UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FORMULASI KRIM EKSTRAK BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea Canephora*) MENGGUNAKAN METODE DPPH

PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar ahli madya (A.Md.Farm)

Disusun oleh:

NATA FITRIANI

22151049

YAYASAN AL-FATAH
PROGRAM STUDI D3 FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU
2025

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL

Proposal Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Apt. Elly Mulyani, M.farm	**Apt. Dewi Winni Fauziah, M.Farm**
NIDN : 0217109802	**NIDN : 0205019201**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal dengan judul "**Uji aktivitas antioksidan krim ekstrak biji kopi Robusta (*Coffea Canephora*) dengan menggunakan metode DPPH.**

Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Penulis menyadari dalam penyusunan proposal ini tidak akan berjalan tanpa bantuan dari berbagai pihak.Dengan tidak mengurangi rasa hormat,penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada:

1. Bapak Drs. Djoko Triyono,Apt.,MM Selaku Ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu
2. Ibu Apt. Yuska Noviyanti S.Farm.,M.Farm selaku ketua Stikes Al-Fatah Bengkulu
3. Ibu Apt. Gina Lestari,M.Farm Selaku Pembimbing Akademik
4. Ibu Apt. Elly Mulyani,M.Farm Selaku dosen Pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Proposal ini.
5. Ibu Apt. Dewi Winni Fauziah,M.Farm Selaku dosen Pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Proposal ini.

6. Dan kepada orang tua saya yang telah memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan baik lisan maupun material, serta banyak doa yang dipanjatkan disetiap sujudnya kepada penulis.
7. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
8. Serta rekan-rekan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

Penulis menyadari bahwa Proposal Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata penulis berharap Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak khususnya dalam pembangunan ilmu pengetahuan dibidang farmasi.

Bengkulu, Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....**Error! Bookmark not defined.**
KATA PENGANTAR..... i
DAFTAR ISI..... iii
DAFTAR GAMBAR.....v
DAFTAR TABEL vii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Batasan Masalah.....3
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Tujuan penelitian.....3
1.5 Manfaat Penelitian.....3
1.5.1 Bagi Akademik.....3
1.5.2 Bagi Penelitian Lanjut.....4
1.5.3 Bagi Masyarakat.....4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....4
2.1 Kajian Teori.....4
2.1.1 Tanaman Kopi Robusta.....4
2.1.2 Ekstrak dan Ekstraksi.....8
2.1.3 Aktivitas Antioksidan 11
2.1.4 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk lC50.....13
2.1.5 Radikal Bebas.....14
2.1.6 Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-pycryhydrazyl) 15
2.1.7 Spektrofotometri 16
2.8 Kerangka Konsep 20
BAB III METODE PENELITIAN 21
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian 21
3.2 Alat Dan Bahan 21
3.2.1 Alat.....21

3.2.2 Bahan 21
3.4 Prosedur Kerja Penelitian 21
3.4.1 Pengambilan Sampel.....21
3.4.2 Preparasi Sampel.....**Error! Bookmark not defined.**
3.4.3 Isolasi Kafein 22
3.4.4 Formulasi Krim Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*).....22
3.4.5 Uji Sifat Fisik Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) 23
3.4.6 Uji Kualitatif Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta *(coffea canephora*)..... 25
3.4.7 Uji Kuantitatif Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*coffea canephora*). 25
3.5 Penentuan Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*coffea canephora*) 26
3.6 Analisa Data Aktivitas Antioksidan 26
DAFTAR PUSTAKA.....27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Kopi Robusta (Coffea Canephora) 4
Gambar 2. Struktur Dpph 16
Gambar 3. Diagram spekrofotometri UV-Vis (single beam) 18
Gambar 4. Skema Spektrofotometri UV-Vis (double beam) 19

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi krim ekstrak biji kopi robusta (coffea canephora).....22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki beraneka ragam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kemaslahatan umat manusia. Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia telah mengenal tanaman yang memiliki khasiat obat dan dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Saat ini, para peneliti semakin banyak menyelidiki bahan-bahan alami yang memiliki efek biologis positif bagi manusia. Menurut beberapa penelitian, senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan pada umumnya adalah senyawa flavonoid, fenol, dan alkaloid. (Maylani I.A., Nurfauziah A., 2020).

Kopi merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa kimia yaitu kafein yang merupakan salah satu senyawa organik alkaloid. Senyawa alkaloid adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen (biasanya) dalam bentuk siklik dan berbentuk basa. Senyawa ini tersebar luas dalam dunia tumbuhan dan banyak di antaranya mempunyai efek fisiologis kuat (Maylani I.A., Nurfauziah A., 2020).

Bengkulu merupakan provinsi yang masuk lima besar sebagai produsen kopi senusantara. Survei membuktikan bahwa Bengkulu memiliki potensi penghasil kopi cukup besar dengan banyaknya produk kopi lokal hasil perkebunan kota Bengkulu yang sudah beredar di pasaran. Kopi terbukti mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, senyawa fenolik dan tanin (Mulyani *et al*., 2022).

Kopi memiliki kandungan aktif fenolik terbesar 1300-3700 mg dalam 100 gram kopi dengan golongan utama asam klorogenat (CGA) sebanyak 4-14% yang berfungsi sebagai antioksidan (Sari *et al*., 2023).

Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi rantai radikal bebas dengan menyumbangkan elektron tanpa memengaruhi fungsinya. Karena radikal bebas memiliki elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya, senyawa ini secara aktif mencari elektron dari jaringan tubuh, yang terdiri dari sel. Ketika radikal bebas memasuki tubuh, mereka menyebabkan kerusakan pada sel, protein, enzim, dan akhirnya inti sel, tempat berlangsungnya sintesis DNA. Kerusakan sel dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk penyakit arteri koroner, kanker, katarak, dan penyakit degeneratif. (Kurniawan *et al*., 2023)

Metode DPPH umumnya digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan ekstrak biji kopi dan ekstrak tumbuhan lainnya karena korelasinya dengan kuantifikasi radikal bebas. Pendekatan ini mengukur metrik yang dikenal sebagai IC_{50}, yang mengacu pada konsentrasi dimana penghambatan terjadi. Teknik ini mengkuantifikasi jumlah molekul radikal tak terikat 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil dengan memasukkannya ke dalam berbagai jumlah senyawa uji, dan selanjutnya menganalisis data eksperimen yang diperoleh (Kurniawan *et al*., 2023).

Dari uraian latar belakang diatas peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji antioksidan dari krim biji kopi robusta, sehingga penelitian ini diberikan judul "**Uji aktivitas antioksidan pada**

formulasi krim ekstrak biji kopi robusta (*Coffea Canephora*) dengan menggunakan metode DPPH"

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut adapun batasan masalah yang terdiri dari:

a. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode DPPH
b. Penelitian ini hanya melakukan uji aktivitas antioksidan krim biji kopi robusta (*coffea canephora*) dengan metode DPPH.
c. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji kopi robusta *(coffea canephora)*

1.3 Rumusan Masalah

a. Apakah krim biji kopi robusta(*coffea canephora*) mengandung antioksidan?
b. Berapakah nilai aktivitas antioksidan dari Krim biji robusta (*coffea canephora*)?

1.4 Tujuan penelitian

a. Untuk mengetahui kandungan antioksidan dari krim biji kopi robusta (*coffea canephora*).
b. Untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan dari krim biji kopi robusta (*coffea canephora*)

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai wawasan dan menambah pengetahuan bagi perkembangan akademik serta dapat digunakan sebagai sumber referensi mahasiswa Stikes Al-Fatah Bengkulu.

1.5.2 Bagi Penelitian Lanjut

Penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan acuan referensi untuk penelitian selanjutnya dan juga untuk menambah wawasan pengetahuan tentang antioksidan krim biji kopi robusta (*coffea canephora*) agar dapat dijadikan sebagai informasi untuk penelitian ilmiah selanjutnya.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Bisa menambah wawasan bagi masyarakat tentang manfaat senyawa antioksidan dari krim bji kopi robusta (*coffea canephora*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tanaman Kopi Robusta

A. Deskripsi Tanaman

Kopi robusta dikenal dengan kopi yang tahan (robust) terhadap berbagai penyakit dan lingkungan yang berubah-ubah, memiliki sifat lebih unggul dan sangat cepat berkembang, oleh karena itu kopi jenis robusta banyak di budidayakan di Indonesia.



Gambar 1. **Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)** (Hastuti, 2018)

Buah kopi robusta berbentuk elips dengan rata-rata panjang buah adalah 12 mm. Buah kopi robusta dapat dipanen setelah berumur 10-11 bulan. Ukuran biji kopi robusta sekitar 20-40% dari ukuran buahnya. Kopi robusta sering disebut dengan biji kopi kelas dua, yang memiliki rasa asam sedikit bahkan tidak memiliki rasa asam sama sekali. Kopi jenis robusta (*Coffea canephora*) banyak dibudidayakan dan produktivitasnya mendominasi di kawasan lereng Meru Betiri.

Kopi jenis robusta dapat tumbuh optimal dalam ketinggian 400-1000 mdpl dengan suhu udara 21^{o}C-24°C (Riastuti *et al*., 2021)

B. Klasifikasi Tanaman

Biji kopi robusta (*coffea canephora*) dalam taksonomi tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Sub Kingdom : *Angiospermae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Sub kelas : *Sympetalae*

Ordo : *Rubiales*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Coffea*

Sub Genus : *Eucoffea*

Spesies : *Coffea Canephora*

(Riastuti *et al*., 2021)

C. Sejarah Penyebaran

Kopi robusta adalah salah satu jenis tanaman kopi dengan nama ilmiah *Coffea canephora*. Nama Robusta diambil dari kata *"robust"*, istilah dalam bahasa Inggris yang artinya kuat. Kopi Robusta ditemukan pertama kali di Kongo pada tahun 1898 oleh ahli botani dari Belgia. Robusta merupakan tanaman asli Afrika yang meliputi daerah Kongo, Sudan, Liberia, dan Uganda. Kopi Robusta mulai dikembangkan secara besar-besaran di awal abad ke -20 oleh pemerintahan

kolonial Belanda di Indonesia.Pengembangan Kopi Robusta berawal dari bencana wabah penyakit karat daun atau *Hemileia vastatrix* yang menyerang tanaman kopi. Pada tahun 1878 sebagian besar perkebunan kopi di Indonesia rusak akibat penyakit tersebut. Kemudian Belanda mengganti kopi arabika dengan kopi liberika. Namun di tahun 1890 Kopi Liberika juga mengalami penyakit yang sama.Pada tahun 1902 didatangkan jenis Kopi Robusta dari kebun raya Jardine di Brussel, Belgia. Setelah diteliti tanaman tersebut dipastikan lebih tahan terhadap penyakit karat daun. Lalu pada tahun 1907 tanaman kopi liberika diganti dengan robusta. Upaya kali ini berhasil, robusta terbukti memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap penyakit karat daun.Hingga saat ini perkebunan-perkebunan kopi di Indonesia didominasi jenis robusta. Dalam perdagangan komoditas kopi global, Indonesia merupakan penghasil kopi robusta terbesar dunia setelah Vietnam dan Brasil. Lebih dari 80% perkebunan kopi di Indonesia ditanami Robusta, sekitar 17% ditanami Arabika, sebagian kecil sisanya ditanami Liberika dan Excels.

D. Kandungan Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)

Biji kopi secara alami mengandung berbagai macam senyawa volatil, termasuk aldehida, furfural, keton , alkohol, ester, asam format, dan asam asetat. Kopi mengandung unsur yang disebut terpenoid yang diketahui dapat meningkatkan kadar kolesterol darah. Senyawa yang ditemukan dalam biji kopi dapat diklasifikasikan sebagai senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap. Senyawa yang mudah menguap adalah senyawa yang mudah menguap, terutama jika suhu meningkat (Hastuti, 2018)

Senyawa polifenol ditandai dengan adanya beberapa gugus fenol. Tumbuhan menghasilkan turunan kimia fenolik sebagai metabolit sekunder primernya. Kehadiran fenol dan polifenol dalam tanaman memberikan pengaruh besar terhadap kesejahteraan secara keseluruhan dan dapat mengurangi kemungkinan berkembangnya penyakit kronis dan degeneratif. Bahan kimia fenolik memiliki efek antioksidan, antikanker, antivirus, dan antibakteri (Kurniawan *et al*., 2023)

Alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol ditemukan dalam biji kopi Robusta. Dua senyawa polifenol utama yang ditemukan dalam kopi adalah asam klorogenat dan asam caffeic, yang masing-masing menyumbang sekitar 90% dari semua fenol yang ditemukan dalam kopi. Konsentrasi senyawa fenolik pada biji kopi Robusta adalah 9,0 gram per 100 gram. Temuan penelitian menunjukkan bahwa asam kloro-reganat menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, bersama dengan aktivitas antijamur, antivirus, antibakteri, dan anti-inflamasi (Kurniawan *et al.*, 2023).

E. Khasiat Tanaman

Selain sebagai minuman, kopi robusta juga memiliki manfaat lain yakni dapat digunakan untuk pembuatan berbagai produk makanan seperti kue, dodol, dan permen atau gula-gula, sebagai produk pengharum ruangan atau variannya dapat dimanfaatkan sebagai produk kecantikan seperti pembersih wajah dan parfum. Di beberapa wilayah kawasan Amerika dan Eropa, dengan menghandalkan cita rasa yang dimilikinya, kopi robusta dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman yang dicampur dengan susu yang selanjutnya disebut sebagai cafe latte, macchiato, dan cappuccino (Prasetyo *et al*., 2023).

2.1.2 Ekstrak dan Ekstraksi

a. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dari proses mengekstraksi bahan aktif dari Simplisia tumbuhan atau Simplisia hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Seluruh atau hampir seluruh pelarut kemudian diuapkan dan sisa massa atau bubuk diproses untuk memenuhi kriteria yang ditentukan. Ekstrak kering adalah sediaan asal tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan memekatkan dan mengeringkan ekstrak cair yang diinginkan sesuai dengan proses yang sesuai dengan kebutuhan Anda (Syafaruddin *et al.*, 2023)

Menurut Departemen Kesehatan RI (2000), ekstrak adalah sediaan dalam bentuk kering, kental, atau cair yang diperoleh dari hasil penyarian simplisia nabati atau hewani berdasarkan cara yang sesuai, diluar dari pengaruh cahaya matahari langsung. (Syafaruddin *et al*., 2023)

Ekstrak dapat dibedakan berdasarkan konsistensinya, komposisi dan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya :

1. Ekstrak encer (Extractum tenue) Ekstrak ini bertekstur cair dan memiliki konsistensi yang mudah untuk dituang.
2. Ekstrak kental (Extractum spissum) Merupakan ekstrak cair yang sebagian besar pelarutnya diuapka sehingga kandungan pelarutnya tersisa 10 % dan sulit untuk dituang.
3. Ekstrak kering (Extractum siccum), ekstrak ini mempunyai konsistensi kering.

b. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemindahan suatu zat atau zat terlarut dari larutan atau padatan aslinya ke dalam pelarut tertentu. Ekstraksi merupakan proses pemisahan berdasarkan perbedaan kemampuan melarutkan komponen-komponen dalam suatu campuran (Syafaruddin *et al.*, 2023).

Menurut (Badaring *et al.* 2020), ekstraksi adalah suatu metode pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutan dua cairan tidak larut yang berbeda, biasanya dalam bentuk pelarut organik. Metode ekstraksi yang digunakan untuk mengisolasi senyawa dari bahan alam berbeda-beda tergantung pada tekstur, kandungan senyawa, dan jenis senyawa yang diisolasi. (Syafaruddin *et al*., 2023)

c. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi ialah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia. Ada beberapa cara ekstraksi yang dapat digunakan, pemilihan metode ini dilakukan dengan memperhatikan sifat dari senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia (Syafaruddin *et al*., 2023).

Macam-macam metode ekstraksi:

a. Maserasi

Maserasi adalah proses di mana pelarut diekstraksi dengan pengocokan atau pengadukan berulang kali pada suhu kamar. Cairan

penyaring menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung bahan aktif. Larutnya karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan bahan aktif intraseluler dan ekstraseluler. Solusi yang paling pekat dikeluarkan (Syafaruddin *et al*., 2023).

b. Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut lengkap yang selalu segar dan biasanya dilakukan pada suhu kamar. Prosesnya terdiri dari tahap pengembangan, tahap maserasi antara, dan tahap perkolasi sebenarnya hingga diperoleh ekstrak (perkolat) (Syafaruddin *et al*., 2023).

c. Refluks

   Refluks merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut dengan suhu titik didih untuk waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan pada pendinginan ulang (Syafaruddin *et al*., 2023).

d. Sokletasi

   Sokletasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu segar, biasanya dilakukan dengan menggunakan peralatan khusus, dan ekstraksi secara kontinyu dengan volume pelarut yang relatif konstan disertai pendinginan ulang secara simultan (Syafaruddin *et al.*, 2023).

e. Digesti

   Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada

temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50ºC (Syafaruddin *et al.*, 2023).

f. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada temperatur 90ºC selama 15 menit (Syafaruddin *et al*., 2023).

g. Dekokta

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100 ºC (Syafaruddin *et al*., 2023).

h. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) juga disebut juga dengan kromatografi planar adalah metode kromatografi yang paling sederhana dan banyak digunakan karena peralatan dan bahan yang digunakan untuk melakukan pemisahan dan analisis sampel dengan metode KLT yaitu sebuah bejana tertutup (chamber) yang berisi pelarut dan lempeng KLT (Syafaruddin *et al*., 2023).

2.1.3 Antioksidan

a. Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa penting untuk menjaga kesehatan tubuh karena berperan sebagai pemulung radikal bebas yang sering

terbentuk di dalam tubuh. Secara biologis pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menghindari atau mengurangi efek negatif oksidan dalam tubuh. Keseimbangan oksidan dan antioksidan sangat penting karena berkaitan dengan fungsi sistem kekebalan tubuh. Secara kimiawi, senyawa antioksidan merupakan donor elektron (Denny. *et al*., 2022)

b. Mekanisme kerja antioksidan

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: Contohnya termasuk kandungan lipid, konsentrasi antioksidan, suhu, tekanan oksigen, dan komposisi kimia umum makanan, seperti protein dan air. Proses penghambatan antioksidan bergantung pada perbedaan struktur dan mekanisme kimia. Mekanisme terpenting dari mekanisme ini adalah reaksi dengan radikal lipid bebas membentuk produk tidak aktif (Kesuma, 2015).

c. Klasifikasi antioksidan

Antioksidan dibagi menjadi dua klasifikasi yaitu: antioksidan endogen dan antioksidan eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan yang di produksi di dalam tubuh, yang meliputi:

1. Superoksida dismutase (SOD)
2. Golongan tiol yaitu glutatio peroksidase (GPx),kaltase,asam urat,koenzim Q10,NADH dan NADPH, serta bilirubin (Kurniawati & Sutoyo, 2021)

   Sedangkan antioksidan eksogen dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintesis:

a. Antioksidan alami

Antioksidan alami merupakan antioksidan eksogen yang bahan pembuatannya dapat kita temukan di alam sekitar. Peranan antioksidan dari kelompok vitamin (eksogen) adalah untuk memperlambat atau mencegah kerusakan sel-sel tubuh sebagai akibat eksposur senyawa senyawa radikal bebas, baik yang datang dari konsumsi makanan kurang sehat ataupun sebagai akibat stres oksidatif di tingkat seluler (Kurniawati & Sutoyo, 2021)

b. Antioksidan sintesis

Antioksidan sintesis merupakan antioksidan yang diperoleh dari buatan manusia dengan memanfaatkan teknologi industri Antioksidan sintesis yang sering dimanfaatkan untuk kebutuhan industri makanan adalah butil hidroksil anisol (BHA), butil hidroksil toluene (BHT), TBHQ (tertiary butyl hydroquinone), propil galat, dan etoksikuin. Beberapa contoh antioksidan sintetik tersebut dapat memiliki efek karsinogenesis sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan (Kurniawati & Sutoyo, 2021)

2.1.4 Aktivitas Antioksidan Dalam Bentuk IC_{50}

Aktivitas suatu sampel untuk menangkal radikal bebas dari metode DPPH disebut dengan IC (inhibitory concentration). IC adalah konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Nilai IC_{50}

jika 50 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat kuat, nilai IC_{50} 50-100 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan kuat, nilai IC_{50} 101-250 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sedang. nilai IC_{50} 250-500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan lemah, dan nilai IC_{50} lebih dari 500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat lemah (Kurniawati & Sutoyo, 2021)

2.1.5 Radikal Bebas

a. Definisi Radikal Bebas

radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai elektron tidak berpasangan, oleh karena itu bersifat sangat reaktif dan tidak stabil. Elektron yang tidak berpasangan selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak maupun DNA) dalam tubuh (Kesuma, 2015). Radikal-radikal bebas ini merupakan hasil pemecahan homolitik dari ikatan kovalen suatu molekul atau pasangan elektron bebas suatu atom. Reactive Oxygen Species sebagian besar merupakan hasil metabolisme sel normal di dalam tubuh (ROS Endogen) dan sebagian kesil merupakan paparan dari zat-zat lain atau radikal-radikal dari luar tubuh (ROS eksogen)) yang dapat menyebabkan terjadinya inflamasi atau peradangan. ROS endogen merupakan respon fisiologis dari hasil metabolisme sel-sel normal tubuh seperti misalnya metabolisme karbohidrat dan protein Paparan dari luar tubuh merupakan oksigen reaktif

yang berasal dari polutan lingkungan, radiasi, infeksi bacteri, jamur dan virus (Kesuma, 2015).

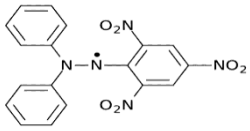
b. Sumber Radikal Bebas

Sumber radikal bebas bisa berasal dari dalam tubuh (endogen), bisa pula berasal dari luar tubuh (eksogen). Secara endogen, sebagai respon normal dari rantai peristiwa biokimia dalam tubuh, radikal bebas yang terbentuk dan berpengaruh di dalam sel (intrasel) maupun ekstrasel. Radikal endogen terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran) protein, karbohidrat, dan lemak pada mitokondria, proses inflamasi atau peradangan, reaksi antara besi logam transisi dalam tubuh, fagosit, xantin oksidase, peroksisom, maupun pada kondisi iskemia. Secara endogen, radikal bebas dapat timbul melalui beberapa mekanisme yaitu: oto-oksidasi, aktivitas oksidasi (misalnya: siklooksigenase, lipoksigenase, dehidrogenase dan peroksidase), sistem transpor electron (Kesuma, 2015).

2.1.6 Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-pycryhydrazyl)

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen dan dapat berguna untuk menguji aktivitas antioksidan pada komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan daya serap yang kuat pada panjang gelombang 517 nm. Ketika elektron digabungkan dengan adanya penangkal radikal bebas, absorbansinya menurun berdasarkan jumlah elektron yang diterima.

Adanya senyawa antioksidan ini juga dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning (Putri *et al*., 2020).



Gambar 2. Struktur Dpph

2.1.7 Spektrofotometri

a. Pengertian Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan nilai absorbansi suatu sampel secara kuantitatif atau kualitatif yang berdasarkan interaksi antara cahaya elektromagnetik yang dimaksud yaitu cahaya visibel, UV dan Intramerah (Abriyani *et al*., 2023)

b. Prinsip kerja

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorbsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorbsi dapat menunjukan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Fernando, 2022)

Spektrum absorbsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorbsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV tampak. Oleh karena itu mereka mengandung elektron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorbsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Fernando, 2022)

Syarat-syarat senyawa yang dapat diukur oleh spektrofotometri:

1) Harus berbentuk larutan
2) Senyawa harus memiliki guus kromofor, gugus pembawa warna
3) Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi

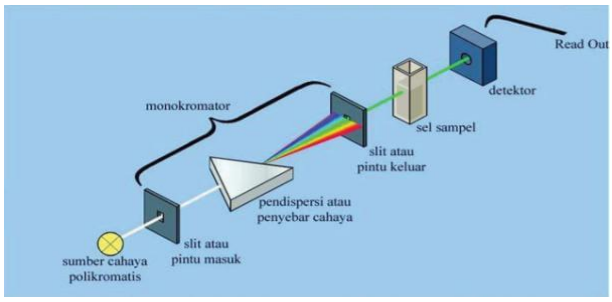
a. Tipe-Tipe Spektrofotometri UV-Vis

Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofometer yaitu:

1. Spektrofotometri *single beam*

Alat spektrofotmetri single beam dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya. Beberapa instrumen menghasilkan single beam instrument untuk

pengukuran sinar ultraviolet dan sinar tampak,panjang gelombang paling rendah adalah 190 nm sampai dengan 210 nm (Tobing, 2015)



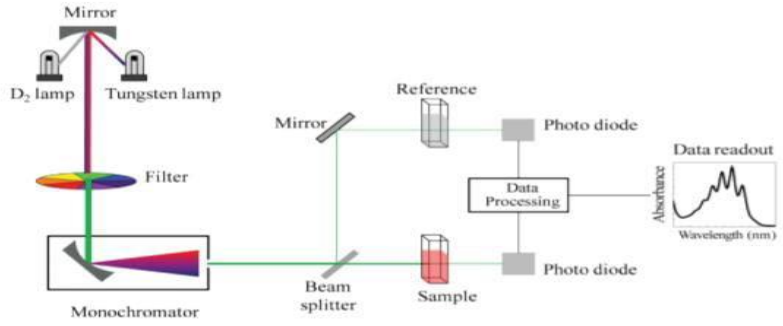
Gambar 3. Diagram spekrofotometri UV-Vis (single beam) (Tobing, 2015)

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 meletakan sampel UV- VIS dan 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 detektor.

2. Spektrofotometri *double beam*

Mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Sugawara & Nikaido, 2014)



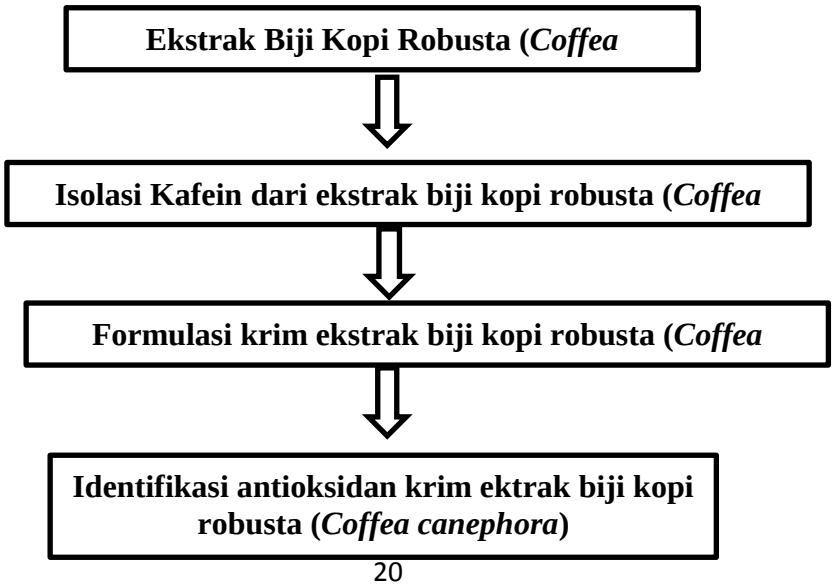
Gambar 4. Skema Spektrofotometri UV-Vis (double beam) (Tobing, 2015)

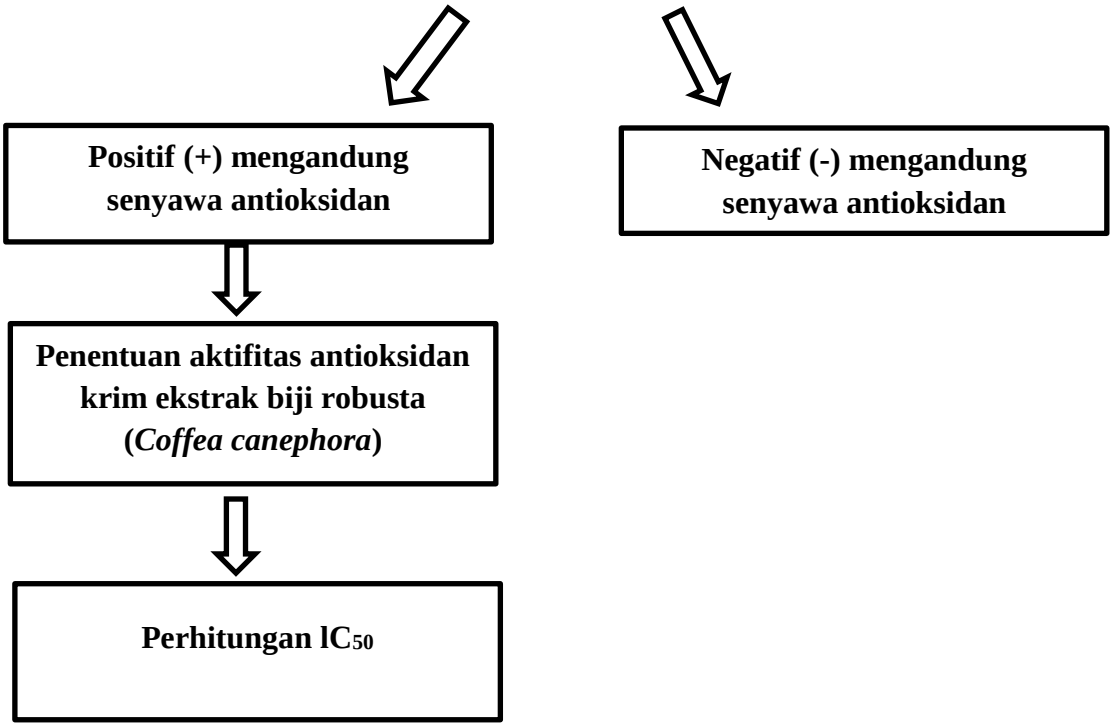
b. Syarat Pengukuran

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi.

2.2 Kerangka Konsep





Gambar 5. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Farmasetika dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2025.

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan yaitu beaker glass, batang pengaduk, cawan porselen, cawan petri, hot plate, kertas PH universal, water bath, gelas ukur, kaca arloji, labu ukur, lumpang dan mortir, timbangan anlitik, pipet ukur, wadah krim, Spektrofotmeter UV-Vis.

3.2.2 Bahan

Sampel biji kopi robusta (*coffea caephora*), kloroform, alkohol, cera alba, aquades, paraffin cair, etanol 96%, sorbitan monostearat, trietanolmin, nipasol, nipagin, CaCO3, dan DPPH.

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak biji kopi robusta (*coffea canephora*) yang sudah jadi dan sudah dibuat di Laboratorium Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

3.3.2 Preparasi Sampel

Sampel atau bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kopi

robusta (*coffea canephora)* yang didapat dari Bengkulu. Bagian tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah bijinya. Sampel tersebut nantinya akan dinetralkan menjadi bening dengan cara mencampurkannya dengan kloroform.

3.3.3 Isolasi Kafein

1) Isolasi kafein ekstrak biji kopi robusta (*Coffea Canephora*)

Persiapan alat dan bahan, ekstrak etanol kopi robusta (*coffea canephora*) ditimbang sebanyak 3 gram kemudian diseduh menggunakan aquadest panas 100 ml lalu, filtrat ditambah 3 gram CaCO3, aduk sampai setengah campuran, didinginkan, dan dimasukkan kedalam corong pisah,dan di ekstraksi dengan kloroform sebanyak 2 kali, pada perlakuan pertama diekstraksi dengan kloroform sebanyak 20 ml dan pada perlakuan kedua diekstraksi dengan 10 ml kloroform. Kemudian diambil fase kloroform dan hasil diuapkan dengan cara mikrosublimasi (Maylani I.A., Nurfauziah A., 2020)

3.3.4 Formulasi Krim Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)

a. Rancangan Formula

Berdasarakan referensi dari jurnal (Noviardi et al., 2019), formulasi sediaan krim yang dibuat dalam penelitian ini terdiri dari:

Tabel 1. Formulasi krim ekstrak biji kopi robusta (*coffea canephora)*

Bahan	Jumlah	Fungsi
Ekstrak biji kopi	8,00 ml	Zat aktif

robusta (*coffea canephora*)		
Cera alba	1,80	Pengental
Sorbitan monostearat	0,24	Pengemulsi
Trietanolamin	0,36	Emulgator
Paraffin cair	6,00	Pelembab
Nipagin	0,20	Pengawet
Nipasol	0,02	Pengawet
Aquades	20,00 ml	Pelarut

b. Prosedur kerja pembuatan krim

Siapkan alat-alat yang akan digunakan, langkah selanjutnya ialah pembuatan basis krim dengan cara pembuatan fase minyak (cera alba, paraffin cair, sorbitan monostearat) dipanaskan pada suhu 70^0C dalam penangas air. Setelah melebur semua ditambahkan Nipasol. Selanjutnya dilarutkankan trietanolamin dengan air panas dalam cawan porselin yang berbeda, setelah larut semua ditambahkan Nipagin. Fase air dalam keadaan panas dimasukkan ke dalam fase minyak sedikit demi sedikit dan diaduk dengan menggunakan stemper dan lumpang sampai berbentuk basis krim. Campuran fase minyak dan air ditambahkan ekstrak kopi robusta (*coffea canephora*) dan diaduk sampai homogen. Konsentrasi ekstrak etanol 95% kopi robusta (*coffea canephora*) yang digunakan yaitu 8 gr. Krim yang terbentuk dimasukkan kedalam wadah yang tertutup rapat (Noviardi *et al*., 2019)

3.3.5 Uji Sifat Fisik Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)

a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian dengan menggunakan panca indera, pengujian terdiri atas bau, tekstur, dan warna. Pengujian ini dilakukan dengan replikasi pada formula (Meinisasti & Utami, 2024)

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas, 0,1 gram sediaan krim ditimbang dan dioleskan pada tempat yang tipis dan mudah mengamati sampel, seperti kaca arloji. Susunan krim yang baik harus homogen yaitu lebih dari 0,05 (Meinisasti & Utami, 2024)

c. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan kertas indikator universal.Tabir surya memiliki rentang 4,5-7,5 untuk menyatakan bahwa ekstrak etanol biji kopi robusta hampir sama dengan pH kulit (Meinisasti & Utami, 2024)

d. Uji Daya Sebar

Tempatkan 0,5 gram krim di tepi cawan petri. Kemudian letakkan cawan petri lain di atas krim. Setelah mengukur lebar krim yang tersebar, tambahkan beban lima puluh gram. Tunggu satu menit, lalu catat kembali ukurannya. Lebih lanjut lakukan ini hingga beban mencapai 250 gram. Untuk sediaan topikal, diameter daya sebar ideal adalah sekitar 5-7 cm (Meinisasti & Utami, 2024)

e. Uji Daya Lekat

Untuk melakukan uji ini, 0,1 gram krim dioleskan pada kulit lengan bagian

dalam, dan kemudian ditutup dengan plester dan kain kasa. Tidak ada gejala yang muncul setelah 24 jam pemakaian menyatakan bahwa krim tidak menyebabkan alergi. Uji daya lekat yang baik adalah lebih dari 4 detik (Meinisasti & Utami, 2024)

3.3.6 Uji Kualitatif Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta *(coffea canephora*)

Dipipet sebanyak 1 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 4 ml larutan DPPH 50 ppm sedikit demi sedikit dan amati perubahan warnanya, pada uji DPPH akan mengalami perubahan warna dari warna ungu menjadi warna kuning setelah direaksikan dengan senyawa yang mengandung antioksidan.

3.3.7 Uji Kuantitatif Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*coffea canephora*)

a. Pembuatan Larutan DPPH

Larutan *stock* DPPH dibuat dengan menimbang 5 mg padatan Dpph, kemudian dilarutkan dalam 100 ml methanol p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm.

b. Pembuatan kurva kalibrasi

Siapkan sampel krim ekstrak biji kopi robusta (*coffea canephora*), larutan uji dibuat dengan menimbang sampel uji 25 mg kemudian dilarutkan dalam 25 ml methanol p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya dilakukan pengenceran lagi dengan membuat 5 seri

konsentrasi larutan (100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm).

c. Pembuatan larutan Blanko

Larutan blanko DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 4 ml dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis, kemudian dicatat absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm. Dari kurva serapan, ditentukan panjang gelombang maksimum 517 nm.

3.4 Penentuan Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Biji Kopi Robusta (*coffea canephora*)

Masing-masing konsentrasi larutan uji dipipet sebanyak 2 ml dengan mikropipet masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 ml larutan Dpph 50 ppm. Campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap. Semua sampel dibuat duplo. Kemudian diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

3.5 Analisa Data Aktivitas Antioksidan

Analisis data mutu fisik dilakukan dengan cara analisis deskriptif menggunakan tabel berdasarkan hasil perhitungan rata-rata terhadap uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan pustaka.

Aktivitas antioksidan dihitung melalui penentuan persen inhibisi dengan menggunakan rumus:

$$\% \textit{ Inhibisi} = \frac{\textit{Abs Blanko} - \textit{Abs Sampel}}{\textit{Abs Blanko}} \; x \; 100\%$$

Keterangan :

Ab = Absorbansi blanko (Larutan Dpph 0,01 mm)

As = Absorbansi sampel.

(Herlina & Mulyani, 2022)

Dari persen inhibisi kemudian ditentukan konsentrasi IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) melalui suatu persamaan regresi linier:

$$Y = bx + a$$

dimana nilai x adalah konsentrasi krim ekstrak biji kopi robusta sedangkan y adalah % inhibisi. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Penentuan nilai lC_{50} dapat dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan:

Y = % inhibisi (50)

a = Intercept (perpotongan garis di sumbu Y)

b = Slope (Kemiringan)

X = Konsentrasi

DAFTAR PUSTAKA

Abriyani, E., Widyaningsih, A., Pangestu, An. D., Dewi, S. R., & Setiawan, S. (2023). Literatur Riview : Penetapam Kadar Salbutamol Sedian Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *5*(1), 813–

822.

Denny., R., Yudistira., A., & Mpila., D., A. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons Stylissa carteri dari Pulau Mentehage Minahasa Utara. *Pharmacon*, *11*(1), 1309–1314.

Fernando, J. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sirup Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). *Skripsi*, 41–46.

Hastuti, D. S. (2018). *Robusta , Karena Kopi Robusta Rasanya Lebih Pahit , Sedikit Asam Dan Mengandung Kafein Lebih*. 9–11.

Herlina, H., & Mulyani, E. (2022). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Infused Water Dari Jeruk Nipis, Jeruk Lemon Dan Jeruk Kalamansi Dengan Metode Dpph. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *5*(1), 56–65.

Kesuma, Y. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*.

Kurniawan, G., Chabibah, C., Rahmawati, R. P., Arif, F., & Apriliyani, F. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (Coffea robusta L.) Di Kudus Dengan Metode DPPH. *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, *8*(2), 127–135.

Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (Artocarpus Altilis [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *Unesa Journal of Chemistry*, *10*(1), 1–11.

Maylani I.A., Nurfauziah A., N. A. A. H. . (2020). Isolasi dan Identifikasi Kafein dari Kopi dengan Instrumen Spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. *Penelitian*, 1–10.

Meinisasti, R., & Utami, M. S. (2024). *Uji Spf Formulasi Krim Ekstrak Etanol Dari Biji Kopi Lanang Robusta (Coffea Canephora)*. *4*(6), 831–839.

Mulyani, E., Herlina, H., Winni Fauziah, D., & Fatkhil Haque, A. (2022). Perbandingan Kadar Kafein pada Jenis Kopi Hasil Perkebunan Bengkulu dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *2*(2), 86–93.

Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (Diospyros blancoi). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *17*(2), 262.

Prasetyo, B., Kusumaningrum, E. N., & Saraswaty, I. (2023). Catatan Singkat : Potensi Kopi Robusta (*Coffea robusta Linden*) Sebagai Antioksidan Dan Antibakterial *Jurnal Sains Dan Teknologi Universitas Terbuka*, *1*(1), 1–25.

Putri, M. D., Arumasi, A., & Kurniaty, N. (2020). Review Artikel: Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Buah Semangka dan Albedo Semangka (Citrullus

Lanatus) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Prosiding Farmasi*, *6*(2), 992–997.

Riastuti, A. D., Komarayanti, S., & Utomo, A. P. (2021). Karakteristik morfologi biji kopi robusta (Coffea Canephora) pascapanen di kawasan lereng Meru Betiri sebagai sumber belajar smk dalam bentuk e-modul. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, *5*(2), 1–13.

Sari, A. P., Iqbal, M., Rahayu, I. D., & Triyandi, R. (2023). Perbandingan Kadar Antioksidan Kopi Robusta (Coffea canephora) dan Kopi Arabika (Coffea arabica). *Agromedicine*, *10*(1), 61–64.

Syafaruddin, M. S., Farmasi, P. S., Farmasi, F., & Hasanuddin, U. (2023). Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Antidesmone Pada Beberapa Bagian Tumbuhan Melochia umbellata (Houtt) *Skripsi. Makasar: Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar*, 10–12.

Tobing, S. Y. L. (2015). Bab I ˚*Galang Tanjung*, *2504*, 1–9.