-Vis Spectrophotometer', *Jurnal Akademika Kimia*, 3(4), pp. 206–213.
- Pometia, J.R. et al. (2019) 'Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak N -Heksan Dan Etanol Daun Matoa Pertumbuhan Jamur Trichophyton mentagrophytes ATCC 9533'.
- Pratama, M.F. A. Dwiartama, D. Rosleine. (2019) 'Documentation of underutilized fruit trees (UFTs) across indigenous communities in West Java, Indonesia', *Biodiversitas*, 20(9), pp. 2603–2611.
- Rachmatillah, A., Hasni, D. and Aisyah, Y. (2021) 'Uji aktivitas Antioksidan Minyak Sereh

- Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dan Minyak Pala (*Myristica fragrans* Houtt.)', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), pp. 442–446.
- Rafinsky, N. (2016) 'Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Serta Stabilitas Fisik Pada Sediaan Gel Rambut Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia* L.)', pp. 139–141.
- Rikadyanti, R., Sugihartini, N. and Yuliani, S. (2021) 'Sifat Fisik Krim Tipe M/A Ekstrak Etanol Daun Kelor [*Moringa oleifera* L] Dengan Variasi Konsentrasi Menggunakan Emulgator Asam Stearat Dan Trietanolamin', *Media Farmasi*, 16(1), p. 88.
- Rizikiyan, Y. and Pandanwangi, S. (2019) 'Uji Aktivitas Antioksidan Lipstik Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)', *Warta Bhakti Husada Mulia : Jurnal Kesehatan*, 6(2), pp. 1–8.
- Rosmini, S. Lasmini, A. (2020) 'Bimbingan Teknik Budidaya Tumbuhan Obat Untuk Penyediaan Simplisia Obat Herbal Bagi Masyarakat', *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), pp. 294–299.
- Setyawati, R. and Daryanti, I. (2020) '330009-Identifikasi-Boraks-Menggunakan-Ekstrak-Fdbb0B26', 1(5).
- Slamet, S., Anggun, B.D. and Pambudi, D.B. (2020) 'Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.)', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), pp. 115–122.
- Subaryanti, Sabat, D.M.D. and Trijuliamos, M.R. (2022) 'Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* Antimicrobial', *Sainstech Farma*, 15(2), pp. 93–102.
- Suci Rahmi and Hasanuddin Husin (2020) 'Sensory Analysis and Antioxidant Activity Using DPPH Method in Garlic, Ginger, Lemon and HoneyMixes as an Herbal Supplement', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6(1), pp. 599–608.
- Suryani, P. (2015) 'Uji Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)', 1(2), pp. 43–48.
- Suryani, Putri, A.E.P. and Agustyiani, P. (2017) 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Paliasa (*Kleinhovia Hospita* L.) Yang Berefek Antioksidan', *Pharmacon*, 6(3), pp. 157–169.
- Utami, Y.P. (2020) 'Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan', *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(1), pp. 6–10.
- Wahdaningsih, S., Budilaksono, W. and Fahrurroji, A. (2015) 'Uji aktivitas antioksidan fraksi n-heksana kulit buah naga merah menggunakan metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil', *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, 1(2), p. 115.
- Wandira, A. Cindiansya, J. Rosmayati. (2023) 'Menganalisis Pengujian Kadar Air Dari

Berbagai Simplisia Bahan Alam Menggunakan Metode Gravimetri', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), pp. 190–193.

- Wardana, A.P. (2016) 'Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Tumbuhan Gowok (*Syzygium polycephalum*) Phytochemical Screening And Antioxidant Activities Of Chloroform Extract Of Gowok (*Syzygium polycephalum*)', (September).
- Wulan, W., Yudistira, A. and Rotinsulu, H. (2019) 'Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun *Mimosa Pudica* Linn. Menggunakan Metode Dpph', *Pharmacon*, 8(1), p. 106.