

**Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu
(*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH**

SKRIPSI



LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA

1913206021

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

STIKES KARYA PUTRA BANGSA

TULUNGAGUNG

2023

**Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu
(*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm.) Program Studi S1 Farmasi

STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA

1913206021

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

STIKES KARYA PUTRA BANGSA

TULUNGAGUNG

2023

SKRIPSI

**Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu
(*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH**

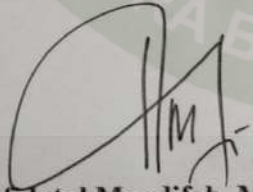
Yang diajukan oleh:

LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA

1913206021

Telah disetujui oleh:

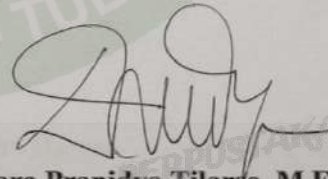
Pembimbing Utama,



Afidatul Muadifah, M.Si

NIDN. 07 080391 02

Pembimbing Pendamping,



apt. Dara Prandya Tilarso, M.Farm

NIDN. 07 191289 06

SKRIPSI

Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH

Oleh:

LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA

1913206021

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal: 03 Juli 2023

Ketua Penguji : Afidatul Muadifah, M.Si

(.....)

Anggota Penguji : 1. apt Dara Pranidya Tilarso M.Farm

(.....)

2. apt. Amalia Eka Putri, M.Farm

(.....)

3. apt. Tri Anita Sari, M.Farm

(.....)

Mengetahui,

Ketua STIKes Karya Putra Bangsa

(.....)

Apt. Arif Santoso, M.Farm

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH**”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Bapak apt. Arif Santoso, M.Farm selaku ketua Stikes karya putra bangsa.
2. Ibu apt. Dara Paranidya, M.Farm selaku ketua program studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
3. Ibu Afidatul Muadifah, M.Si selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu apt. Dara Paranidya, M.Farm selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi.
5. Kedua orang tua saya, Bapak Imam dan Ibu Enik Sunarsih dan seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan do'a dan semangat.
6. Teman-teman Angkatan 2019 khususnya Luqyana, Ratih, Iqbal STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang selalu memberikan semangat.
7. Vestia Zeta sebagai penyemangat dalam menghapi semua rintangan.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya untuk bidang ilmu Farmasi.

Tulungagung, 23 Juli 2023

(Lazufa Buyung Imama Vickda)

Uji Efektivitas Antioksidan Moisturizer Ekstrak Daun Randu (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) dengan Metode DPPH

LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA
Prodi S1 Farmasi

INTISARI

Kulit kering merupakan masalah bagi jutaan orang dan seringkali dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dan stres secara psikologis. Pelembab (moisturizer) merupakan sediaan yang digunakan untuk memperbaiki kulit yang kering. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan aktif moisturizer Tanaman randu (*Ceiba pentandra* L. Gaertn) merupakan salah satu tanaman tingkat tinggi yang diidentifikasi dapat digunakan sebagai pengobatan, dimana kandungan kimia dalam daun randu yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, senyawa fenolik, tanin dan terpenoid sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak daun randu dan sediaan moisturizer dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis, mutu fisik sediaan dan aktivitas antioksidan pada sediaan moisturizer menggunakan metode DPPH. Ekstrak daun randu dibuat variasi konsentrasi yaitu 20 ppm, 40 ppm dan 60 ppm. Hasil nilai IC₅₀ pada ekstrak daun randu yaitu 67,4007 ppm yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan kuat. Kemudian variasi konsentrasi ekstrak daun randu dimasukkan ke dalam formulasi sediaan moisturizer didapatkan hasil sediaan moisturizer ekstrak daun randu dan vitamin C telah memenuhi persyaratan uji mutu fisik. Dilanjutkan sediaan moisturizer dan diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH dengan asam askorbat sebagai pembanding. Hasil nilai IC₅₀ pada sediaan moisturizer ekstrak daun randu yaitu 110,065 ppm yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan sedang dan sedangkan sediaan moisturizer vitamin C yaitu 9,8417 ppm yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

Kata kunci : Daun randu, antioksidan, moisturizer, metode DPPH, spektrofotometer UV-Vis.

Antioxidant Moisturizing Extract Effectiveness Test Leaf of (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn.) with The DPPH Method

LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA
Prodi S1 Farmasi

ABSTRACT

Dry skin is a problem for millions of people and can often cause psychological discomfort and stress. Moisturizers are preparations used to improve dry skin. One of the plants that can be used as an active ingredient in a moisturizer, Opium plant (*Ceiba pentandra* L. Gaertn) is one of the high-level plants identified to be used as a treatment, where the chemical content in the leaves of Opium, namely flavonoids, saponins, alkaloids, phenolic compounds, tannins and terpenoids as antioxidants. This study aims to determine the antioxidant activity of randu leaf extract and moisturizing preparations using the DPPH method using a UV-Vis spectrophotometer, physical preparation quality and antioxidant activity in moisturizing preparations using the DPPH method. Randu leaf extract was made in various concentrations, namely 20 ppm, 40 ppm and 60 ppm. The IC₅₀ value of the randu leaf extract was 67.4007 ppm which was classified as having strong antioxidant activity. Then variations in the concentrations of randu leaf extract were included in the formulation of moisturizing preparations. The result was that moisturizing preparations of randu leaf extract and vitamin C had met the physical quality test requirements. Followed by moisturizing preparations and tested for antioxidant activity using the DPPH method with ascorbic acid as a comparison. The IC₅₀ value for the randu leaf extract moisturizer was 110.065 ppm which was classified as having moderate antioxidant activity, while the vitamin C moisturizer was 9.8417 ppm which was classified as having very strong antioxidant activity.

Keywords: *Ceiba pentandra* L. Gaertn leaves, antioxidant, moisturizer, DPPH method, UV-Vis spectrophotometer.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	3
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Uraian Tanaman Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.)	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.)	4
2.1.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.)	5
2.1.3 Khasiat Tanaman Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.)	5
2.2 Anatomi Kulit	6
2.3 Simplisia	7
2.3.1 Syarat Mutu Simplisia	7
2.3.2 Tahapan Pembuatan Simplisia	7
2.4 Ekstraksi	9
2.4.1 Maserasi	9
2.4.2 Ekstrak	10
2.5 Kosmetik	11
2.5.1 Definisi Kosmetik	11
2.5.2 Tujuan Penggunaan Kosmetik	11
2.5.3 Penggolongan Kosmetik	11

2.6 Sediaan Moisturizer.....	12
2.6.1 Morfologi Bahan Sediaan Moisturizer	12
2.6.2 Uji Mutu Fisik Sediaan Moisturizer	14
2.7 Antioksidan	15
2.7.1 Definisi Antioksidan.....	15
2.7.2 Macam Antioksidan.....	16
2.7.3 Mekanisme Antioksidan.....	16
2.7.4 Vitamin C	17
2.8 Metode DPPH.....	17
2.9 Spektrofotometri UV – Vis	17
2.9.1 Macam Tipe Spektrofotometri UV – Vis	18
2.9.2 Instrumen Spektrofotometri UV – Vis	18
2.9.3 Syarat Pengukuran.....	19
2.9.4 Prinsip Kerja Spektrofotometer	19
BAB III METODOLOGI	21
3.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2 Alat Penelitian	21
3.3 Populasi Penelitian	21
3.4 Sampel Penelitian	22
3.5 Variabel Penelitian	22
3.5.1 Variabel Bebas.....	22
3.5.2 Variabel Terikat.....	22
3.6 Metode Penelitian.....	22
3.6.1 Determinasi Tanaman.....	22
3.6.2 Preparasi Sampel	23
3.6.3 Uji Susut Pengeringan	23
3.6.4 Uji Kadar Air Simplisia.....	23
3.6.5 Ekstraksi Daun Randu dengan Etanol secara Maserasi.....	24
3.6.6 Rendemen Ekstrak.....	24
3.6.7 Skrining Fitokimia.....	24
3.6.8 Antioksidan Ekstrak Kental Daun Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.).....	25

3.6.9 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) Dan Vitamin C.....	25
3.6.10 Formulasi Sediaan Moisturizer	27
3.6.11 Pembuatan Sediaan Moisturizer	28
3.6.12 Uji mutu fisik sediaan moisturizer.....	28
3.6.13 Uji Kuantitatif.....	29
3.7 Analisa Data	31
3.7.1 Kerangka Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Determinasi Tanaman.....	33
4.2 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak.....	33
4.2.1 Uji Susut Pengeringan	33
4.2.2 Uji Kadar Air Simplisia	34
4.2.3 Ekstraksi Daun Randu	34
4.2.4 Rendemen Ekstrak Daun Randu.....	35
4.3 Skrining Fitokimia.....	35
4.3.1 Uji Flavonoid.....	36
4.3.2 Uji Alkaloid	37
4.3.3 Uji Saponin.....	38
4.3.4 Uji Tanin.....	39
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH	39
4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Optimum Larutan DPPH.....	39
4.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Randu dan Vitamin C.....	40
4.4.3 Hasil Penentuan Kurva Kalibrasi Kuarsetin.....	42
4.4.4 Uji Antioksidan Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Daun Randu Dan Vitamin C	43
4.5 Uji Mutu Fisik Sediaan Gel.....	44
4.5.1 Uji Organolaptik.....	44
4.5.2 Uji pH.....	46
4.5.3 Uji Homogenitas.....	47
4.5.4 Uji Daya Sebar	47
4.5.5 Uji Daya Lekat.....	48
4.5.6 Uji Viskositas	48

4.6 Uji Efektivitas Antioksidan	49
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Geartn.).....	4
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Uji Flavonoid.....	37
Gambar 4.2 Uji Alkaloid.....	38
Gambar 4.3 Uji Saponin.....	38
Gambar 4.4 Uji Tanin.....	39
Gambar 4.5 Spektrum absorbansi larutan DPPH.....	40
Gambar 4.6 Kurva Konsentrasi %inhibisi.....	41
Gambar 4.8 Penampilan sediaan gel moisturizer.....	45
Gambar 4.9 Kurva Konsentrasi Formulasi %Inhibisi.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀	19
Tabel 3.1 Formulasi standart sediaan moisturizer	27
Tabel 3.2 Formulasi modifikasi sediaan moisturizer	27
Tabel 4.1 Uji susut pengeringan.....	33
Tabel 4.2 Uji kadar air serbuk simplisia.....	34
Tabel 4.3 Hasil rendemen.....	35
Tabel 4.4 Hasil skrining fitokimia ekstrak	36
Tabel 4.4 Data uji antioksidan.....	41
Tabel 4.5 Formulasi sediaan gel moisturizer.....	42
Tabel 4.7 Uji organoleptis sediaan	46
Tabel 4.8 Uji pH sediaan	46
Tabel 4.9 Uji homogenitas sediaan	47
Tabel 4.10 Uji daya sebar sediaan.....	47
Tabel 4.11 Uji daya lekat sediaan	48
Tabel 4.12 Uji Viskositas	49
Tabel 4.13 Uji aktivitas antioksidan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Randu	60
Lampiran 2. Sertifikat DPPH	61
Lampiran 3. Preparasi Sampel.....	62
Lampiran 4. Ekstraksi Sampel.....	63
Lampiran 5. Uji Kualitatif Skrining Fitokimia.....	64
Lampiran 6. Uji Antioksidan Ekstrak	68
Lampiran 7. Pembuatan Sediaan	75
Lampiran 8. Uji Antioksidan Sediaan	82
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit kering merupakan masalah bagi jutaan orang dan seringkali dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dan stres secara psikologis (Sari & Diana, 2017). Indonesia merupakan suatu wilayah dengan iklim yang tropis dengan paparan sinar matahari terbanyak (Salsabila *et al.*, 2021) Salah satu efek dari sinar matahari dapat mengakibatkan berbagai kerusakan pada lapisan kulit, adapun efek yang terjadi pada kulit adalah kulit menjadi kering karena adanya penguapan air pada permukaan kulit. Kulit kering memiliki ciri terasa kasar pada permukaan kulit, terlihat kusam dan bersisik hingga terasa kaku (Ningsih *et al.*, 2019).

Menurut Simion dalam Ekayanti (2019), Pelembab (moisturizer) merupakan sediaan yang digunakan untuk memperbaiki kulit yang kering. Sediaan ini dapat menurunkan *Trans Epidermal Water Loss* (TEWL) dengan membentuk lapisan lemak tipis di permukaan kulit sebagai barrier, menenangkan ujung saraf dermal, dan mengembalikan kelembutan kulit. Pelembab (moisturizer) juga merupakan perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan struktur dan fungsi kulit dari berbagai pengaruh seperti udara kering, sinar matahari terik, angin keras, umur lanjut, berbagai penyakit kulit maupun penyakit dalam tubuh yang mempercepat penguapan air sehingga kulit menjadi lebih kering (Siva & Afriadi, 2018).

Moisturizer yang banyak diminati yaitu moisturizer dengan bahan alami. Kandungan flavonoid pada moisturizer berfungsi sebagai antioksidan sehingga cocok digunakan sebagai produk kecantikan. Moisturizer digunakan sebagai perawatan kulit berfungsi sebagai bahan pelembab kulit untuk menormalisir kadar air dalam kulit serta untuk melindungi kulit terhadap bahan kosmetik lain yang akan membahayakan. Moisturizer yang baik bukan hanya dapat melembabkan kulit saja tetapi juga dapat sebagai anti radikal bebas, yaitu dengan senyawa flavonoid yang bekerja sebagai antioksidan dalam formulasi moisturizer (Susanty *et al.*, 2019).

Salah satu tanaman yang memiliki senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan adalah tanaman randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*). Tanaman randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) merupakan salah satu tanaman tingkat tinggi yang diidentifikasi dapat digunakan sebagai pengobatan, dimana kandungan kimia dalam daun randu yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, senyawa fenolik, tanin dan terpenoid (Busman *et al.*, 2015). Senyawa antioksidan alami tumbuhan adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, tokoferol dan asam-asam polifungsional. Salah satu tanaman yang memiliki potensi antioksidan adalah randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) (Yamin *et al.*, 2019). Yaitu pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 60 ppm dengan rata rata nilai IC₅₀ sebesar 59,296 ppm sehingga pada konsentrasi tersebut, ekstrak etanol daun randu dapat menghambat 50% dari radikal bebas DPPH (Fauziah & Sari, 2020).

Antioksidan dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sel-sel kulit yang rusak akibat radikal bebas dan menangkal radikal bebas. Antioksidan dalam bahan kosmetik dapat memberikan efek melembabkan dan mencerahkan kulit sehingga kulit tidak hanya terjaga kelembapannya namun terlihat bercahaya (Yumas, 2016).

Pembanding yang digunakan sebagai kontrol positif dalam metode DPPH adalah vitamin C, karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, aktivitas antioksidannya sangat tinggi, mudah diperoleh dan vitamin C lebih polar dari vitamin yang lain (Damanis *et al.*, 2020). Vitamin C memiliki polaritas yang tinggi dan efektif dalam menghambat radikal bebas (Yimcharoen *et al.*, 2019).

Sampai saat ini belum ada penelitian ilmiah lebih lanjut tentang efektivitas antioksidan daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) sebagai moisturizer. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas antioksidan dari daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) pada sediaan moisturizer dengan metode DPPH, dengan harapan penelitian ini dapat dikembangkan untuk melihat potensi daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) sebagai antioksidan pada sediaan moisturizer.

1.1 Rumusan Masalah

- 1.1.1 Apakah ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) yang dianalisis dengan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan ?
- 1.1.2 Bagaimana mutu fisik sediaan moisturizer dari ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) ?
- 1.1.3 Bagaimana efektivitas antioksidan sediaan moisturizer dari ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) yang dianalisis dengan metode DPPH ?

1.2 Tujuan Penelitian

- 1.2.1 Mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) yang dianalisis dengan metode DPPH
- 1.2.2 Mengetahui mutu fisik sediaan moisturizer dari ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*)
- 1.2.3 Mengetahui efektivitas antioksidan sediaan moisturizer dan ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) yang dianalisis dengan metode DPPH

1.3 Manfaat Penelitian

1.3.1 Bagi Peneliti

Menambah informasi dan pengetahuan tentang tanaman daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) sebagai antioksidan sediaan moisturizer serta untuk memenuhi tugas akhir sebagai persyaratan kelulusan.

1.3.2 Bagi Instansi

Menambah Informasi dan data ilmiah tentang pengujian antioksidan ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*) sebagai sediaan moisturizer.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.)

Tanaman (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) dikenal sebagai Kapas Jawa atau Kapok Jawa, Randu (Apriliani *et al.*, 2016).

Tanaman randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) merupakan pohon tropis yang memiliki klasifikasi :

Kingdom : Plantae

Devisi : Magnoliophyta

Sub Devisi : Spermatophytina

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malvales

Famili : Malvaceae

Genus : *Ceiba*

Spesies : *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn (Pratiwi, 2014).



Gambar 2.1 Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.).

2.1.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.)

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah ada senyawa kimia yang terkandung dalam organ daun randu adalah saponin, poliuronoid, polifenol, tanin, plobatanin, damar yang pahit, hidrat arang, dan flavonoid. Daun mudanya mengandung fenol, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, phytate, oxalate, trypsin inhibitor, dan hemagglutinin (Pratiwi, 2014).

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol dan merupakan metabolit sekunder pada tumbuhan yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan pada tumbuhan hijau dan merupakan metabolit sekunder yang menunjukkan berbagai khasita farmakologi (Nuari *et al.*, 2017). Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene C_6 terikat pada suatu rantai propane C_3 sehingga membentuk suatu susunan $C_6C_3C_6$ (Nugrahani, 2016).

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air serta pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama ratusan tahun, beberapa saponin juga berfungsi sebagai antimikroba (Firawati, 2018).

Fenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki mempunyai cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidroksil. Senyawa fenol sering terdapat bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar. Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti phenil propanoid, kuinin phenolik, lignin, melanin, dan tanin merupakan merupakan golongan senyawa fenol (Nuari *et al.*, 2017).

2.1.3 Khasiat Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.)

Bahan alami dipercaya berkhasiat sebagai anti-mikroba, anti inflamasi, dan anti bakteri, membantu menyembuhkan luka. Salah satunya adalah daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.). Daun ini mempunyai banyak khasiat yang baik

untuk Kesehatan karena di dalamnya mengandung flavonoid, saponin, dammar, hidrat, tanin, dan senyawa samak (Busman *et al.*, 2015) .

2.2 Anatomi Kulit

Kulit adalah pembatas antara manusia dan lingkungannya. Kulit mempunyai berat rata-rata 4 kg dan meliputi area seluas 2m². Kulit berperan sebagai pembatas, melindungi tubuh dari lingkungan luar dan mencegah hilangnya zat-zat tubuh yang penting, terutama air (Weller *et al.*, 2015). Kulit memiliki 3 lapisan, yaitu:

2.2.1 Epidermis

Ketebalan epidermis berbeda-beda pada berbagai bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya pada telapak kaki dan telapak tangan, dan lapisan yang tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel-sel epidermis disebut keratinosit (Eroschenko, 2012).

2.2.2 Dermis

Terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (Eroschenko, 2012).

2.2.3 Hipodermis atau Subkutis

Hipodermis atau lapisan subkutis (tela subcutanea) tersusun atas jaringan ikat dan jaringan adiposa yang membentuk fasia superficial yang tampak secara anatomis. Hipodermis ini terdiri dari sel-sel lemak, ujung saraf tepi, pembuluh darah dan pembuluh getah bening, kemudian dari beberapa kandungan yang terdapat pada lapisan ini sehingga lapisan hipodermis ini memiliki fungsi sebagai penahan terhadap benturan ke organ tubuh bagian dalam, memberi bentuk pada tubuh, mempertahankan suhu tubuh dan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Eroschenko, 2012).

2.3 Simplisia

Simplisia merupakan suatu bahan alamiah yang digunakan sebagai bahan pembuatan obat, yang belum mengalami pengolahan apapun kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi 3 golongan yaitu, simplisia nabati yang merupakan simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya. Simplisia hewani merupakan simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan, atau zat-zat berkhasiat yang dihasilkan dari suatu hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum mengalami pengolahan atau telah diolah dengan cara yang sederhana dan berupa zat kimia murni (Ningsih, 2016).

2.3.1 Syarat Mutu Simplisia

Simplisia yang tidak ada kandungan bahaya kimia, mikrobiologis, dan bahaya fisik, serta mengandung zat aktif yang berkhasiat. Ciri simplisia yang baik adalah dalam kondisi kering (kadar air $< 10\%$), untuk simplisia daun bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan memiliki keseragaman bentuk serta ukuran (Ningsih, 2016).

2.3.2 Tahapan Pembuatan Simplisia

Biasanya pembuatan simplisia akan melalui beberapa tahap seperti :

2.2.2.1 Pengumpulan bahan baku

Suatu simplisia memiliki kadar senyawa aktif berbeda-beda yang tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur, tanaman saat dipanen, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh (Ningsih, 2016).

2.2.2.2 Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput/gulma, tanaman lain yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang. Pemisahan bahan simplisia dari kotoran ini bertujuan untuk menjaga kemurnian dan mengurangi kontaminasi awal yang dapat mengganggu proses

selanjutnya, mengurangi cemaran mikroba, serta memperoleh simplisia dengan jenis dan ukuran seragam. Oleh karena itu, dalam tahapan ini juga dilakukan pemilihan bahan berdasarkan ukuran panjang, lebar, besar kecil, dan lain-lain (Ningsih, 2016).

2.2.2.3 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia. Proses ini dilakukan dengan menggunakan air bersih (standar air minum), air dari sumber mata air, air sumur, atau air PDAM. Khusus untuk bahan yang mengandung senyawa aktif yang mudah larut dalam air, pencucian dilakukan secepat mungkin (tidak direndam). Pencucian dilakukan secara cermat terutama untuk bahan simplisia yang berada di dalam tanah atau dekat dengan permukaan tanah, misalnya rimpang, umbi, akar, dan batang yang merambat, serta daun yang melekat/dekat dengan permukaan tanah (Ningsih, 2016).

2.2.2.4 Perajangan

Perajangan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Tanaman yang baru diambil jangan langsung dirajang tetapi dijemur terlebih dahulu dalam keadaan utuh selama 1 hari. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau, alat mesin khusus perajangan sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Semakin tipis bahan simplisia maka semakin cepat terjadinya penguapan air sehingga mempercepat waktu pengeringan. Irisan simplisia yang terlalu tipis dapat menyebabkan berkurang atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap sehingga mempengaruhi komposisi bau dan rasa yang diinginkan (Ningsih, 2016).

2.2.2.5 Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air agar bahan simplisia tidak rusak dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, menghentikan reaksi enzimatik, dan mencegah pertumbuhan kapang, jamur, dan jasad renik lain. Dengan matinya sel bagian tanaman, maka proses metabolisme (seperti sintesis dan transformasi) terhenti, sehingga senyawa aktif yang terbentuk tidak diubah secara enzimatik (Ningsih, 2016).

2.2.2.6 Sortasi kering

Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan bahan-bahan asing dan simplisia yang belum kering benar. Kegiatan ini dilakukan untuk menjamin bahwa simplisia benar-benar bebas dari bahan asing. Kegiatan ini dilakukan secara manual. Simplisia yang telah bersih dari bahan asing terkadang untuk tujuan tertentu (misalnya untuk memenuhi standar mutu tertentu) masih diperlukan grading atau pemisahan menurut ukuran, sehingga diperoleh simplisia dengan ukuran seragam (Ningsih, 2016).

2.2.2.7 Pengemasan dan Penyimpanan

Pengepakan atau pengemasan simplisia sangat berpengaruh terhadap mutu terkait dengan proses pengangkutan (distribusi) dan penyimpanan simplisia. Kegiatan ini bertujuan untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, distribusi, dan penyimpanan dari gangguan luar, seperti suhu, kelembapan, cahaya, pencemaran mikroba, dan adanya serangga atau hewan lainnya. Tujuan penyimpanan adalah agar simplisia tetap tersedia setiap saat bila diperlukan dan sebagai stok bila hasil panen melebihi kebutuhan. Proses ini merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas fisik dan kestabilan kandungan senyawa aktif, sehingga tetap memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan (Ningsih, 2016).

2.4 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Kemenkes RI, 2017).

2.4.1 Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut

dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Tetti, 2014).

Menurut Famakope Herbal Edisi II (2017), Pembuatan ekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut yang sesuai. Yaitu menggunakan pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang terkandung dalam serbuk simplisia. Kecuali dinyatakan lain dalam monografi. Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok kedalam sebuah bejana, tuangi dengan 75 bagian penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil di aduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian.. Pisahkan maserat dengan cara sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah dapat juga menggunakan “rotavapor” hingga diperoleh ekstrak kental.

Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%, yang bertujuan untuk menarik semua komponen kimia di dalam daun randu, karena pelarut etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut non polar hingga polar (Padmasari *et al.*, 2013). Etanol 70% merupakan pelarut yang cocok untuk melarutkan senyawa flavonoid karena etanol dengan konsentrasi diatas 70% mengakibatkan penurunan total flavonoid. Pelarut etanol diatas 70% kurang efektif untuk melarutkan senyawa flavonoid yang memiliki berat molekul rendah (Suhendra *et al.*, 2019).

2.4.2 Ekstrak

Tanaman daun randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) memiliki kandungan yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, senyawa fenolik, tanin dan terpenoid (Busman *et al.*, 2015). Ekstrak yang diperoleh didapatkan dengan metode maserasi dengan etanol 70% selanjutnya dipekatkan menjadi ekstrak kental menggunakan suhu 50°C, Senyawa flavonoid akan rusak pada suhu tinggi diatas 50°C dan dapat mengalami perubahan struktur (Islamiyah, 2019).

2.5 Kosmetik

2.5.1 Definisi Kosmetik

Kosmetika berasal dari kata kosmein (Yunani) yang berarti berhias. Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2019).

Kosmetik merupakan jenis produk yang memiliki keunikan tersendiri, dimana bahan pokok yang digunakan tidak hanya memberikan manfaat akan tetapi menimbulkan resiko-resiko baik bagi pengguna maupun lingkungan. sebelum mengambil keputusan untuk membeli produk, pelanggan lebih condong pada peninjauan terhadap keunikan-keunikan suatu produk (Maria *et al.*, 2020). Yang dimana formulasi bahan yang terkandung dalam kosmetik dapat membantu seseorang dalam menjaga kesehatan, tekstur, dan integritas kulit, melembabkan, serta melindungi elastisitas kulit (Bashirah *et al.*, 2019). Biasanya kosmetik dibuat dari kolaborasi bahan kimia, bahan-bahan alami, serta bahan sintetis yang termasuk kedalam jenis unsur untuk perawatan, yang dipakai guna menyempurnakan penampilan hingga aroma tubuh seseorang (Latief *et al.*, 2020).

2.5.2 Tujuan Penggunaan Kosmetik

Secara umum baik teori maupun praktik tujuan kosmetik adalah untuk memelihara dan merawat kecantikan kulit dengan teratur serta mengubah penampilan atau mempercantik diri yaitu dengan menggunakan kosmetika. Tujuan utama penggunaan kosmetik pada masyarakat modern adalah untuk kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui make-up. meningkatkan rasa percaya diri dan perasaan tenang, melindungi kulit dan rambut dari kerusakan sinar UV. polusi dan faktor lingkungan yang lain, mencegah penuaan, dan secara umum, membantu seseorang lebih menikmati dan menghargai hidup (Latifah & Iswari, 2013).

2.5.3 Penggolongan Kosmetik

Menurut cara pembuatannya kosmetika di bagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

2.5.3.1 Kosmetik Tradisional

Kosmetika tradisional merupakan bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenic) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk kosmetika berdasarkan pengalaman, menggunakan bahan-bahan alami, baik itu dari tumbuhan, hewan, mineral, dan galenic. Galenic adalah sediaan sarian yang merupakan hasil sari atau ekstrak dari bahan-bahan alami (Silfi & Widjajanti, 2015).

2.5.3.2 Kosmetika Modern

Kosmetik Modern adalah kosmetik yang diproduksi secara pabrik (laboratorium), dimana telah dicampur dengan zat-zat kimia untuk mengawetkan kosmetik tersebut agar tahan lama, sehingga tidak cepat rusak dan merupakan kosmetika yang berasal dari bahan kimia dan diolah secara modern (Yulia & Ambarwati, 2015).

2.6 Sediaan Moisturizer

Pelembab merupakan produk yang ditujukan untuk meningkatkan hidrasi kulit. Mekanisme pelembab menghidrasi kulit adalah dengan mengurangi transepideral water loss (TEWL) dan menarik air untuk menghidrasi SC dan epidermis (Butarbar & Chaerunisaa, 2021). Pelembab (moisturizer) juga merupakan perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan struktur dan fungsi kulit dari berbagai pengaruh seperti udara kering, sinar matahari terik, angin keras, umur lanjut, berbagai penyakit kulit maupun penyakit dalam tubuh yang mempercepat penguapan air sehingga kulit menjadi lebih kering (Siva & Afriadi, 2018).

2.6.1 Morfologi Bahan Sediaan Moisturizer

2.6.1.1 Carbopol

Carbopol sebagai *gelling agent* berfungsi meningkatkan viskositas dengan memerangkap air dan membentuk jaringan struktural sehingga faktor ini menjadi penting didalam sistem gel. Penambahan jumlah *gelling agent* akan memperkuat jaringan struktural gel sehingga menyebabkan kenaikan viskositas gel (Barel *et al.*, 2014).

2.6.1.2 Gliserin

Gliserol digunakan dalam berbagai sediaan farmasi termasuk sediaan oral, otic, oftalmik, topikal dan injeksi. Dalam obat-obatan dan kosmetik topikal, gliserin digunakan terutama untuk sifat pelembab dan emoliennya. Gliserin digunakan sebagai pelarut atau pelarut dalam krim dan emulsi. Gliserol juga digunakan dalam gel hidro dan non-air dan juga sebagai aditif dalam aplikasi tambalan (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.1.3 Propilen glikol

Propilen glikol telah banyak digunakan sebagai pelarut, ekstrak dan pengawet dalam berbagai formulasi farmasi parenteral dan intravena. Ini adalah pelarut umum yang lebih baik daripada gliserol dan melarutkan berbagai zat, seperti kortikosteroid, fenol, obat sulfa, barbiturat, vitamin (A dan D), sebagian besar alkaloid, dan banyak anestesi lokal. Sebagai desinfektan, mirip dengan etanol, yang mirip dengan gliserol terhadap jamur dan sedikit kurang efektif daripada etanol. Propilen glikol umumnya digunakan sebagai plasticizer dalam formulasi pelapis film berbasis air. Propilen glikol juga digunakan dalam kosmetik dan makanan (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.1.4 TEA

Triethanolamine banyak digunakan dalam obat-obatan topikal, terutama dalam pembentukan emulsi. Ketika dicampur dalam proporsi yang sama dengan asam stearat, seperti asam stearat atau asam oleat, trietanolamin membentuk sabun anionik dengan pH sekitar 8, yang dapat digunakan sebagai zat pengemulsi untuk menghasilkan minyak yang stabil dan emulsi berbutir halus. Konsentrasi yang biasa digunakan untuk emulsifikasi adalah 2-4% v/v trietanolamin dan 2-5 kali asam lemak. Kegunaan umum lainnya sebagai pelarut, pelarut, plasticizer polimer, dan sebagai humektan (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.1.5 Metil Paraben

Methylparaben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi farmasi. Ini dapat digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan agen

antimikroba lainnya. Dalam kosmetik, methylparaben adalah pengawet antimikroba yang paling banyak digunakan. Paraben efektif pada rentang pH yang luas dan memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang luas, meskipun mereka lebih efektif terhadap ragi dan jamur (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.1.6 DMSO

Dimetil sulfoksida adalah zat yang sangat polar yang bersifat aprotik, oleh karena itu tidak memiliki sifat asam dan basa. Ini memiliki sifat pelarut yang luar biasa untuk komponen organik dan anorganik, yang berasal dari kapasitasnya untuk berasosiasi dengan spesies ionik dan molekul netral yang bersifat polar atau terpolarisasi. Dimetil sulfoksida meningkatkan penetrasi topikal obat karena kemampuannya untuk menggantikan air terikat dari stratum korneum; ini disertai dengan ekstraksi lipid dan perubahan konfigurasi protein. (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.1.7 Aquadest

Aquadest merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa, titik didih pada 100°C dan titik beku pada 10°C, biasa digunakan sebagai pelarut. Nilai spesifik dari air yang digunakan untuk aplikasi tertentu dalam konsentrasi hingga 100% (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2 Uji Mutu Fisik Sediaan Moisturizer

2.6.2.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan pengamatan secara langsung (visual) berupa warna, bau dan bentuk dari sediaan gel (Astuti *et al.*, 2017).

2.6.2.2 Uji pH

Pengujian kadar pH bertujuan untuk melihat pH pada sediaan, apakah aman untuk pemakaian pada kulit atau tidak. Keadaan pH harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu fungsi membran sel dan tidak mengiritasi kulit (Rasydy *et al.*, 2021). Syarat nilai pH sediaan yang harus dipenuhi adalah pH 4,5-6,5 (pH normal pada kulit) (Sayuti, 2015).

2.6.2.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dapat dilakukan dengan melihat keseragaman warna dan tidak terdapat butir-butir secara visual. Dikatakan homogen apabila tidak terdapat butiran kasar pada permukaan kaca (Astuti *et al.*, 2017).

2.6.2.4 Uji daya sebar

Suatu sediaan gel diharapkan mampu menyebar dengan mudah ditempat pemberian, tanpa menggunakan tekanan yang berarti. Semakin mudah dioleskan maka luas permukaan kontak gel dengan kulit semakin besar, sehingga absorpsi gel ditempat pemberian semakin optimal (Rasydy *et al.*, 2021). Persyaratan untuk uji daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Kaban *et al.*, 2022).

2.6.2.5 Uji daya lekat

Kemampuan sediaan untuk melekat di tempat aplikasi sediaan sangat penting. Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi, maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar (Husnani & Muazham, 2017). Syarat daya lekat yaitu lebih dari satu detik (Astuti *et al.*, 2017).

2.6.2.6 Uji viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter kualitas suatu sediaan topikal dimana viskositas merupakan suatu tahanan sediaan untuk mengalir. Viskositas bertanggung jawab dalam sifat fisik suatu sediaan gel dan sangat berperan penting untuk meningkatkan stabilitas gel dengan menggunakan alat viscometer menggunakan rotor nomor 2 (Nakhil *et al.*, 2018). Nilai viskositas yang baik pada gel adalah sebesar 200 sampai 400 dPa-s (Putri & Anindhita, 2022).

2.7 Antioksidan

2.7.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang bisa memberi perlindungan endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan menangkap radikal bebas. Antioksidan

merupakan molekul yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Banyak tanaman yang berkhasiat sebagai antioksidan yaitu tanaman yang mengandung karotenoid dan polifenol terutama flavonoid sehingga banyak diformulasikan sebagai antioksidan alami yang dapat dibuat dalam bentuk sediaan oral sebagai vitamin dan topikal sebagai produk perawatan kulit (Haerani, 2018).

2.7.2 Macam Antioksidan

2.7.2.1 Antioksidan primer

Antioksidan primer bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan dapat mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Seperti transferin, feritin, albumin (Cahyani, 2017).

2.7.2.2 Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Seperti vitamin E, Vitamin C, dan betakaroten yang biasanya didapat dari buah-buahan (Cahyani, 2017).

2.7.2.3 Antioksidan tersier

Antioksidan tersier yaitu senyawa yang akan memperbaiki sel dan jaringan yang rusak karena serangan dari radikal bebas. Contohnya enzim metionin sulfoksida reduktase yang memperbaiki DNA pada penderita kanker (Cahyani, 2017).

2.7.3 Mekanisme Antioksidan

Mekanisme kerja dari antioksidan untuk mengurangi senyawa radikal bebas adalah dengan menunda, mencegah, dan menghilangkan kerusakan oksidatif dari molekul target dengan pendinginan radikal bebas, perkhelatan logam, menurunkan kadar enzim yang membantu pembentukan radikal bebas, dan menstimulasi enzim antioksidan internal (Arnanda & Nuwarda, 2019).

Flavonoid mampu menangkap radikal bebas secara langsung melalui sumbangan atom hidrogen. Konfigurasi dan jumlah total gugus hidroksil secara substansial mempengaruhi mekanisme aktivitas antioksidan (Arifin & Ibrahim, 2018). Golongan flavonoid selain memiliki ikatan rangkap majemuk juga memiliki gugus hidroksi lebih banyak sehingga memiliki potensi lebih tinggi untuk mengikat radikal bebas (Kamilatussaniah *et al.*, 2015).

2.7.4 Vitamin C

Vitamin C adalah senyawa yang lebih polar jika dibandingkan dengan vitamin A dan vitamin E. Karena vitamin C mempunyai polaritas yang tinggi karena banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mudah diserap oleh tubuh. Oleh karena itu, vitamin C dapat bereaksi dengan radikal bebas dan mampu menetralkan radikal bebas (Nurhasnawati *et al.*, 2017). Pembanding yang digunakan sebagai kontrol positif adalah vitamin C, karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, aktivitas antioksidannya sangat tinggi, mudah diperoleh dan vitamin C lebih polar dari vitamin yang lain. Vitamin C mempunyai gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas (Damanis *et al.*, 2020).

2.8 Metode DPPH

Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur efektifitas antioksidan secara cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya yang mahal. Metode DPPH mengukur daya peredaman sampel (ekstrak) terhadap radikal bebas DPPH. DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen dari senyawa peredaman radikal bebas membentuk DPPH yang lebih stabil. Senyawa peredaman radikal bebas yang bereaksi dengan DPPH akan menjadi radikal baru yang lebih stabil atau senyawa bukan radikal. DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas atau sebagai pendonor hidrogen, dan juga untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam makanan (Prasetyo *et al.*, 2021).

2.9 Spektrofotometri UV – Vis

Kombinasi antara spektrofotometri ultraviolet dan visible disebut spektrofotometri ultra violet-visible. Metode ini menggunakan sumber sinar ultraviolet dan sinar tampak. Oleh karena itu, metode ini memudahkan dalam penggunaannya untuk sampel berwarna maupun tidak berwarna. Spektroskopi dari foton yang berada pada daerah UV-Vis berperan pada spektrofotometri UV-Vis. Sehingga sinar yang digunakan visible dan ultraviolet (UV) yang berdekatan dengan sinar inframerah. Warna bahan kimia yang berperan dipengaruhi oleh

penyerapan dalam rentang yang terlihat. Molekul pada spektrum elektromagnetik di area ini mengalami transisi energi (Syafei, 2015).

2.9.1 Macam Tipe Spetrofotometri UV – Vis

2.9.1.1 Single-beam

Single-beam adalah digunakan untuk kuantitatif dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tunggal yang memiliki beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya.

2.9.1.2 Double-beam

Double-beam adalah instrument 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. Sumber sinar polikromatis, untuk sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan sinar Visibel atau sinar tampak adalah lampu wolfram. Monokromator pada spektrometer UV-Vis digunakan lensa prisma dan filter optik (Suhartati, 2017).

2.9.2 Instrumen Spektrofotometri UV – Vis

Instrumen yang berfungsi untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, dipantulkan atau dipancarkan dinamakan spektrofotometer. Spektrofotometer adalah gabungan dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer merupakan instrumen yang menghasilkan cahaya pada panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang diserap (Neldawati, 2013). Spektrofotometer adalah alat yang berfungsi mempelajari absorpsi atau pancaran radiasi elektromagnetik yang memanfaatkan fungsi panjang gelombang (Noviyanti, 2020). Alat yang berfungsi mengukur absorbansi atau transmittansi suatu bahan suatu panjang gelombang disebut spektrofotometer. Spektrofotometer ini adalah perpaduan instrumen elektronika dan optik serta sifat-sifat kimia fisiknya. Adapun komponen spektrofotometer UV-Vis diantaranya sumber sinar, monokromator, kuvet dan sistem optik (Suhartati, 2017).

2.9.3 Syarat Pengukuran

Ada beberapa syarat yang harus terpenuhi sehingga sumber sinar pada spektrofotometer UV-Vis dikatakan ideal, diantaranya memiliki intensitas cahaya yang kuat dan konstan pada semua panjang gelombang, dapat menjangkau kisaran pengukuran pada daerah UV-Vis, intensitas sumber sinar tidak boleh bervariasi secara relevan pada panjang gelombang yang berbeda serta intensitas sumber sinar tidak fluktuatif pada kisaran waktu yang singkat dan lama (Sastrohamidjojo, 2018). Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang transparan pada daerah UV, misalnya air, etanol, metanol dan n-heksana. Konsentrasi sampel juga perlu diperhatikan untuk memperoleh spektrum UV-Vis yang baik. (Suhartati, 2017).

Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh (Rahman, 2014).

Tabel 2.1 Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} (Rahman, 2014).

Nilai IC_{50}	Sifat Antioksidan
< 50 ppm	Sangat kuat
50-100 ppm	Kuat
100-150 ppm	Sedang
150-200 ppm	Lemah
> 200 ppm	Sangat Lemah

2.9.4 Prinsip Kerja Spektrofotometer

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis adalah jika sinar monokromatik melewati medium atau larutan, maka sebagian cahaya akan diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Pengaplikasiannya dilakukan menggunakan kurva kalibrasi pada korelasi konsentrasi larutan (Yanlinastuti & Fatimah, 2016).

2.10 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu masalah yang dihadapi dan perlu diuji kebenarannya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana

rumusan masalah penelitian telah dinyatakan didalam bentuk kalimat pertanyaan.

Berikut ini hipotesis dari penelitian ini :

- 2.10.1 Ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) berdasarkan analisis dengan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Astuti *et al.*, 2017).
- 2.10.2 Mutu fisik pada sediaan moisturizer ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) memiliki nilai pH, viskositas, daya sebar, homogenitas, dan organoleptik yang baik sesuai rentang standar pada semua konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 60 ppm (Astuti *et al.*, 2017).
- 2.10.3 Efektivitas antioksidan sediaan moisturizer ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) berdasarkan analisis dengan metode DPPH memiliki efektifitas antioksidan yang baik (Astuti *et al.*, 2017).

BAB III

METODOLOGI

3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) dan pelarut etanol 70% (ONEMED) untuk pembuatan ekstrak. Pereaksi *Dragendroff*, air panas, asam klorida (HCL), magnesium (Mg), etanol 70% (ONEMED), kloroform, asam sulfat pekat untuk skrining fitokimia. Ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), carbopol, gliserin, propilen glikol, TEA, metil paraben dan aqua demineralisasi (DM) untuk sediaan moisturizer. Serbuk DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) untuk uji antioksidan.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Timbangan analitik (GOTO), blender (Philips), ayakan nomor 80, wadah simplisia, botol maserasi, kertas saring, hot plate (MASPION S-301), alat-alat gelas (PYREX®), rak tabung, pipet tetes, pipet ukur, neraca analitik, kertas perkamen, mortir dan stamper, mixer, waterbath (MEMMERT), batang pengaduk (PYREX®), pH universal (MACHEREY-NAGEL), viscotester (VT-04F Rion Co., Ltd.), Spektrofotometer UV-Vis (N4S), Rotary Evaporator (Heidolph Laborata), objek glass, alat uji daya lekat, tissue.

3.3 Populasi Penelitian

Populasi adalah totalitas dari setiap elemen yang akan diteliti yang memiliki ciri sama, bisa berupa individu dari suatu kelompok, peristiwa, atau sesuatu yang akan diteliti (Handayani, 2020). Dalam penelitian ini yaitu tanaman randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) yang diperoleh dari pekarangan milik Bapak Sukimin yang berada di dusun Krenggan RT.02/RW.04, Desa Ngebong, Kecamatan Pakel, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya (Siyoto & Sodik, 2015). Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah secara acak yang memberikan kesempatan yang sama untuk setiap populasi.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel merupakan segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti agar diperolehnya informasi dan kemudian kesimpulan dapat ditarik.

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penentuan kadar antioksidan dari ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) secara Spektrofotometer UV-Vis. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah efektivitas variasi konsentrasi 20ppm, 40ppm dan 60ppm ekstrak etanol 70% daun randu secara Spektrofotometer UV-Vis.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efektivitas antioksidan ekstrak yang optimum yang akan digunakan dalam formulasi sediaan moisturizer ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.).

3.6 Metode Penelitian

3.6.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Determinasi dilakukan untuk memperoleh kepastian bahwa tanaman yang digunakan tepat yang sesuai dengan ciri-ciri morfologi tanaman serta sesuai yang ada pada literatur sehingga terhindar dari kesalahan dalam penelitian.

3.6.2 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.). Sampel diambil dengan menggunakan metode random sampling dengan mengambil daun rantu di sekitar desa Ngebong, kecamatan Pakel, kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Selanjutnya sampel disortasi, dicuci, perajangan, pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°, sortasi kering, kemudian dilakukan pengayakan dengan ayakan no 80 sampai serbuk terayak habis hingga mendapat simplisia yang diinginkan (Kemenkes, 2017).

3.6.3 Uji Susut Pengeringan

Uji susut pengeringan dilakukan dengan metode gravimetri dengan cara menimbang sampel basah kemudian sampel dikeringkan, setelah kering sampel ditimbang kembali untuk mengetahui beratnya. Hasil yang diperoleh antara penimbangan pertama dan penimbangan kedua tidak lebih dari 10%. Tujuan dilakukan uji susut pengeringan yaitu untuk mengetahui batas maksimal atau rentang banyaknya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan berlangsung (S. Handayani *et al.*, 2017).

Perhitungan susut pengeringan :

$$\text{Susut pengeringan (\%)} = \frac{(\text{berat awal daun (g)} - \text{berat akhir daun (g)})}{\text{berat awal daun (g)}} \times 100\%$$

(Persamaan 3.1)

3.6.4 Uji Kadar Air Simplisia

Uji kadar air simplisia menggunakan metode gravimetri dengan cara Gravimetri Timbang saksama lebih kurang 10 g sampel, masukkan ke dalam wadah yang telah ditara. Keringkan pada suhu 105 selama 5 Jam, dan timbang. Kadar air yang ditetapkan untuk menjaga mutu simplisia adalah $\leq 10\%$ (Kemenkes, 2017).

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{bobot simplisia sebelum kering} - \text{bobot simplisia setelah kering}}{\text{bobot simplisia sebelum di keringkan}} \times 100\%$$

(Persamaan 3.2)

3.6.5 Ekstraksi Daun Randu dengan Etanol secara Maserasi

Proses ekstraksi daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) dilakukan menggunakan cara maserasi, yaitu serbuk sebanyak 500 gram direndam dengan 3750 ml etanol 70% pada suhu ruang selama 5 hari dan sesekali digojok kemudian filtrate yang didapat dilakukan remaserasi ulang dan dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring dan penggantian pelarut baru (Tutik *et al.*, 2021). Semua filtrate kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental daun randu (Siva *et al.*, 2020).

3.6.6 Rendemen Ekstrak

Hitung rendemen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) antara rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan (Kemenkes, 2017). Semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku (Budiyanto, 2015). Presentase rendemen dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental}}{\text{Bobot serbuk simplisia}} \times 100\% \text{ (Persamaan 3.3)}$$

3.6.7 Skrining Fitokimia

3.6.6.1 Senyawa Flavonoid

Ekstrak diambil 2 ml dicampurkan dengan 3 ml etanol 70% dan ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ekstrak tersebut ditambahkan serbuk Magnesium 2 mg dan diberikan 3 tetes HCl pekat. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna merah pada larutan menunjukkan adanya flavonoid. Perubahan warna dapat terjadi karena etanol dapat melarutkan senyawa senyawa flavonoid (Tutik *et al.*, 2021).

3.6.6.2 Senyawa Alkaloid

Ekstrak kurang lebih 2 ml ditambahkan dengan 2 ml HCl dan pereaksi meyer, diamati perubahan warna yang terjadi. Positif alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna putih. Endapan putih yang dihasilkan setelah ekstrak ditambahkan pereaksi Meyer ialah kompleks kalium-alkaloid. Alkaloid mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas dan akan beraksi dengan ion logam K^+ dari pereaksi Meyer (Tutik *et al.*, 2021).

3.6.6.3 Senyawa Saponin

Sampel uji ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Jika berbusa dan tidak hilang dengan ditambahkan asam klorida 2N menunjukkan adanya kandungan saponin (Bhernama, 2020).

3.6.6.4 Senyawa Tanin

Ekstrak sampel diambil 2 ml lalu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% kemudian amati perubahan warnanya, hasil positif pada tannin ditunjukkan perubahan warna menjadi biru kehitaman yang menunjukkan adanya tannin (Ikalinus *et al*, 2015).

3.6.8 Antioksidan Ekstrak Kental Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.)

3.6.8.1 Pembuatan Larutan DPPH

Pembuatan larutan baku induk DPPH konsentrasi 100 ppm dengan cara menimbang sebanyak 10 mg serbuk DPPH dimasukkan kedalam labu takar 100 mL ditambahkan dengan etanol 70% hingga 100 mL, dikocok hingga homogen. Kemudian pembuatan larutan DPPH 40 ppm dibuat dengan cara dipipet sebanyak 40 mL larutan induk DPPH 100 ppm dimasukkan kedalam labu takar 100 mL dan ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas, dikocok hingga homogen (Sawiji & La, 2022).

3.6.8.2 Penentuan Panjang Gelombang Optimum Larutan DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 2 mL larutan DPPH 40 ppm, dimasukkan kedalam botol vial yang sudah dibungkus aluminium foil dan ditambahkan 2 mL etanol 70%, dikocok kemudian didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet dan amati absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang yang paling tinggi di tetapkan sebagai panjang gelombang maksimum (Sawiji & La, 2022).

3.6.9 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Dan Vitamin C

Aktivitas antioksidan ditentukan dari nilai IC_{50} yang dihitung dengan menggunakan metode DPPH dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Ekstrak

kental daun randu (*Ceiba petandra* (L). Gaertn) dibuat dalam larutan stok 500 ppm, kemudian dibuat pengenceran dengan 3 seri konsentrasi yaitu 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm. Vitamin C 40.000 ppm (200mg/5ml) dibuat pengenceran 3 seri konsentrasi yaitu 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm. Pengujian dilakukan dengan memipet 0,5 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi. Kemudian masing-masing ditambahkan 3,5 ml DPPH 50 ppm dalam tabung reaksi tertutup dan didiamkan selama 30 menit. Larutan dihomogenkan dan dibaca serapan aktivitasnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimum. Hasil serap digunakan untuk menghitung persen peredaman radikal bebas kemudian dimasukkan ke dalam persamaan yang diperoleh dari kurva regresi linier sehingga didapatkan nilai IC_{50} (Wardani & Ria, 2020).

3.6.8.3 Penentuan Presentase Aktivitas Antioksidan dan Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} dapat dihitung berdasarkan persentase peredaman antara radikal DPPH dengan larutan sampel dengan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}) \times 100\%}{A \text{ Blanko}} \quad (\text{Persamaan 3.4})$$

Keterangan :

A Blanko = absorbansi serapan radikal DPPH (blanko) pada panjang gelombang maksimum.

A Sampel = absorbansi serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum.

IC_{50} masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier. Konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Dari persamaan :

$$Y = a + bx \quad (\text{Persamaan 3.4})$$

Untuk penentuan nilai IC_{50} dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IC_{50} = (50 - a) : b \quad (\text{Persamaan 3.5})$$

Parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan berupa nilai IC_{50} (Inhibition Concentration 50%), yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC_{50} didapatkan dari hasil inhibisi dan konsentrasi yang dimasukan kedalam aplikasi Microsoft Excel 2016. (Rahmayani *et al.*, 2013).

3.6.10 Formulasi Sediaan Moisturizer

Formula standart yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi dari formula (Tutik *et al.*, 2021). Pada formula tersebut bahan aktif yang digunakan adalah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) formulasi ini dipilih karena ekstrak yang dibuat memiliki efek antioksidan. Formulasi standart dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan formulasi modifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.1 Formulasi standart sediaan moisturizer (Tutik *et al.*, 2021).

Bahan	Formulasi (%)					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak Kulit Bawang merah	-	2	4	6	8	10
Karbopol	2	1	1	1	1	1
Gliserin	5	5	5	5	5	5
Propilen glikol	10	10	10	10	10	10
TEA	1	1	1	1	1	1
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Tabel 3.2 Formulasi modifikasi sediaan moisturizer.

Bahan	Formulasi (%)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak Daun Randu	0,02	0,04	0,06	-	-	-
Vitamin C	-	-	-	0,002	0,003	0,004
Karbopol	1	1	1	1	1	1
Gliserin	5	5	5	5	5	5
Propilen glikol	10	10	10	10	10	10
TEA	1	1	1	1	1	1
DMSO	7	7	7	7	7	7
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Keterangan :

- F1 : Formulasi 1 dengan konsentrasi ekstrak 0,02% (20 ppm)
F2 : Formulasi 2 dengan konsentrasi ekstrak 0,04% (40 ppm)
F3 : Formulasi 3 dengan konsentrasi ekstrak 0,06% (60 ppm)
F4 : Formulasi 4 dengan konsentrasi vitamin C 0,002% (2 ppm) sebagai kontrol positif.
F5 : Formulasi 5 dengan konsentrasi vitamin C 0,003% (3 ppm) sebagai kontrol positif.
F6 : Formulasi 6 dengan konsentrasi vitamin C 0,004% (4 ppm) sebagai kontrol positif.

*Penambahan banyaknya larutan ekstrak daun randu dan vitamin C ditentukan setelah diperoleh nilai $IC_{50} \times 100$.

3.6.11 Pembuatan Sediaan Moisturizer

Berdasarkan pembuatan sediaan gel moisturizer (Tutik *et al.*, 2021). Pembuatan sediaan gel moisturizer ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) dilakukan dengan penimbangan masing-masing bahan terlebih dahulu seperti Karbopol, Gliserin, Propilen glikol, TEA, DMSO, Metil Paraben dan Aquadest. Pada (Mortar 1) karbopol dikembangkan dengan aquades dalam mortar. Setelah mengembang gerus terlebih dahulu dengan menambahkan TEA sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel. Pada (Mortar 2) DMSO dan Metil Paraben dilarutkan dalam gliserin aduk hingga larut. Pada (Mortar 3) Ekstrak daun randu digerus dengan menambahkan sebagian propilenglikol hingga tekstur menjadi lembut dan homogen.

Campuran DMSO, Metil paraben dan gliserin (Mortar 2) ditambahkan ke dalam basis gel (Mortar 1). Sisa propilenglikol ditambahkan campuran basis (Mortar 1), gerus hingga homogen. Selanjutnya campurkan gerusan ekstrak daun randu (Mortar 3) ke dalam campuran basis gel (Mortar 1) dan gerus sampai homogen. Ditambah sisa aquades sedikit demi sedikit. Gel yang telah terbentuk dilakukan evaluasi sediaan gel.

3.6.12 Uji mutu fisik sediaan moisturizer

3.6.11.1 Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau, formula gel antioksidan. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali agar mengetahui sediaan

tidak terjadi perubahan bentuk, warna dan bau atau tetap setabil. (Tutik *et al.*, 2021).

3.6.11.2 Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan gelas objek. Sejumlah gel tertentu dioleskan pada kaca objek dan diamati ada atau tidaknya butiran kasar. Dapat dikatakan homogen apabila tidak terdapat butiran kasar pada permukaan kaca (Tutik *et al.*, 2021).

3.6.11.3 Uji pH

Uji pH sediaan gel diukur dengan menggunakan alat yang disebut dengan pH meter. Sediaan gel dimasukkan ke dalam wadah beaker glass kemudian diukur dengan alat pH meter. Syarat nilai pH sediaan yang harus dipenuhi adalah pH 4,5-6,5 (pH normal pada kulit) (Kaban, 2022).

3.6.11.4 Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan ditimbang kemudian diletakkan pada kaca arloji dan ditutup dengan kaca arloji lainnya lalu diberi beban 50 g. Daya sebar diukur dengan menggunakan penggaris. Persyaratan untuk uji daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Kaban *et al.*, 2022).

3.6.11.5 Uji daya lekat

Sebanyak 0,5 g sediaan gel diletakkan pada kaca objek lalu ditutup dengan kaca objek lainnya, dan diberi beban 1 kg selama 3 menit lalu dilepaskan kaca objek ditarik dengan menggunakan tali yang sudah ditempelkan. Kemudian catat waktu yang diperlukan untuk terlepasnya masing-masing kaca objek. Syarat daya lekat yaitu lebih dari satu detik (Astuti *et al.*, 2017).

3.6.13 Uji Kuantitatif

3.6.12.1 Preparasi Sampel Sediaan Moisturizer

Moisturizer dari ekstrak daun randu ditimbang 2,5 gram kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pada tabung reaksi ditambahkan 5 ml etanol kemudian tabung ditutup dengan plastik hitam. Gojog tabung hingga larutan homogen. Pisahkan larutan dengan cara disentrifuge selama 10 menit, saring hingga didapat filtrat yang jernih (Mulyani *et al.*, 2018).

3.6.12.2 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Moisturizer

Sampel yang telah dipreparasi diambil 3 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, pada labu ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 ml dan etanol sampai 10 ml. Diamkan di tempat gelap selama 30 menit. Kemudian sampel dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimum yang diperoleh (Mulyani *et al.*, 2018).

3.6.12.3 Penentuan Presentase Aktivitas Antioksidan dan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ dapat dihitung berdasarkan persentase peredaman antara radikal DPPH dengan larutan sampel dengan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}) \times 100\%}{A \text{ Blanko}} \quad (\text{Persamaan 3.6})$$

Keterangan :

A Blanko = absorbansi serapan radikal DPPH (blanko) pada panjang gelombang maksimum.

A Sampel = absorbansi serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum.

Parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan berupa nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration 50%), yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50% (Rahmayani *et al.*, 2013).

IC₅₀ masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier. Konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Dari persamaan :

$$Y = a + bx \quad (\text{Persamaan 3.7})$$

Untuk penentuan nilai IC₅₀ dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

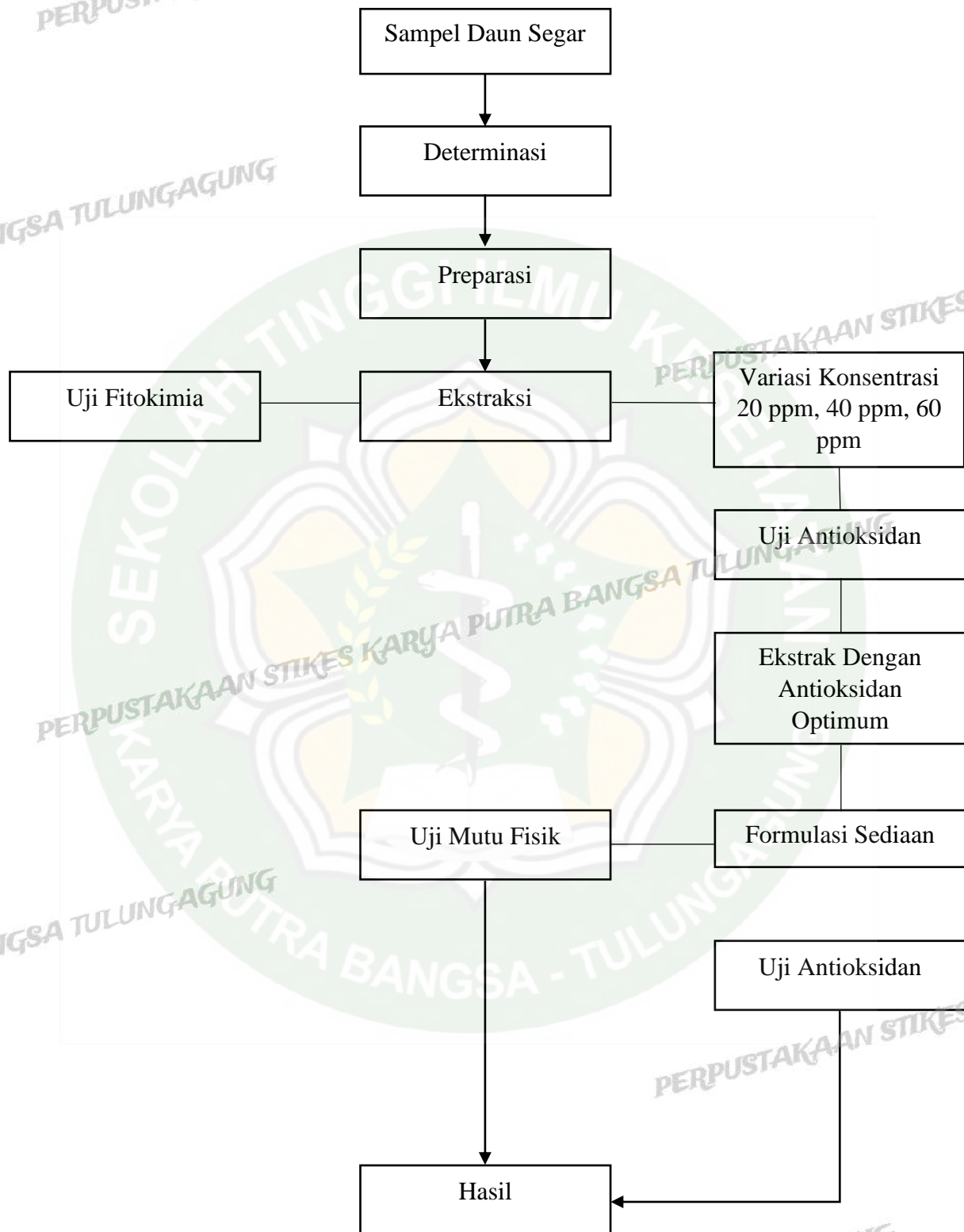
$$IC_{50} = (50 - a) : b \quad (\text{Persamaan 3.8})$$

IC₅₀ (Inhibition Concentration) merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan 50% radikal bebas oleh suatu konsentrasi sampel (ppm). Semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh (Rahman, 2014).

3.7 Analisa Data

Seluruh data yang diperoleh akan di deskripsikan. Metode analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2014). Metode analisis deskriptif tidak menggunakan SPSS karena penyajian data hasil penelitian deskriptif dapat berupa tabel distribusi frekuensi, tabel silang dan grafik. Perhitungan yang dilakukan hanya berupa persentase, proporsi, rata-rata, rate, rasio, simpangan baku dan lain sebagainya sesuai dengan skala ukuran data yang diperoleh, sehingga analisis ini dapat dilakukan dengan menggunakan software sederhana seperti Microsoft Excel atau bahkan dengan cara manual tanpa memerlukan SPSS (Faridi *et al.*, 2021).

3.7.1 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman randu dengan nomor surat 074/699/102.20-A/2022 dilakukan di Laboratorium UPT Materia Medika Batu, Jawa Timur. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman randu (*Ceiba pentandra L. Gaertn*) yang memiliki kunci determinasi sebagai berikut 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143a-144b-145a:*Bombacaceae*-1a:*Cieba*-1:*C.pentandra*.

Morfologi tanaman randu yaitu pohon tinggi mencapai 60 m, batang: Bulat, pangkal pokok batang terdapat tonjolan yang berukuran kecil, terdapat kulit yang berwarna putih kelabu. Daun tunggal pada waktu tertentu daun akan gugur dengan sendirinya. Bunga berwarna putih, muncul dipucuk pohon yang cukup tinggi, terletak bergerombol. Buah bentuk seperti kapsul akar tunggang, coklat. Pada hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel tanaman yang digunakan memiliki morfologi yang sesuai dengan tanaman randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*).

4.2 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

4.2.1 Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui batas maksimal atau rentang banyaknya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan berlangsung (Naviyanty, 2021).

Tabel 4.1 Uji susut pengeringan simplisia daun randu

Sampel	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	% Hasil
Daun randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.).	2000 g	1833 g	8,4 %

Pengujian susut pengeringan pada penelitian ini dilakukan dengan metode gravimetri. Pada Tabel 4.1 dapat dilihat hasil % susut pengeringan daun randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*) sebesar 8,4 %. Dapat disimpulkan bahwasanya hasil tersebut sesuai dengan acuan uji susut pengeringan serbuk daun randu menurut Farmakope Herbal Indonesia yakni tidak lebih dari 10%.

4.2.2 Uji Kadar Air Simplisia

Uji kadar air bertujuan untuk menetapkan jumlah semua jenis bahan yang mudah menguap dalam kondisi tertentu atau setelah melalui proses pemanasan. Uji kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan kurang lebih 10 gram serbuk simplisia selanjutnya dimasukan dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam dan kemudian ditimbang hingga beratnya konstan.

Tabel 4.2 Uji kadar air serbuk simplisia daun randu

Sampel	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	% Hasil
Daun randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.).	10,00 g	9,43	5,7 %

Menurut BPOM BPOM (2019) simplisia yang baik adalah dalam kondisi kering dimana kadar air tidak melebihi 10%. Jika kadar air sesuai dengan persyaratan maka dapat meminimalisir kandungan air pada simplisia sehingga dapat mencegah pertumbuhan serta aktivitas mikroorganisme pada simplisia sehingga simplisia dapat bertahan lama dan kandungan zat aktifnya tidak berubah. Hasil uji kadar air (menggunakan Persamaan 3.2) yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 diperoleh hasil 3,1%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa simplisia yang digunakan telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

4.2.3 Ekstraksi Daun Randu

Ekstraksi daun randu dilakukan dengan metode maserasi. Metode maserasi adalah metode sederhana yang paling banyak digunakan dan metode ini cocok terhadap senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Menurut Farmakope Herbal Indonesia tahapan maserasi ialah dengan memasukkan 10 bagian simplisia kedalam bejana kemudian dimasukkan 75 bagian cairan penyari. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%, yang bertujuan untuk menarik semua komponen kimia di dalam daun randu, karena pelarut etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut non polar hingga polar (Padmasari *et al.*, 2013). Etanol 70% merupakan pelarut yang cocok untuk melarutkan senyawa flavonoid karena etanol dengan konsentrasi diatas 70% mengakibatkan penurunan total flavonoid. Pelarut etanol diatas 70% kurang efektif untuk melarutkan senyawa flavonoid yang memiliki berat molekul rendah (Suhendra *et al.*, 2019). Ekstrak yang diperoleh didapatkan dengan metode

maserasi dengan etanol 70% selanjutnya dipekatkan menjadi ekstrak kental menggunakan suhu 50°C, Karena senyawa flavonoid memiliki titik didih rendah dan akan rusak pada suhu tinggi diatas 50°C (Islamiyah, 2019).

4.2.4 Rendemen Ekstrak Daun Randu

Rendemen adalah bobot total senyawa metabolit sekunder yang telah tersari dari suatu sampel. Hasil dari uji rendemen (menggunakan Persamaan 3.3) pada Tabel 4.3 rendemen ekstrak dihitung dengan berdasarkan perbandingan berat akhir ekstrak dibagi dengan berat awal simplisia dan dikalikan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen ekstrak daun randu sebesar 48,73%. Rendemen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya metabolit yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan. Hasil ini memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu rendemen tidak kurang dari 7,2% (Depkes RI, 2000). Karena semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin banyak komponen biaktif yang terkandung di dalamnya.

Tabel 4.3 Hasil rendemen ekstrak

Sampel	Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	% Hasil
Daun randu (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.).	500 g	243,63 g	48,73 %

4.3 Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia ekstrak daun randu dilakukan untuk memastikan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Hasil uji dari skrining fitokimia ekstrak daun randu dapat dilihat pada Tabel 4.4 yang menunjukkan bahwa daun randu memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti Flavonoid, Alkaloid, Saponin dan Tannin.

Tabel 4.4 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun randu.

Golongan Senyawa	Perlakuan	Hasil Uji	Keterangan
Flavonoid	2 ml ekstrak + 5 ml etanol + 2 tetes HCL pekat + 0,2 g Mg	Jingga	+
Alkaloid	2 ml ekstrak + 2 ml HCL + pereaksi meyer	Endapan	+
Saponin	2 ml ekstrak + 5 ml aquadest dikocok kuat + 1 tetes HCL 2 N	Busa Stabil	+
Tanin	2 ml ekstrak + FeCl ₃ 1%	Biru Kehitaman	+

Keterangan : (+) Terdapat senyawa
 (-) Tidak terdapat senyawa

4.3.1 Uji Flavonoid

Berdasarkan Tabel 4.3 ekstrak daun randu terdapat kandungan senyawa flavonoid yang bermanfaat sebagai antioksidan. Flavonoid mampu menangkap radikal bebas secara langsung melalui sumbangan atom hidrogen. Konfigurasi dan jumlah total gugus hidroksil secara substansial mempengaruhi mekanisme aktivitas antioksidan (Arifin & Ibrahim, 2018). Mekanisme dari flavonoid untuk menghambat radikal bebas, dengan cara mendonorkan radikal hidrogen dari cincin aromatik yang akan mengurangi radikal bebas yang bersifat toksik menghasilkan radikal flavonoid yang stabil resonansinya dan membuat toksik. Golongan flavonoid selain memiliki ikatan rangkap majemuk juga memiliki gugus hidroksi lebih banyak sehingga memiliki potensi lebih tinggi untuk mengikat radikal bebas (Kamilatussaniah *et al.*, 2015). Pengujian senyawa flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak diambil 2 ml dicampurkan dengan 3 ml etanol 70% dan ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ekstrak tersebut ditambahkan serbuk Magnesium 2 mg dan diberikan 3 tetes HCl pekat. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna merah pada larutan menunjukkan adanya flavonoid seperti pada Gambar 4.1. Perubahan

warna dapat terjadi karena etanol dapat melarutkan senyawa senyawa flavonoid (Tutik *et al.*, 2021).



Gambar 4.1 Uji Flavonoid. (A) Sebelum perlakuan; (B) Sesudah perlakuan

4.3.2 Uji Alkaloid

Berdasarkan pengujian alkaloid pada ekstrak daun randu bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya senyawa alkaloid dalam ekstrak daun randu. Berdasarkan Tabel 4.3 pada ekstrak daun randu diketahui adanya kandungan senyawa alkaloid. Adanya kandungan bioaktif alkaloid yang bersifat antioksidan mampu meredam kerja radikal bebas karena senyawa ini dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas. Ekstrak kurang lebih 2 ml ditambahkan dengan 2 ml HCl dan pereaksi meyer, diamati perubahan warna yang terjadi. Positif alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna putih yang terlihat pada Gambar 4.2. Endapan putih yang dihasilkan setelah ekstrak ditambahkan pereaksi Meyer ialah kompleks kalium-alkaloid. Alkaloid mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas dan akan beraksi dengan ion logam K^+ dari pereaksi Meyer (Tutik *et al.*, 2021).



Gambar 4.2 Uji Alkaloid. (A) Sebelum perlakuan; (B) Sesudah perlakuan

4.3.3 Uji Saponin

Berdasarkan Tabel 4.3 pada ekstrak daun randu mengandung senyawa saponin. Saponin merupakan senyawa yang bersifat seperti sabun yang dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa. Saponin mempunyai aktivitas sebagai antioksidan karena mampu meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hidropersida sehingga mencegah kerusakan biomolekuler oleh radikal bebas. Pengujian dilakukan dengan cara sampel uji ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Jika berbusa dan tidak hilang dengan ditambahkan asam klorida 2N menunjukkan adanya kandungan saponin hasil dapat dilihat pada Gambar 4.3 (Bhernama, 2020).



Gambar 4.3 Uji Saponin. (A) Sebelum perlakuan; (B) Sesudah perlakuan

4.3.4 Uji Tanin

Pengujian tannin dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa tannin pada ekstrak daun randu. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.3 pada ekstrak daun randu menunjukkan bahwa terdapat senyawa tannin pada ekstrak daun randu. Pengujian dilakukan dengan cara ekstrak sampel diambil 2 ml lalu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% kemudian amati perubahan warnanya, hasil positif pada tannin ditunjukkan perubahan warna menjadi biru kehitaman yang menunjukkan adanya tannin hasil dapat dilihat pada Gambar 4.4 (Ikalinus *et al*, 2015).



Gambar 4.4 Uji Tanin. (A) Sebelum perlakuan; (B) Sesudah perlakuan

4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH

DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang berwarna ungu tua. DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas atau sebagai pendonor hydrogen, Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning yang diukur pada panjang gelombang optimum.

4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Optimum Larutan DPPH

Penentuan panjang gelombang optimum larutan DPPH dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang antara 400-800 nm, untuk mengetahui pada panjang gelombang berapa dihasilkan nilai serapan paling optimum pada sampel, sehingga hasil pengukuran menjadi akurat dan dapat memperkecil kesalahan. Hasil panjang gelombang optimum DPPH dapat dilihat

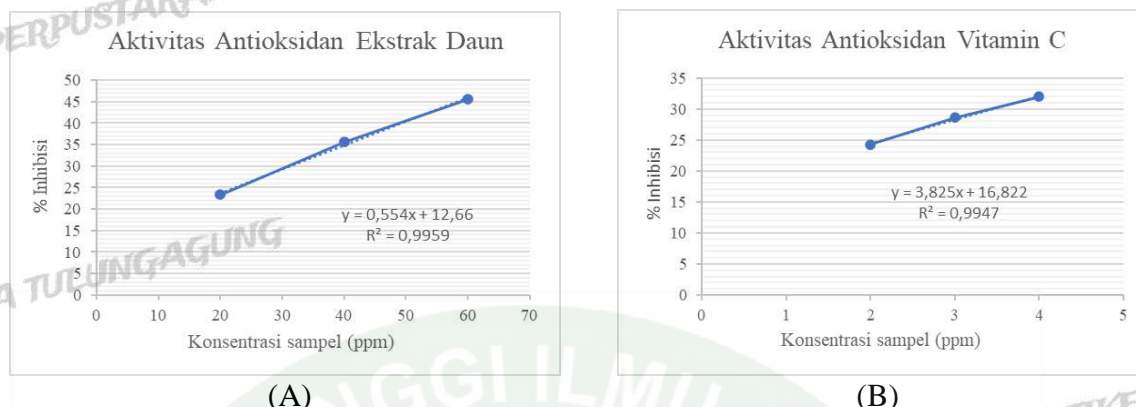
pada Gambar 4.5 diperoleh hasil panjang gelombang optimum larutan DPPH yaitu 505 nm dengan absorbansi 0,510. Hasil dapat digunakan untuk % inhibisi dan penentuan IC₅₀ menggunakan regresi linier.



Gambar 4.5 Spektrum absorbansi larutan DPPH pada panjang gelombang 400-800nm.

4.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Randu dan Vitamin C

Aktivitas antioksidan didasarkan pada hasil IC₅₀ (Inhibition Concentration 50%) yang merupakan parameter dari metode DPPH, yaitu konsentrasi yang dapat meredam aktivitas radikal bebas sebesar 50%. IC₅₀ (Inhibition Concentration) merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan 50% radikal bebas oleh suatu konsentrasi sampel (ppm). IC₅₀ dapat dihitung dengan kurva regresi linier Gambar 4.6 antara % inhibisi sebagai sumbu y dan seri konsentrasi sampel sebagai sumbu x. Semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh (Rahman, 2014).



(A)

(B)

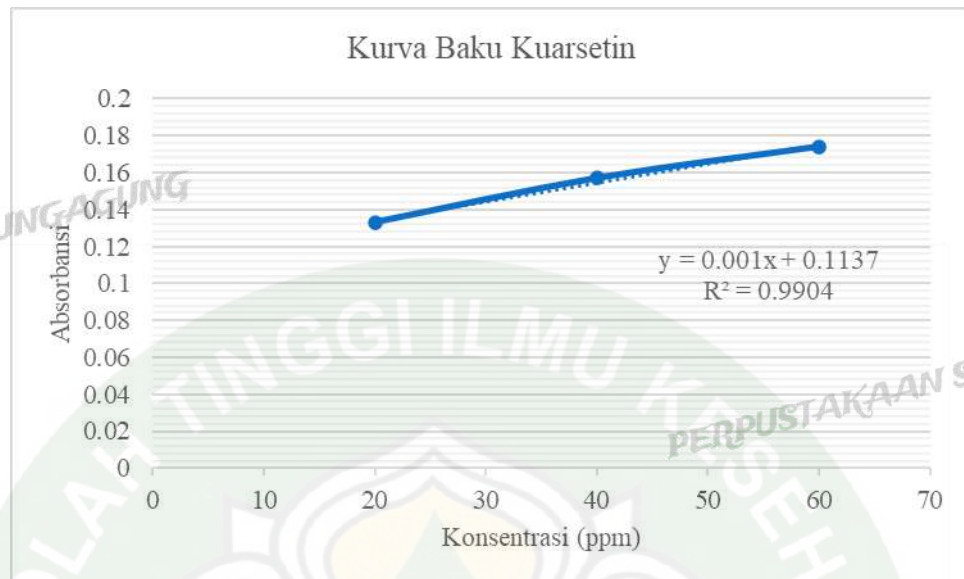
Gambar 4.6 Kurva hubungan antara konsentrasi bahan aktif dengan %inhibisi. (A) Aktivitas antioksidan ekstrak daun randu; (B) Aktivitas antioksidan vitamin C.

Penentuan panjang gelombang maksimum sampel dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 2 mL larutan DPPH 40 ppm, dimasukkan kedalam botol vial yang sudah dibungkus aluminium foil dan ditambahkan 2 mL etanol, dikocok kemudian dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet kemudian dibaca serapan aktivitas antioksidannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimum yang diperoleh. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun randu dan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa vitamin C sebagai kontrol positif antioksidan memiliki nilai IC₅₀ sebesar 8,67 ppm yang tergolong sangat kuat, sedangkan nilai IC₅₀ ekstrak daun randu sebesar 67,40 ppm yang tergolong kuat. Sehingga dengan hasil IC₅₀ tersebut, ekstrak daun randu berpotensi sebagai antioksidan, yang selanjutnya diformulasikan dalam bentuk sediaan gel.

Tabel 4.4 Data uji antioksidan ekstrak daun randu dan vitamin C.

Sampel	Konsentrasi Sampel	Absorbansi Rata-rata	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak daun randu	20	0,391	23,33 %	67,40007 ppm
	40	0,328	35,68 %	
	60	0,278	45,49 %	
Vitamin C	2	0,386	24,31 %	8,673 ppm
	3	0,364	28,62 %	
	4	0,347	31,96 %	

4.4.3 Hasil Penentuan Kurva Kalibrasi Kuarsetin



Gambar 4.9 Kurva linieritas konsentrasi kuarsetin dengan absorbansinya.

Untuk menganalisis kadar flavonoid dari masing-masing ekstrak daun randu dilakukan pengukuran absorbansi pada sampel larutan ekstrak daun randu dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan serapan maksimum 450 nm. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi kuarsetin dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan serapan maksimum 450 nm.

Pada pengukuran absorbansi flavonoid total untuk penentuan kurva kalibrasi kuarsetin pada panjang gelombang 450 nm didapat persamaan regresi linier pada Gambar 4.6 yaitu $y = 0,001x + 0,1137$. Pada larutan standar diperoleh hubungan linier antara absorbansi dengan konsentrasi dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9904 dimana nilai (R^2) yang mendekati 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier.

Dari persamaan kurva kalibrasi pada Gambar 4.9 dapat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan kadar flavonoid pada ekstrak daun randu, dengan perhitungan nilai X sebagai kadar flavonoid yang dicari dan nilai Y hasil absorbansi dari ekstrak daun randu masing-masing konsentrasi.

Dapat dilihat pada Tabel 4.13 hasil dari masing-masing nilai kadar flavonoid ekstrak daun randu, dimana konsentrasi optimum didapatkan pada konsentrasi ekstrak 60 ppm dengan kadar 229,3 $\mu\text{g/ml}$.

Tabel 4.13 Kadar flavonoid ekstrak daun randu

Konsentrasi Sampel	Nilai Absorbansi	Kadar Flavonoid ($\mu\text{g/ml}$)
20ppm	0,130	16,3
40ppm	0,238	124,3
60ppm	0,343	229,3

4.4.4 Uji Antioksidan Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Daun Randu Dan Vitamin C

4.4.3.1 Formulasi Sediaan Gel Moisturizer

Formulasi sediaan gel moisturizer berfungsi sebagai zat aktif yang berkhasiat sebagai antioksidan. Sediaan gel dibuat 6 formulasi, 3 formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak daun randu yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 3 formulasi sebagai kontrol positif antioksidan menggunakan variasi konsentrasi vitamin C yaitu dengan konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm. Variasi tersebut digunakan untuk mendapatkan persamaan regresi linear, sehingga dapat diperoleh nilai IC_{50} dari ekstrak daun randu dan selanjutnya akan diperoleh gambaran mengenai aktivitas antioksidan dari gel moisturizer ekstrak daun randu, karena linearitas tergantung dengan IC_{50} dan jika berbeda konsentrasi maka linearitas atau IC tidak akan jauh berbeda. Formulasi sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4.5. Formula sediaan diambil dari penelitian (Tutik *et al.*, 2021). Pada formula tersebut bahan aktif yang digunakan adalah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) formulasi ini dipilih karena ekstrak yang dibuat memiliki efek antioksidan dengan hasil evaluasi sediaan yang baik, sediaan stabil. dilanjutkan penelitian ini terkait validasi metode penetapan kadar antioksidan pada ekstrak dan sediaan gel daun randu.

Tabel 4.5 Formulasi sediaan gel moisturizer.

Bahan	Fungsi	Formulasi (%)					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak Daun Randu	Zat Aktif	0,02	0,04	0,06	-	-	-
Vitamin C	Zat Aktif	-	-	-	0,002	0,003	0,004
Karbopol	Gelling Agent	1	1	1	1	1	1
Gliserin	Humektan	5	5	5	5	5	5
Propilen glikol	Humektan	10	10	10	10	10	10
TEA	Alkalizing Agent	1	1	1	1	1	1
DMSO	Penetran	7	7	7	7	7	7
Metil Paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest		ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

*Penambahan banyaknya larutan ekstrak daun randu dan vitamin C ditentukan setelah diperoleh nilai $IC_{50} \times 100$.

Pembuatan sediaan gel moisturizer ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.)) dilakukan dengan penimbangan masing-masing bahan terlebih dahulu seperti Karbopol, Gliserin, Propilen glikol, TEA, DMSO, Metil Paraben dan Aquadest. Kemudian karbopol dikembangkan dengan aquades dalam mortar. Setelah mengembang TEA sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel. DMSO dan Metil Paraben dilarutkan dalam gliserin aduk hingga larut. Ekstrak daun randu digerus dengan menambahkan sebagian propilenglikol hingga tekstur menjadi lembut dan homogen. Campuran DMSO, Metil paraben dan gliserin ditambahkan ke dalam basis gel. Sisa propilenglikol ditambahkan campuran basis, selanjutnya digerus hingga homogen. Kemudian gerusan ekstrak daun randu dimasukkan ke dalam campuran basis gel dan digerus sampai homogen. Ditambah sisa aquades sedikit demi sedikit gerus ad homogen. Gel yang telah terbentuk dilakukan evaluasi sediaan gel.

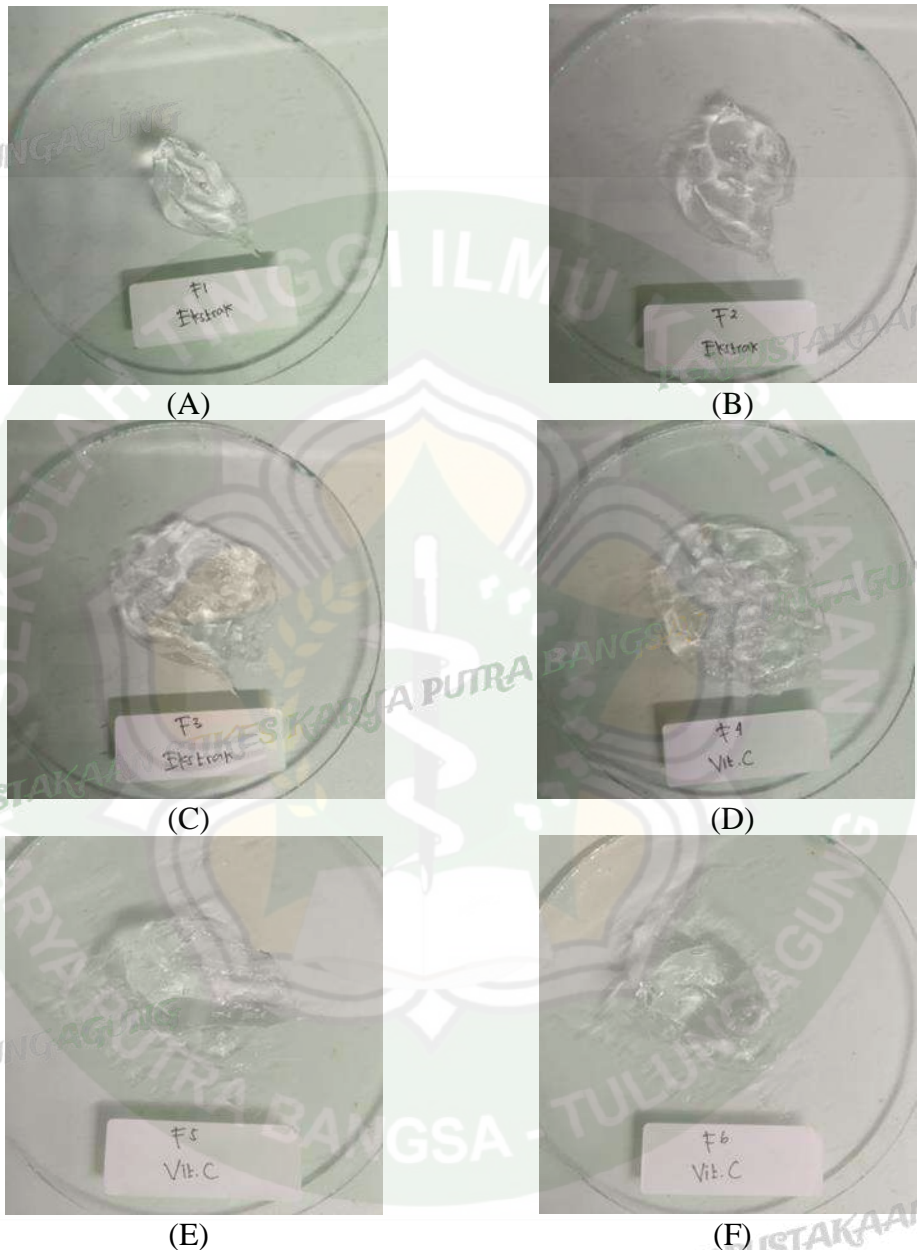
4.5 Uji Mutu Fisik Sediaan Gel

Uji mutu fisik pada sediaan gel dilakukan setelah sediaan jadi, bertujuan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan manfaat gel memenuhi spesifikasi yang diharapkan.

4.5.1 Uji Organolaptik

Pengamatan organoleptik dilakukan secara langsung berkaitan dengan warna, aroma, dan bentuk dari sediaan. Hasil yang diperoleh yaitu dari keenam sediaan

tidak terdapat perubahan yang signifikan, semua formulasi memiliki konsistensi bentuk yaitu semi padat dan berwarna bening, sediaan tidak memiliki aroma yang signifikan.



Gambar 4.8 Penampilan fisik sediaan gel moisturizer. (A) F1 = Konsentrasi ekstrak 0,02%; (B) F2 = Konsentrasi ekstrak 0,04%; (C) F3 = Konsentrasi ekstrak 0,06%; (D) F4 = Konsentrasi vitamin C 0,002%; (E) F5 = Konsentrasi vitamin C 0,003%; (F) F6 = Konsentrasi vitamin C 0,004%.

Tabel 4.7 Data hasil uji organoleptic sediaan gel moisturizer.

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Warna	Aroma	Tekstur	Keterangan
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F2	0,04	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F3	0,06	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
Vitamin C	F4	0,002	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F5	0,003	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F6	0,004	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil

4.5.2 Uji pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan gel pada saat penggunaan agar tidak mengiritasi kulit. Kesesuaian antara pH sediaan topical dengan kulit akan berpengaruh pada penerimaan kulit terhadap sediaan. Kemungkinan iritasi kulit akan sangat besar apabila sediaan terlalu asam atau terlalu basa. Pengujian kadar pH bertujuan untuk melihat pH pada sediaan, apakah aman untuk pemakaian pada kulit atau tidak. Keadaan pH harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu fungsi membran sel dan tidak mengiritasi kulit (Rasydy *et al.*, 2021). Syarat nilai pH sediaan yang harus dipenuhi adalah pH 4,5-6,5 (pH normal pada kulit) (Sayuti, 2015).

Tabel 4.8 Data hasil uji pH sediaan gel moisturizer

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Rata – rata (pH) (Rata-rata ± SD)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	5,7 ± 0
	F2	0,04	5,7 ± 0
	F3	0,06	5,7 ± 0
	F4	0,002	4,9 ± 0
Vitamin C	F5	0,003	4,9 ± 0
	F6	0,004	4,8 ± 0

4.5.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat partikel- partikel yang tidak homogen pada sediaan. Syarat homogenitas tidak boleh mengandung bahan kasar yang bisa diraba. Diperoleh pada semua sediaan memiliki homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak terdapat butiran-butiran dan gumpalan pada kaca objek secara visual. Hasil uji homogenitas pada sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data hasil uji homogenitas sediaan gel.

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Hasil
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	Homogen
	F2	0,04	Homogen
	F3	0,06	Homogen
	F4	0,002	Homogen
Vitamin C	F5	0,003	Homogen
	F6	0,004	Homogen

4.5.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan gel saat diaplikasikan ke kulit. Uji daya sebar dilakukan dengan pengukuran diameter sebar sediaan yang diletakkan diatas lempengan kaca yang diberi beban 0-200 gram. Suatu sediaan gel diharapkan mampu menyebar dengan mudah ditempat pemberian, tanpa menggunakan tekanan yang berarti. Semakin mudah dioleskan maka luas permukaan kontak gel dengan kulit semakin besar, sehingga absorpsi gel ditempat pemberian semakin optimal (Rasydy *et al.*, 2021). Persyaratan untuk uji daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Kaban *et al.*, 2022). Hasil uji daya sebar pada sediaan gel dapat dilihat Tabel 4.10

Tabel 4.10 Data hasil uji daya sebar sediaan gel moisturizer.

Bahan Aktif	Formulasi	Beban (Rata rata \pm SD)				
		0g	50g	100g	150g	200g
Ekstrak Daun	F1	5,1 \pm 0,02	5,5 \pm 0	6,2 \pm 0,01	6,5 \pm 0,05	6,6 \pm 0,17
	F2	5,1 \pm 0,02	5,6 \pm 0,02	6,2 \pm 0,04	6,4 \pm 0,02	6,6 \pm 0,02
Randu	F3	5,2 \pm 0	5,6 \pm 0,02	6,2 \pm 0,02	6,4 \pm 0,17	6,7 \pm 0,02
	F4	5,1 \pm 0,17	5,5 \pm 0,05	6,1 \pm 0,02	6,3 \pm 0,02	6,7 \pm 0,17
Vitamin C	F5	5 \pm 0,05	5,6 \pm 0	6,1 \pm 0,17	6,4 \pm 0	6,6 \pm 0,05
	F6	5,1 \pm 0,05	5,6 \pm 0,17	6 \pm 0,17	6,4 \pm 0,04	6,6 \pm 0,05

4.5.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan pelekatan sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Semakin lama kemampuan gel melekat pada kulit maka semakin banyak jumlah zat aktif yang dilepaskan dari basis atau bahan dasar untuk penetrasi kedalam lapisan kulit juga semakin banyak, dan akan memberikan efek terapi yang optimal pada kulit. Kemampuan sediaan untuk melekat di tempat aplikasi sediaan sangat penting. Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi, maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar (Husnani & Muazham, 2017). Syarat daya lekat yaitu lebih dari satu detik (Astuti *et al.*, 2017). Hasil uji daya lekat sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Data hasil uji daya lekat sediaan gel moisturizer.

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Hasil (Detik) (Rata-rata \pm SD)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	4,9 \pm 0,01
	F2	0,04	4,8 \pm 0,02
	F3	0,06	4,6 \pm 0,04
	F4	0,002	4,8 \pm 0,03
Vitamin C	F5	0,003	4,7 \pm 0,04
	F6	0,004	4,7 \pm 0,05

4.5.6 Uji Viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter kualitas suatu sediaan topikal, dimana viskositas tersebut menyatakan tahanan suatu sediaan untuk mengalir. Viskositas bertanggung jawab dalam sifat fisik suatu sediaan. Semakin tinggi viskositas, maka laju pemisahan fase terdispersi dan fase pendispersi semakin kecil, hal ini menyebabkan produk semakin stabil. Viskositas bertanggung jawab dalam sifat fisik suatu sediaan gel dan sangat berperan penting untuk meningkatkan stabilitas gel dengan menggunakan alat viscometer (Nakhil *et al.*, 2018). Nilai viskositas yang baik pada gel adalah sebesar 200 sampai 400 dPa·s (Putri & Anindhita, 2022). Hasil uji viskositas sediaan pada gel dapat dilihat pada Tabel 4.12.

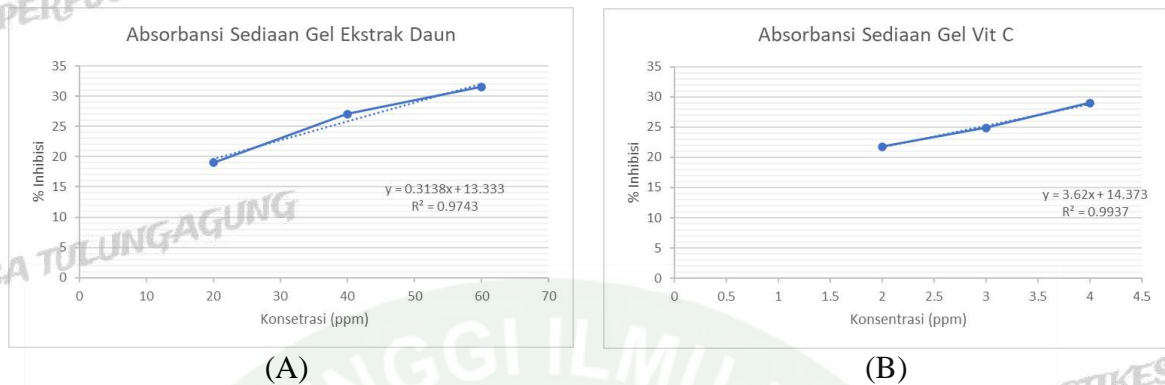
Tabel 4.12 Data hasil uji viskositas sediaan gel moisturizer.

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Rata – rata (dPas)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	300 ± 0
	F2	0,04	300 ± 0
	F3	0,06	300 ± 0
	F4	0,002	300 ± 0
Vitamin C	F5	0,003	300 ± 0
	F6	0,004	300 ± 0

4.6 Uji Efektivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui absorbansi DPPH yang tersisa setelah ditambahkan ke dalam sediaan. Perbedaan seri konsentrasi pada pengujian antioksidan digunakan untuk mengetahui penurunan aktivitas antioksidan sediaan dalam penghambatan radikal bebas DPPH, dapat dilihat dari nilai % inhibisi atau peredaman. Semakin besar seri konsentrasi yang digunakan, penghambatan radikal bebas DPPH akan semakin besar yang ditunjukkan pada absorbansi DPPH semakin menurun. Hasil uji aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Menurut Rahman (2014), IC₅₀ dengan nilai <50 ppm merupakan antioksidan sangat kuat, 50-100 ppm merupakan antioksidan kuat, 100-150 ppm merupakan antioksidan sedang, dan 150-200 ppm merupakan antioksidan lemah. Hasil uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun randu dapat dilihat pada Tabel 4.13 sediaan vitamin C yang berfungsi sebagai pembanding mempunyai kadar aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC₅₀ <50 ppm yaitu sebesar 9,18417 ppm. Sedangkan uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun randu pada Tabel 4.13 termasuk ke dalam kategori antioksidan sedang karena memiliki nilai IC₅₀ hampir mendekati 150 ppm yaitu sebesar 110,065 ppm.



Gambar 4.9 Kurva hubungan konsentrasi formulasi dengan % inhibisi.
 (A) Aktivitas antioksidan sediaan gel moisturizer ekstrak daun randu
 (B) Aktivitas antioksidan sediaan gel moisturizer vitamin C.

Tabel 4.13 Data uji aktivitas antioksidan gel moisturizer

Sampel	Konsentrasi Sampel (%)	Absorbansi Rata-rata	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak daun randu	0,02	0,413	19,02 %	110,065 ppm
	0,04	0,372	27,06 %	
	0,04	0,349	31,57 %	
Vitamin C	0,002	0,402	21,78 %	9.8417 ppm
	0,003	0,383	24,9 %	
	0,004	0,362	29,02 %	

Berdasarkan hasil aktivitas antioksidan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.13 diketahui bahwa adanya penurunan nilai IC₅₀ pada ekstrak daun randu dan vitamin C sebelum dan sesudah dibuat sediaan gel. Diperoleh IC₅₀ pada ekstrak daun randu sebesar 67,40 ppm tergolong kuat dan IC₅₀ larutan vitamin C sebesar 8,67 ppm tergolong sangat kuat. Pada saat pengujian aktivitas antioksidan sediaan gel moisturizer, besar IC₅₀ menurun, diperoleh IC₅₀ sediaan ekstrak daun randu sebesar 110,065 ppm tergolong sedang dan IC₅₀ gel vitamin C sebesar 9,8417 ppm masih tergolong sangat kuat memiliki aktivitas antioksidan. Rendahnya aktivitas antioksidan pada sediaan dapat disebabkan karena berbagai faktor seperti adanya bahan yang mempengaruhi antioksidan dalam sediaan yang menurunkan aktivitas ekstrak. Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi misalnya cahaya

yang dapat menyebabkan proses oksidasi yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan sediaan gel. Kemudian perlakuan pada saat preparasi sampel sampai pembuatan sediaan gel dapat pula berpengaruh terhadap penurunan aktivitas antioksidan. Perlakuan yang kurang baik membuat sediaan lebih banyak kontak dengan lingkungan, sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan sediaan (Runtuwene *et al.*, 2019). Nilai IC₅₀ sediaan lebih tinggi dibandingkan nilai IC₅₀ ekstrak yang berarti bahwa efektivitas antioksidannya menurun setelah dibuat ke dalam bentuk sediaan. Penelitian ini sesuai menurut (Astuti *et al.*, 2022) yaitu, Nilai IC₅₀ sediaan lebih tinggi dibandingkan nilai IC₅₀ ekstrak yang berarti bahwa efektivitas antioksidannya menurun setelah dibuat ke dalam bentuk sediaan. Rendahnya aktivitas antioksidan pada sediaan dapat disebabkan karena berbagai faktor seperti adanya zat tambahan dalam sediaan yang menurunkan aktivitas ekstrak (Husni *et al.*, 2014). Bahan yang memungkinkan menurunkan aktivitas antioksidan adalah Carbopol. Menurut Rowe (2009), Carbopol merupakan basis gel yang kuat serta memiliki sifat keasaman yang tinggi. Peningkatan asam dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan oleh karena itu senyawa fenolik menjadi semakin stabil dan sulit melepaskan proton yang dapat berikatan dengan DPPH sehingga aktifitas antioksidan akan menurun (Khaerah & Akbar, 2019). Untuk mengatasi penurunan efek antioksidan ada beberapa saran dari peneliti salah satunya adalah untuk menambahkan zat tambahan yang memiliki efek antioksidan pada sediaan untuk menjaga efektivitas sediaan agar efek antioksidan pada sediaan tidak jauh berbeda dengan kontrol positif yang telah dibuat. Salah satu bahan tambahan yang dapat digunakan adalah BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) yang merupakan antioksidan sintetik yang dapat mempertahankan kualitas bahan secara keseluruhan dengan melindungi zat aktif, memperlambat kerusakan, ketengikan, dan perubahan warna yang disebabkan oksidasi yang dapat digunakan untuk mempertahankan efek antioksidan jika efek antioksidan menurun setelah menjadi sediaan (Ramadon *et al.*, 2021). Meskipun demikian, sediaan gel moisturizer ekstrak daun randu yang dihasilkan masih memiliki aktivitas antioksidan yang termasuk ke dalam kategori sedang. Hasil penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan tidak menggunakan SPSS karena penyajian data hasil penelitian deskriptif dapat berupa tabel

distribusi frekuensi, tabel silang dan grafik. Perhitungan yang dilakukan hanya berupa persentase, proporsi, rata-rata, rate, rasio, simpangan baku dan lain sebagainya sesuai dengan skala ukuran data yang diperoleh, sehingga analisis ini dapat dilakukan dengan menggunakan software sederhana seperti Microsoft Excel atau bahkan dengan cara manual tanpa memerlukan SPSS (Faridi *et al.*, 2021).



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 5.1.1 Berdasarkan hasil data uji kadar aktivitas antioksidan, ekstrak daun randu memiliki aktivitas yang cukup kuat dengan perolehan IC_{50} sebesar 67,4007 ppm yang tergolong kuat.
- 5.1.2 Berdasarkan hasil data uji mutu fisik sediaan moisturizer yaitu organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, bobot jenis, dan viskositas sediaan moisturizer telah memenuhi persyaratan pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 60 ppm.
- 5.1.3 Berdasarkan hasil uji antioksidan sediaan moisturizer ekstrak daun randu, sediaan memiliki efektivitas yang baik pada konsentrasi tertinggi yaitu 60 ppm dengan IC_{50} sebesar 110,065 ppm yang tergolong sedang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut :

- 5.2.1 Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian lanjut terkait uji stabilitas fisik sediaan gel moisturizer.
- 5.2.2 Dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji in vivo untuk mengevaluasi formulasi gel agar mengetahui profil penetrasinya.
- 5.2.3 Dilakukan pengembangan ke tahap isolasi senyawa antioksidan.
- 5.2.4 Dilakukan uji reologi untuk mengetahui sifat alir sediaan
- 5.2.5 Dilakukan uji stabilitas untuk mengetahui kesetabilan sediaan pada suhu ruang

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliansi, N., Ardiansyah, A., Siswanti, S., & Sudarmi, S. (2016). Ekstraksi Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn) dengan Pelarut Etanol. In *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* (p. 7).
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99M dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka*, 17(2), 236-243.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri bunga lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176-84.
- Astuti, S. B., Lestari, T., & Nurviana, V. (2022). Formulasi gel facial wash ekstrak daun hantap (*Sterculia coccinea* Var. Jack) dan uji aktivitasnya sebagai antioksidan. In *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S1 Farmasi* (Vol. 1, No. 1).
- Barel, A. O., Paye, M., & Maibach, H. I. (Eds.). (2014). Handbook of cosmetic science and technology. CRC press.
- Bashirah, D., & Putriana, N. A. (2019). Kosmetik Herbal yang Berpotensi Sebagai Pemutih Kulit Alami. *Farmasetika.Com* (Online), 4(4), 119–127.
- Bhernama, B. G. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumpun Laut *Gracilaria* Sp. Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *AMINA*, 2(1), 1-5.
- BPOM, R. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *Bpom Ri*, 2010, 1-16.
- Budiyanto, A. (2015). Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia. *Bogor: Intitute Pertanian Bogor*.
- Busman, B., Edrizal, E., & Saputra, D. E. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kapuk randu (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn) terhadap bakteri *Streptococcus Mutans*. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 2(1), 10-15.
- Butarbutar, M. E. T., & Chaerunisaa, A. Y. (2021). Peran pelembab dalam mengatasi kondisi kulit kering. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 56-69.
- Cahyani, A. I. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Dengan Metode Dpph (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)* (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017).

- Damanis, F. V., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian Herdmania Momus Dengan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pharmacon*, 9(3), 464-469.
- Dewi, I. K. (2021). Optimasi Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Tongkol Jagung. *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2), 57-66.
- Djoko, W., Taurhesia, S., Djamil, R., & Simanjuntak, P. (2020). Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*). *Sainstech Farma*, 13(2), 118-123.
- Ekayanti, N. L. P. S., Darsono, F. L., & Wijaya, S. (2019). Formulasi sediaan krim pelembab ekstrak air buah semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 6(1), 38-45.
- Faridi, A., Susilawaty, A., Rahmiati, B. F., Sianturi, E., Adiputra, I. M. S., Budiastutik, I., ... & Hulu, V. T. (2021). Metodologi Penelitian Kesehatan.
- Fauziah, S., & Sari, N. P. (2020). Uji Aktivitas Antioksidandan Penetapan Kadar Flavonoid Totaldari Ekstrak Etanol 70% Daun Kapuk Randu (*CEIBA PENTANDRA* (L.) GEARTN) Dengan Metode DPPH. *ISTA Online Technologi Journal*, 1(1), 10-16.
- Firawati, F. (2018). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Butanol Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan Metode Romatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Infra Merah. *Jurnal Ilmiah Pena: Sains dan Ilmu Pendidikan*, 10(1), 12-17.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka, Universitas Padjadjaran, Bandung*, 16(2), 135-151.
- Handayani, R. (2020). Metodologi Penelitian Sosial. *Yogyakarta: Trussmedia Grafika*.
- Handayani, V., Ahmad, A. R., & Sudir, M. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm) menggunakan metode DPPH. *Pharmaceutical sciences and research*, 1(2), 3.
- Husnani, & Muazham, M. F. Al. (2017). Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium CMC DAN Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Akademi Farmasi Yarsi Pontianak*, 11-18.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., & Setiasih, N. L. E. (2015). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71-79.

- Islamiyah, A. (2019). *Parameter Spesifik Ekstrak Etanol 70% Daun Matoa (Pometia pinnata JR Forst & G. Forst) Hasil Maserasi* (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang).
- Kaban, V. E., Nasri, N., Syahputra, H. D., Fitri, R., Rani, Z., & Lubis, M. F. (2022). Formulasi Sediaan Gel dari Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Penyembuh Luka Sayat Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). *Herbal Medicine Journal*, 5(2), 12-18.
- Kamilatussaniah, K., Yuniastuti, A., & Iswari, R. S. (2015). Pengaruh suplementasi madu kelengkeng terhadap kadar TSA dan MDA tikus putih yang diinduksi timbal (Pb). *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 38(2), 108-114.
- Kemenkes, R. I. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: *Kementrian Kesehatan RI*.
- Latief, F., & Ayustira, N. (2020). Pengaruh Online Costumer Review Dan Customer Rating Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Di Sociolla. *Jurnal Mirai Managemnt*, 4(2), 122–136.
- Latifah, F., & Iswari, R. (2013). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama.
- Maria, P. (2020). Pengaruh Atribut Halal Terhadap Keputusan Pembelian Kosmetik Wardah:(Survey Pada Karyawan PT. Barclay Products Jakarta). *JURNAL EKONOMI, MANAJEMEN, BISNIS, DAN SOSIAL (EMBISS)*, 1(1), 40-47.
- Mulyani, T., Ariyani, H., Rahimah, & Rahmi, S. (2018). Formulasi dan aktifitas antioksidan lotion ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 111–117.
- Nakhil, U., Kaltsum, U., Purwojati, N., & Latifah, E. (2018). Uji Stabilitas dan Penentuan Formula Optimum pada Gel Madam” Gel Ekstrak Daun Adam Hawa (*Rheo Discolor*) sebagai Gel Antiinflamasi” untuk Penelitian Lanjutan. *In Prosiding APC (Annual Pharmacy Conference)* (Vol. 3, No. 1).
- Neldawati, N. (2013). Analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. *Pillar of Physics*, 2(1).
- Ningsih, I. Y. (2016). Penanganan Pasca Panen. *Modul saintifikasi jamu*. Fakultas Farmasi Universitas Jember, Jember. 3-51
- Ningsih, K. S. U., Darsono, F. L., & Wijaya, S. (2019). Formulasi Sediaan Krim Pelembab Ekstrak Air Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 6(1), 51-58.
- Noviyanti, F. (2020). Penetapan Kadar Ketoprofen dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Bandung: Media Sains Indonesia*.

Nuari, S., Anam, S., & Khumaidi, A. (2017). Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid ekstrak etanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* (FAC Weber) Britton & Rose). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 3(2), 118-125.

Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining fitokimia dari ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam sediaan serbuk. *Jurnal penelitian pendidikan ipa*, 2(1).

Nurhasnawati, H., Sukarmi, S., & Handayani, F. (2017). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91-95.

Padmasari, P. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 279764.

Prasetyo, E., Kiromah, N. Z. W., & Rahayu, T. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinnus* L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 75-82.

Pratiwi, R. H. (2014). Potensi kapuk randu (*Ceiba pentandra* gaertn.) dalam penyediaan obat herbal. *E-Jurnal Widya Kesehatan Dan Lingkungan*, 1 (1), 53-60.

Putri, W. E., & Anindhita, M. A. (2022). Optimization of cardamom fruit ethanol extract gel with combination of HPMC and Sodium Alginate as the gelling agent using Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 107-120.

Rahmayani, U., Pringgenies, D., & Djunaedi, A. (2013). Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar keong bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH (diphenyl picril hidrazil). *Journal of Marine Research*, 2(4), 36-45

Ramadon, D., Septiani, R. M., Putri, S. N., & Mun'im, A. (2021). Pengaruh Antioksidan dan Kombinasi Pengawet terhadap Stabilitas Ekstrak Cair NADES Biji Kopi Hijau. *JFIONline/ Print ISSN 1412-1107/ e-ISSN 2355-696X*, 13(2), 129-145.

- Rasydy, L. O. A., Zaky, M., & Surtiana, R. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Hand *Body Lotion* Ekstrak Etanol Daun Miana (*Pleactranthus scutellarioides* (L.) R. Br.). *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 7(1), 33–38.
- Rowe R.C, P.J, Sheskey, & M.E, Q, (2009). Handbook of pharmaceutical Excipients, sixth edition. USA: Pharmaceutical Press.
- Salsabila, S., Rahmiyani, I., & Zuzika, D. S. (2021). Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*). *Majalah Farmasetika*, 6, 123-132.
- Sari, B. H., & Diana, V. E. (2017). Formulasi Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) sebagai sediaan sabun cair. *Jurnal Dunia Farmasi*, 2(1), 40-49.
- Sastrohamidjojo, H. (2018). *Dasar-dasar spektroskopi*. UGM PRESS.
- Sawiji, R. T., & La, E. O. J. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Body Butter Ekstrak Etanol Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 173-180
- Silfi, N. S., & Widjajanti, S. I. (2015). KOSMETIKA TRADISIONAL. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas Negeri Jakarta.
- Siva, J., & Afriadi, A. (2018). Formulasi Gel dari Sari Buah Strawberry (*Fragaria X ananassa Duchesne*) sebagai Pelembab Alami. *Jurnal Dunia Farmasi*, 3(1), 9-15.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. literasi media publishing.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Senyawa Organik*. Lampung: AURA.
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). Pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 27-35.
- Susanty, S., Ridnugrah, N. A., Chaerrudin, A., & Yudistirani, S. A. (2019). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai zat tambahan pembuatan moisturizer. *Prosiding Semnastek*.
- Syafei, Zakirullah. (2015). Laporan Praktikum Biomedik 3 BM 506 Metabolisme Glukosa, Urea Dan Trigliserida (Teknik Spektrofotometri).
- Tarigan, I. L., Muadifah, A., Amini, H. W., & Astutik, T. K. (2019). Studi aktivitas ekstrak etanol dan sediaan gel daun melinjo (*Gnetum gnemon* L) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Chempublish Journal*, 4(2), 89-100.

Tarsito, S. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.

Tetti, M. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).

Tutik, N. F., Junova, H., & Anatasia, I. (2021). Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Anti-Aging Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan.

Wardani, T. S., & Ria, S. (2020). Uji aktivitas antioksidan dengan metode dpph dan uji sitotoksik terhadap sel kanker payudara t47d pada ekstrak daun kemangi. *Jurnal Farmasetis*, 9(1), 51-64.

Yamin, Y., Hamsidi, R., Nasria, N., & Sabarudin, S. (2019). Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antioksidan serta Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* L. Gaertn). *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(2), 2-5.

Yanlinastuti, Y., & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 9(17), 156444.

Yimcharoen, M., Kittikunnathum, S., Suknikorn, C., Nak-On, W., Yeethong, P., Anthony, T. G., & Bunpo, P. (2019). Effects of ascorbic acid supplementation on oxidative stress markers in healthy women following a single bout of exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 2.

Yulia, E., & Ambarwati, N. S. (2015). *DASAR-DASAR KOSMETIKA* Untuk Tata Rias. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas Negeri Jakarta.

Yumas, M. (2016). Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstra Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theobroma Cacao* L) Kombinasi Madu Lebah. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11(2), 75-87.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* L. Gaertn)



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU

Jl. Lahor 87 Kota Batu
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan
Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id



Nomor : 074/ 699/ 102.20-A/ 2022
Sifat : Biasa
Perihal : **Determinasi Tanaman Randu**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : LAZUFA BUYUNG IMAMA VICKDA
NIM : 1913206021
Fakultas : FARMASI, STIKES KARYA PUTRA BANGSA

1. Perihal determinasi tanaman kapuk randu

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas : Dilleniidae
Ordo : Malvales
Famili : Bombacaceae
Genus : *Ceiba*
Spesies : *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
Nama umum : Randu, kapuk, kapuk randu.
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143a-144b-145a. Bombacaceae-1a: *Ceiba*-1: *C. pentandra*.

2. Morfologi

: Habitus: Pohon, tinggi dapat mencapai 60 m. Batang: Bulat, pangkal pokok batang terdapat tonjolan yang berukuran kecil, terdapat kulit yang berwarna putih kelabu. Pada spesies tertentu kulit-kulit tersebut ditutupi oleh duri-duri yang bulat, cabang-cabang tumbuh secara horizontal. Daun: Tunggal, diameter \pm 15 cm, waktu-waktu tertentu daun akan gugur dengan sendirinya. Bunga: Bunga tunggal, berwarna putih, muncul di pucuk pohon yang cukup tinggi, terletak bergerombol, diameter dapat mencapai 20 cm. Buah: Bentuk seperti kapsul, buah masih muda warna buahnya hijau, sudah tua warnanya berubah menjadi cokelat, buah tanaman kapuk jika dibelah terdapat biji-biji kecil berwarna hitam yang letaknya berkerumun yang ditutupi oleh kapuk tebal berwarna putih serupa kapas. Akar: Tunggang, coklat.

3. Bagian yang digunakan : Daun.

4. Penggunaan : Penelitian.

5. Daftar Pustaka

- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 27 Oktober 2022

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU
ACHMAD MABRUR, SKM, M.Kes.
PEMBINA
NIP. 19680203 199203 1 004


Lampiran 2. Sertifikat DPPH

Sigma-Aldrich www.sigmaaldrich.com

Certificate of Analysis

Product Name: 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
Product Number: D9132
Batch Number: STBJ3113
CAS Number: 1898-66-4
Formula: $C_{18}H_{12}N_5O_6$
Formula Weight: 394.32
Storage Temperature: 2-8 C
Quality Release Date: 04 JUL 2019
Date retested: 21 MAR 2022
Recommended Retest Date: MAR 2025


TEST	SPECIFICATION	RESULT
APPEARANCE (COLOR)	GREEN TO VERY DARK GREEN AND BLACK	BLACK
APPEARANCE (FORM)	POWDER	POWDER
SOLUBILITY (COLOR)	DARK PURPLE	DARK PURPLE
SOLUBILITY (METHOD)	50MG/ML, CHCL3	50MG/ML CHCL3
CARBON CONTENT	51.5 -58.1 % GEW.	56.4 %
NITROGEN CONTENT	15.8 -18.8 % GEW.	16.2 %
INFRARED SPECTRUM	CONFORMS TO STRUCTURE	CONFORMS


Claudia Mayer
Manager Quality Control
Stiehlheim, Germany

Sigma-Aldrich warrants that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.

The vibrant M and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources.
© 2018 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. All Rights Reserved.

The life science business of Merck KGaA, Darmstadt, Germany operates as MilliporeSigma in the US and Canada.



Lampiran 3. Preparasi Sampel

Cara Kerja

Daun randu
Disortir
Dicuci dengan air mengalir
Ditiriskan dan dirajang kecil kecil
Dikeringkan dengan diangin-anginkan
Dihaluskan
Diayak dengan ayakan nomor 80
Serbuk halus

Lampiran 4. Ekstraksi Secara Maserasi

Cara kerja

Serbuk simplisia daun randu
Timbang sebanyak 500 gr
Siapkan botol maserasi 5 Liter
Masukkan 3750 ml etanol 70% kedalam botol
Dimaserasi selama 5x24 jam sambil sesekali digojok
Maserasi disaring
Filtrat dipekatkan dengan menggunakan Rotary Evaporator
Ekstrak Kental

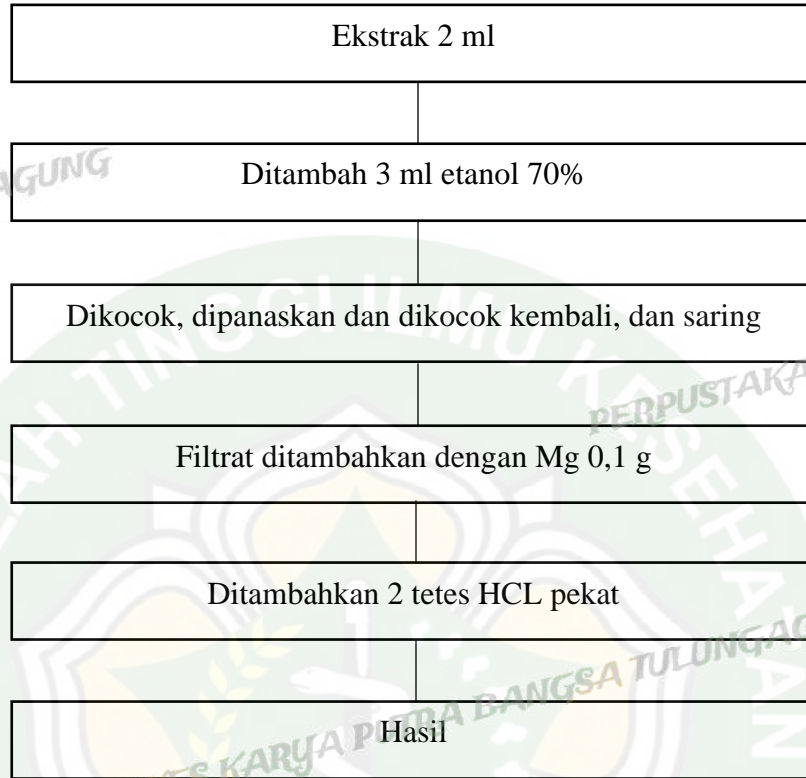
Lampiran 5. Uji Kualitatif Skrining Fitokimia

5.1 Uji Alkaloid

Ekstrak 2 ml
Ditambah 2 ml HCL
Ditambah 2 ml pereaksi meyer
Hasil

Keterangan : Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna putih

5.2 Uji Flayonoid



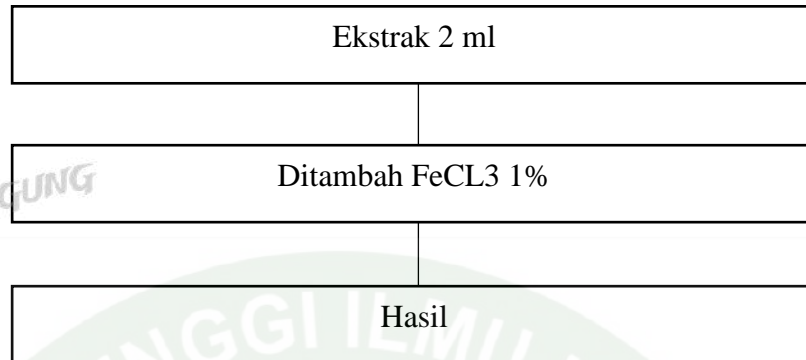
Keterangan : Hasil positif ditunjukkan dengan warna merah

5.3 Uji Saponin

Ekstrak 2 ml
Ditambah 5 ml aquadest
Dikocok hingga menghasilkan busa stabil
Filtrat ditambahkan dengan Mg 0,1 g
Ditambah 1 tetes HCL 2N
Hasil

Keterangan : Hasil positif ditandai dengan adanya busa stabil.

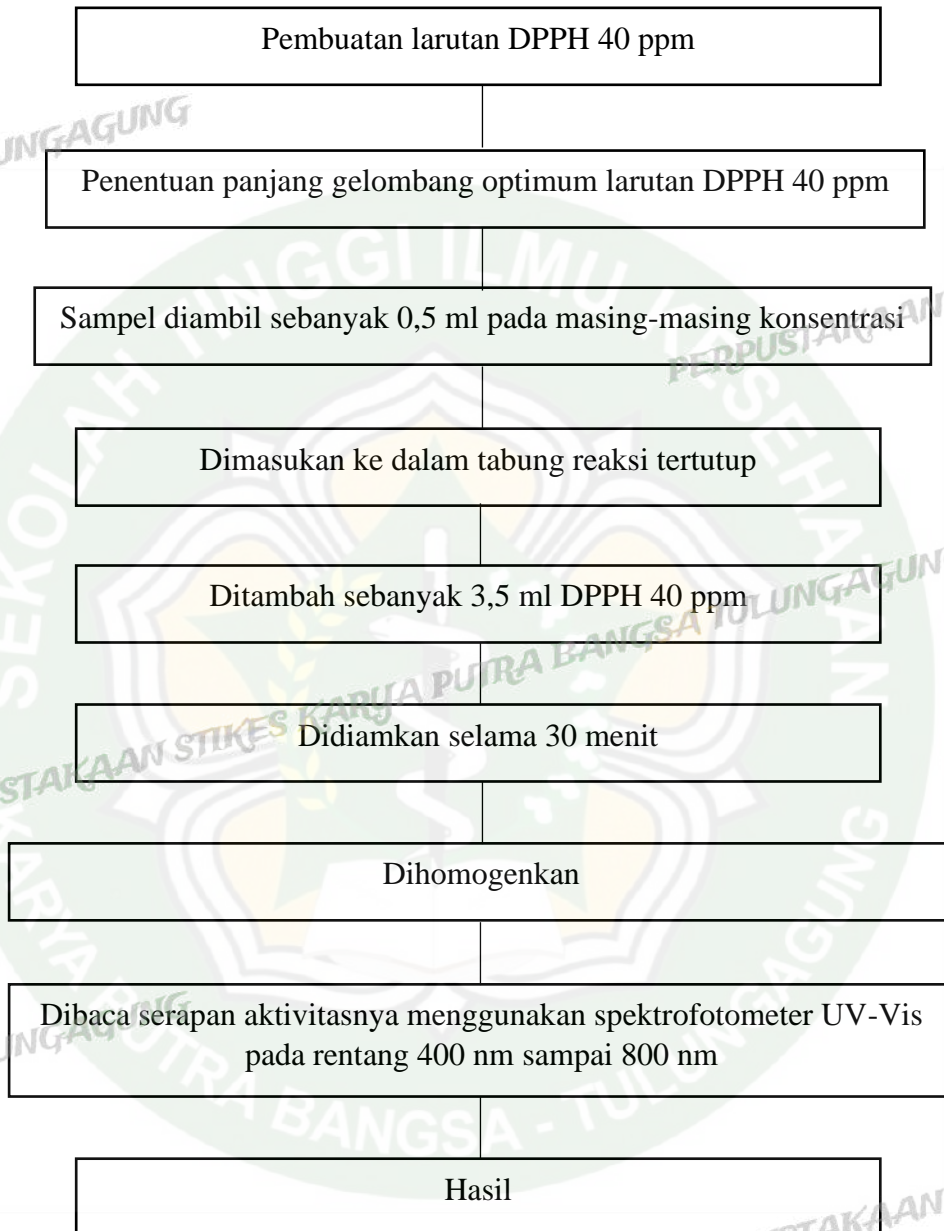
5.4 Uji Tanin



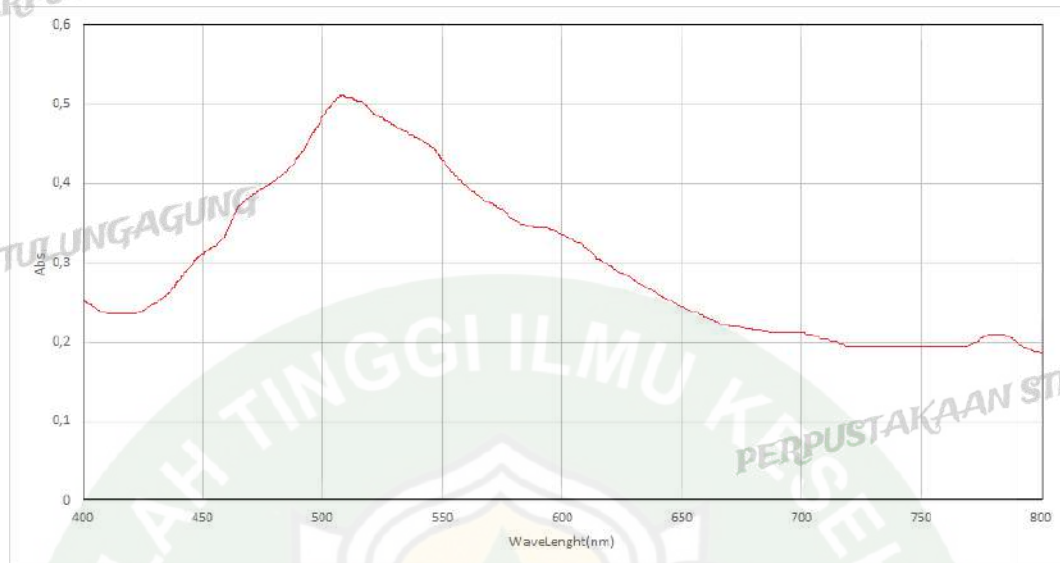
Keterangan : Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman

Lampiran 6. Uji Antioksidan Ekstrak Daun Randu Dan Vitamin C

6.1 Cara Kerja



6.2 Penentuan panjang gelombang optimum larutan DPPH 40 ppm



Diperoleh hasil panjang gelombang optimum larutan DPPH yaitu 505 nm dengan absorbansi 0.510

Panjang Gelombang	Absorbansi
485.0 nm	0.455
490.0 nm	0.465
495.0 nm	0.471
500.0 nm	0.483
505.0 nm	0.511
510.0 nm	0.494
515.0 nm	0.488
520.0 nm	0.472
525.0 nm	0.466

6.3 Perhitungan

Pembuatan larutan stok ekstrak 500 ppm dalam 50 ml

$$500 \text{ ppm} = \frac{x}{0,05 \text{ L}}$$

$$= 25 \text{ mg ekstrak ad sampai } 50 \text{ ml.}$$

Pembuatan larutan ekstrak variasi konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

Keterangan :

V1 = Volume yang dicari

V2 = Volume yang diinginkan

N1 = Konsentrasi awal

N2 = Konsentrasi yang diinginkan

Pembuatan larutan 20 ppm dari larutan stok 500 ppm :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 500 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Pembuatan larutan 40 ppm dari larutan stok 500 ppm :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 500 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Pembuatan larutan 60 ppm dari larutan stok 500 ppm :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 500 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 60 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 6 \text{ ml}$$

Pembuatan larutan vitamin C variasi konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm dari larutan stok 40.000 ppm (200mg/5ml)

$$V_1 N_1 = V_2 N_2$$

Keterangan :

V1 = Volume yang dicari

V2 = Volume yang diinginkan

N1 = Konsentrasi awal

N2 = Konsentrasi yang diinginkan

Pembuatan larutan 2 ppm dari larutan stok 40.000 ppm :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 40.000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,0025 \text{ ml}$$

$$= 2,5 \mu\text{l}$$

Pembuatan larutan 3 ppm dari larutan stok 40.000 ppm :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 40.000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 3 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,00375 \text{ ml}$$

$$= 3.75 \mu\text{l} \sim 4 \mu\text{l}$$

Pembuatan larutan 4 ppm dari larutan stok 40.000 ppm :

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 40.000 \text{ ppm} &= 50 \text{ ml} \times 4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,005 \text{ ml} \\&= 5 \mu\text{l}\end{aligned}$$

6.4 Perhitungan Presentase Aktivitas Antioksidan dan Nilai IC50

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs.blanko} - \text{Abs.sampel}}{\text{Abs.blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. blanko = Absorbansi DPPH.

Abs. sampel = Absorbansi sediaan gel.

Ekstrak daun 20 ppm

Absorbansi :

Replikasi 1 : 0,392

Replikasi 2 : 0,391

Replikasi 3 : 0,390

Rata rata : 0,391

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,391}{0,510} \times 100\% = 23,33\%$$

Ekstrak daun 40 ppm

Replikasi 1 : 0,329

Replikasi 2 : 0,328

Replikasi 3 : 0,328

Rata rata : 0,328

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,328}{0,510} \times 100\% = 35,68\%$$

Ekstrak daun 60 ppm

Replikasi 1 : 0,278

Replikasi 2 : 0,280

Replikasi 3 : 0,276

Rata rata : 0,278

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,278}{0,510} \times 100\% = 45,49\%$$

Vitamin C

Vitamin C 2 ppm

Replikasi 1 : 0,384

Replikasi 2 : 0,387

Replikasi 3 : 0,386

Rata rata : 0,386

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,386}{0,510} \times 100\% = 24,31\%$$

Vitamin C 3 ppm

Replikasi 1 : 0,365

Replikasi 2 : 0,363

Replikasi 3 : 0,364

Rata rata : 0,364

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,364}{0,510} \times 100\% = 28,62\%$$

Vitamin C 4 ppm

Replikasi 1 : 0,347

Replikasi 2 : 0,347

Replikasi 3 : 0,347

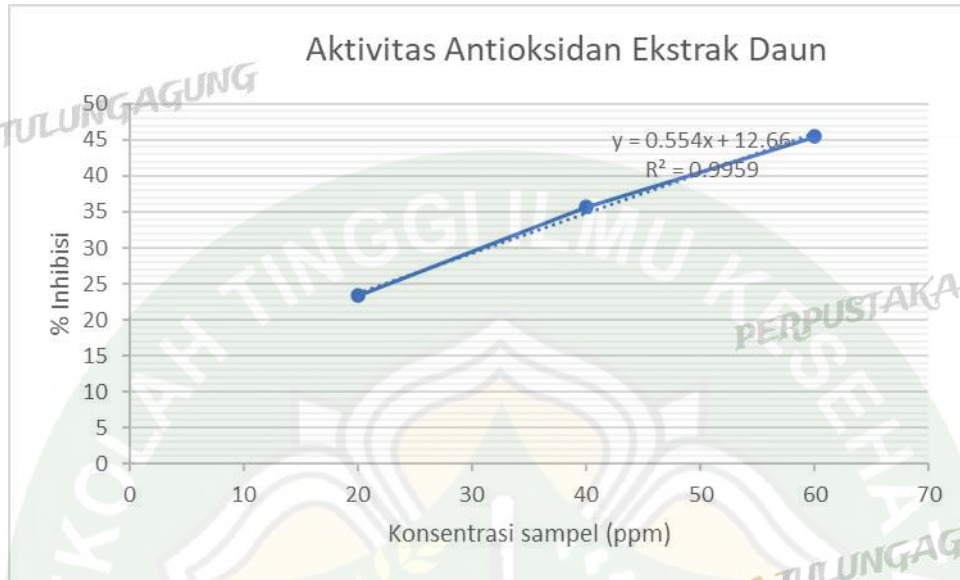
Rata rata : 0,347

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,347}{0,510} \times 100\% = 31,96\%$$

Perhitungan IC50

Ekstrak daun randu

Persamaan regresi linier :



$$Y = 0,554x + 12,66$$

Perhitungan IC50 :

$$IC50 = (50 - a) : b$$

$$= (50 - 12,66) : 0,554$$

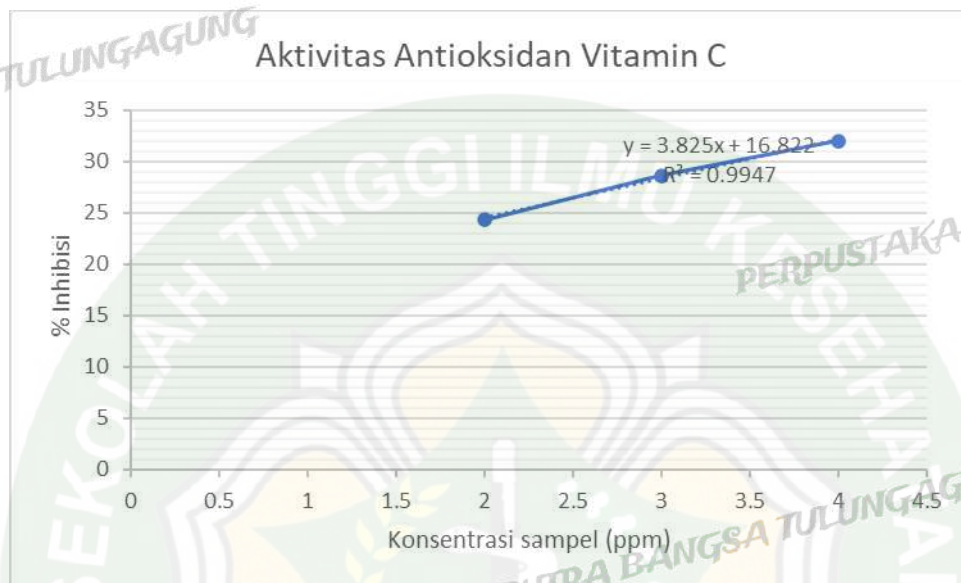
$$= 67,4007 \text{ ppm}$$

Nilai IC50 dinyatakan kuat jika ≤ 100 ppm

Perhitungan IC50

Vitamin C

Persamaan regresi linier :



$$Y = 3,825x + 16,822$$

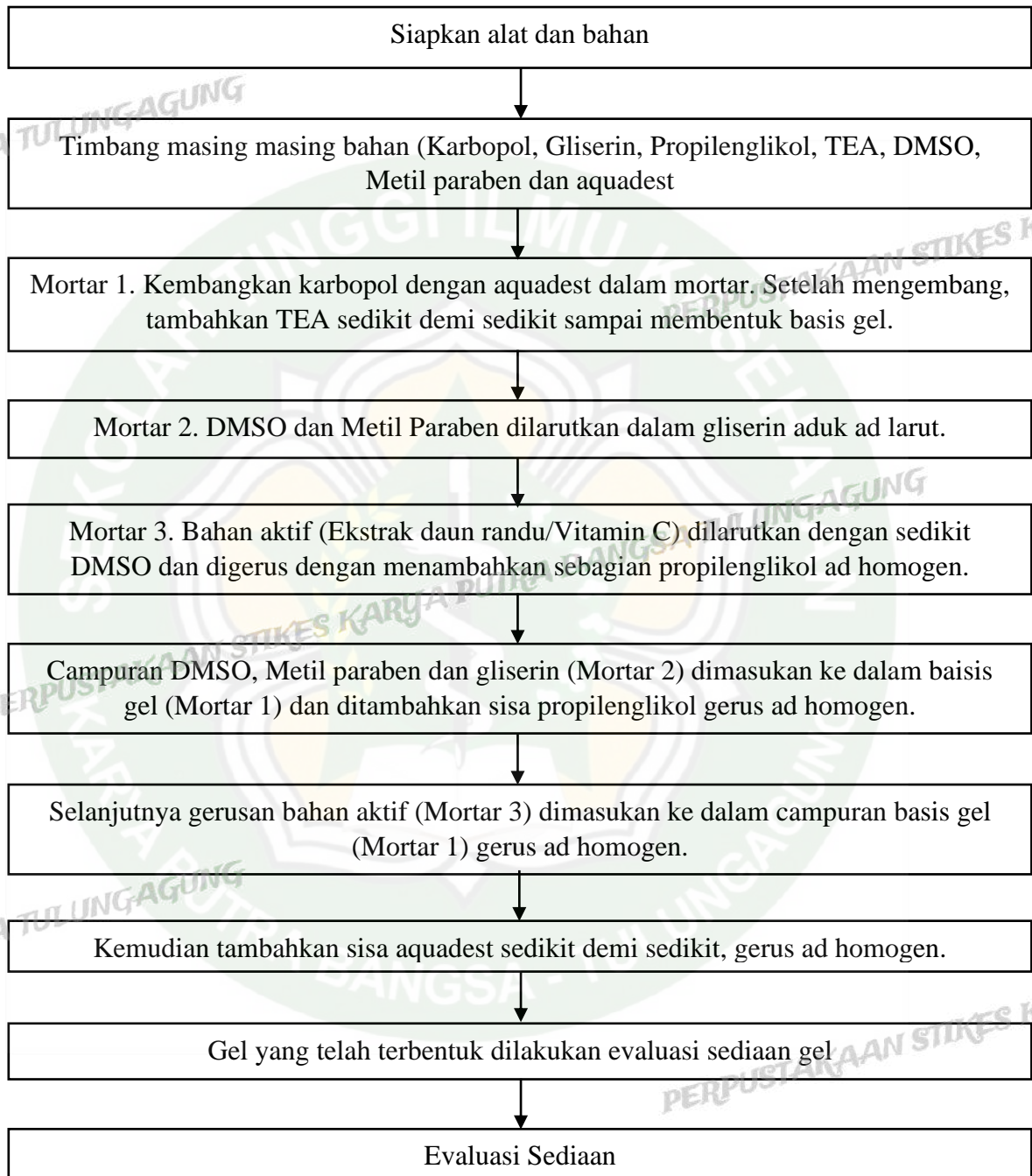
Perhitungan IC50 :

$$\begin{aligned} \text{IC50} &= (50 - a) : b \\ &= (50 - 16,822) : 3,825 \\ &= 8,67398 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Nilai IC50 dinyatakan kuat jika ≤ 100 ppm

Lampiran 7. Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Daun Randu Dan Vitamin C

7.1 Pembuatan Sediaan Gel



7.2 Perhitungan Bahan

Perhitungan Bahan Formulasi Moisturizer

- **Karbopol 1%**

$$\frac{1}{100} \times 100 = 1 \text{ gram}$$

- **Gliserin 5%**

$$\frac{5}{100} \times 100 = 5 \text{ gram}$$

- **Propilen glikol 10%**

$$\frac{10}{100} \times 100 = 10 \text{ gram}$$

- **TEA 1%**

$$\frac{1}{100} \times 100 = 1 \text{ gram}$$

- **Metil Paraben 0,1%**

$$\frac{1}{100} \times 100 = 0,1 \text{ gram}$$

- **DMSO 7%**

$$\frac{7}{100} \times 100 = 7 \text{ gram}$$

Aquadest ad 100

7.3 Perhitungan Bahan Aktif

Perhitungan pengambilan ekstrak untuk formulasi daun randu ($IC_{50} \times 100$):

Ekstrak Daun randu (IC_{50} sebesar $67,401 = 0,0067401\%$)

$$= IC_{50} \times 100$$

$$= 0,0067401 \% \times 100$$

$$= 0,67 \%$$

$$= \frac{0,67}{100} \times 100$$

$$= 0,67 \text{ gr (ditambahkan pada setiap variasi konsentrasi)}$$

Vitamin C (IC50 sebesar 8,673 = 0,0008673%)

$$= \text{IC50} \times 100$$

$$= 0,0008673 \% \times 100$$

$$= 0,0867 \%$$

$$= \frac{0,0867}{100} \times 100$$

$$= 0,087 \text{ gr (ditambahkan pada setiap variasi konsentrasi)}$$

7.4 Uji Mutu Fisik Sediaan Gel

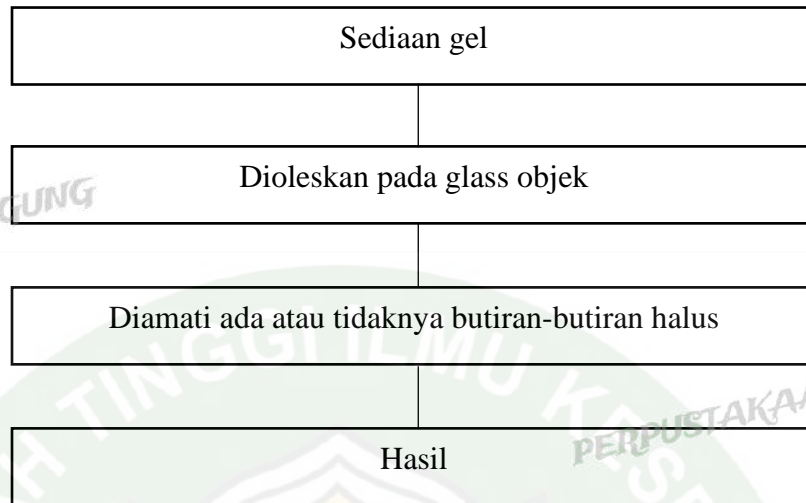
a. Uji organoleptic

Sediaan gel
Dilakukan pengamatan meliputi bentuk, warna dan bau
Hasil

Data hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Warna	Aroma	Tekstur	Keterangan
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F2	0,04	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F3	0,06	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F4	0,002	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
Vitamin C	F5	0,003	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil
	F6	0,004	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Semi Padat	Stabil

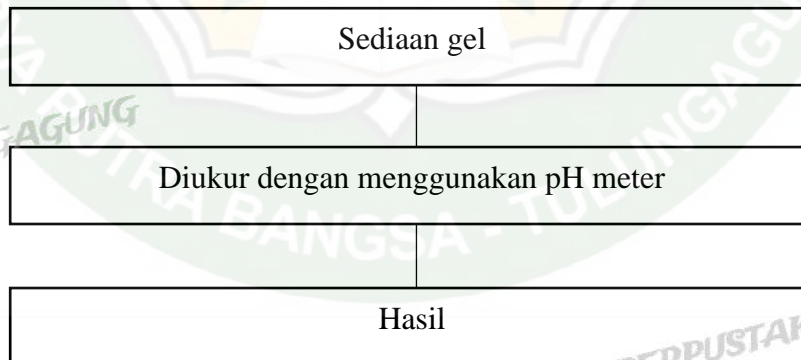
b. Uji Homogenitas



Data Hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Hasil
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	Homogen
	F2	0,04	Homogen
	F3	0,06	Homogen
Vitamin C	F4	0,002	Homogen
	F5	0,003	Homogen
	F6	0,004	Homogen

c. Uji pH



Data Hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Rata – rata (pH) (Rata-rata ± SD)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	5,7 ± 0
	F2	0,04	5,7 ± 0
	F3	0,06	5,7 ± 0
	F4	0,002	4,9 ± 0
Vitamin C	F5	0,003	4,9 ± 0
	F6	0,004	4,8 ± 0

d. Uji Daya Sebar

Timbang sebanyak 0,5gr

Diletakan ditengah cawan petri

Diatas sediaan diletakkan lagi cawan petri, diamkan 1 menit

Catat diameter penyebarannya, (+) beban 50gr diatas cawan

Catat diameter penyebarannya

Ditambah pemberat dengan kelipatan 50gr sampai 200gr

Diukur luas penyebaran dan diameternya

Hasil

Data Hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Beban (Rata rata ± SD)				
		0g	50g	100g	150g	200g
Ekstrak Daun Randu	F1	5,1 ± 0,017	5,5 ± 0	6,2 ± 0,01	6,5 ± 0,045	6,6 ± 0,1
	F2	5,1 ± 0,015	5,6 ± 0,015	6,2 ± 0,035	6,4 ± 0,015	6,6 ± 0,017
	F3	5,2 ± 0	5,6 ± 0,015	6,2 ± 0,017	6,4 ± 0,1	6,7 ± 0,015
	F4	5,1 ± 0,01	5,5 ± 0,045	6,1 ± 0,017	6,3 ± 0,017	6,7 ± 0,1
Vitamin C	F5	5 ± 0,045	5,6 ± 0	6,1 ± 0,1	6,4 ± 0,	6,6 ± 0,053
	F6	5,1 ± 0,053	5,6 ± 0,17	6 ± 0,1	6,4 ± 0,035	6,6 ± 0,053

e. Uji daya lekat



Data Hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Hasil (Detik) (Rata-rata ± SD)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	4,9 ± 0,011
	F2	0,04	4,8 ± 0,021
Vitamin C	F3	0,06	4,6 ± 0,036
	F4	0,002	4,8 ± 0,025
	F5	0,003	4,7 ± 0,04
	F6	0,004	4,7 ± 0,046

f. Uji Viskositas

Timbang sebanyak 100gr

Letakan pada wadah

Menggunakan Viskometer VT.04 dengan roto no 2

Masukan rotor ke dalam sediaan

Nyalakan Viskometer

Catat hasil Viskometer setelah jarumnya stabil

Hasil

Data Hasil :

Bahan Aktif	Formulasi	Konsentrasi (%)	Rata – rata (dPas)
Ekstrak Daun Randu	F1	0,02	300 ± 0
	F2	0,04	300 ± 0
	F3	0,06	300 ± 0
	F4	0,002	300 ± 0
Vitamin C	F5	0,003	300 ± 0
	F6	0,004	300 ± 0

Lampiran 8. Uji Antioksidan Sediaan Gel Ekstrak Daun Randu Dan Vitamin C

8.1 Preparasi Sampel Sediaan Gel

Sampel ditimbang masing-masing sebanyak 2,5gr

Dimasukkan ke dalam tabung reaksi

Ditambah 5 ml etanol

Ditutup tabung reaksi dengan plastic hitam

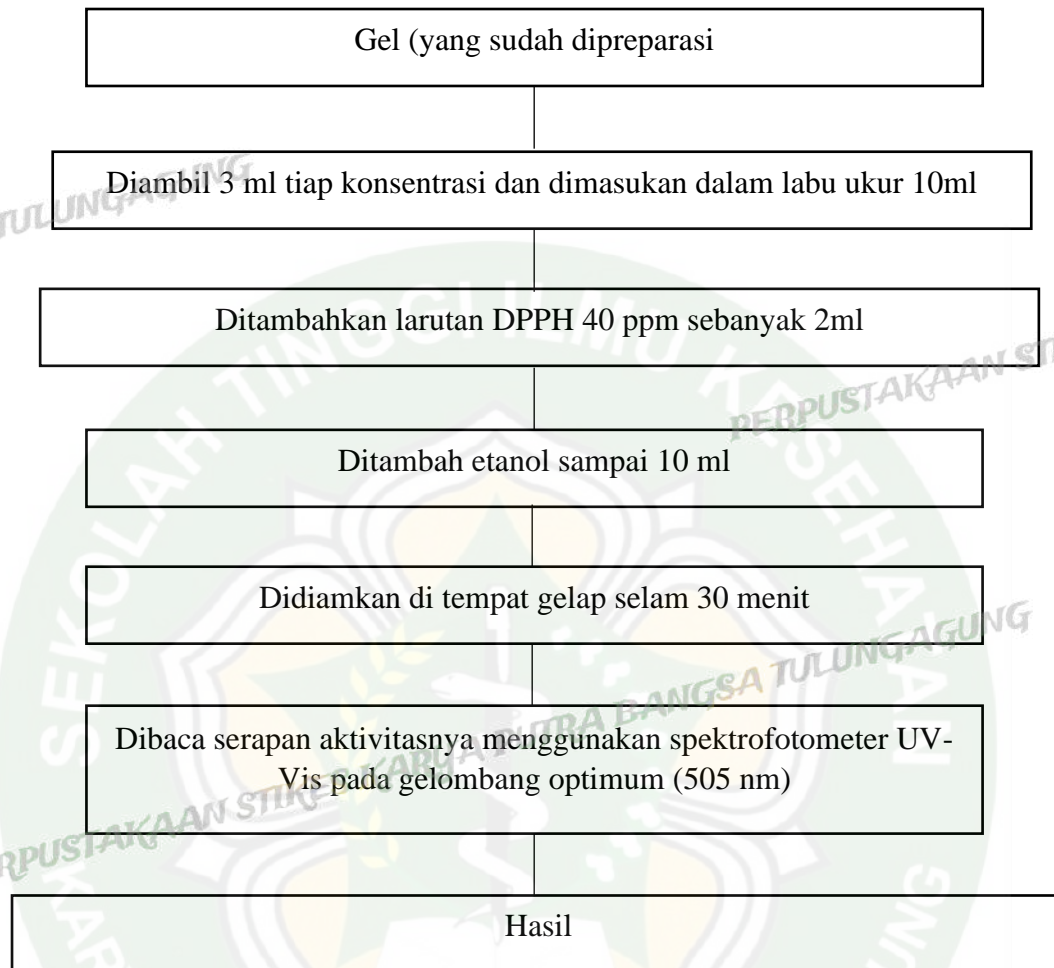
Digojok hingga homogen

Dipisahkan larutan dengan cara disentrifugel selama 10 menit

Disaring

Hasil

8.2 Aktivitas antioksidan sediaan gel



8.3 Perhitungan presentase aktivitas antioksidan

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs.blanko} - \text{Abs.sampel}}{\text{Abs.blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. blanko = Absorbansi DPPH.

Abs. sampel = Absorbansi sediaan gel.

Sediaan Gel Ekstrak daun 20 ppm

Absorbansi :

Replikasi 1 : 0,413

Replikasi 2 : 0,413

Replikasi 3 : 0,413

Rata rata : 0,413

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,413}{0,510} \times 100\% = 19,02\%$$

Ekstrak daun 40 ppm

Replikasi 1 : 0,372

Replikasi 2 : 0,373

Replikasi 3 : 0,372

Rata rata : 0,372

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,372}{0,510} \times 100\% = 27,06\%$$

Ekstrak daun 60 ppm

Replikasi 1 : 0,349

Replikasi 2 : 0,349

Replikasi 3 : 0,349

Rata rata : 0,349

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,349}{0,510} \times 100\% = 31,57\%$$

Vitamin C

Vitamin C 2 ppm

Replikasi 1 : 0,402

Replikasi 2 : 0,402

Replikasi 3 : 0,402

Rata rata : 0,402

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,402}{0,510} \times 100\% = 21,78\%$$

Vitamin C 3 ppm

Replikasi 1 : 0,383

Replikasi 2 : 0,383

Replikasi 3 : 0,382

Rata rata : 0,383

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,383}{0,510} \times 100\% = 24,9\%$$

Vitamin C 4 ppm

Replikasi 1 : 0,361

Replikasi 2 : 0,362

Replikasi 3 : 0,362

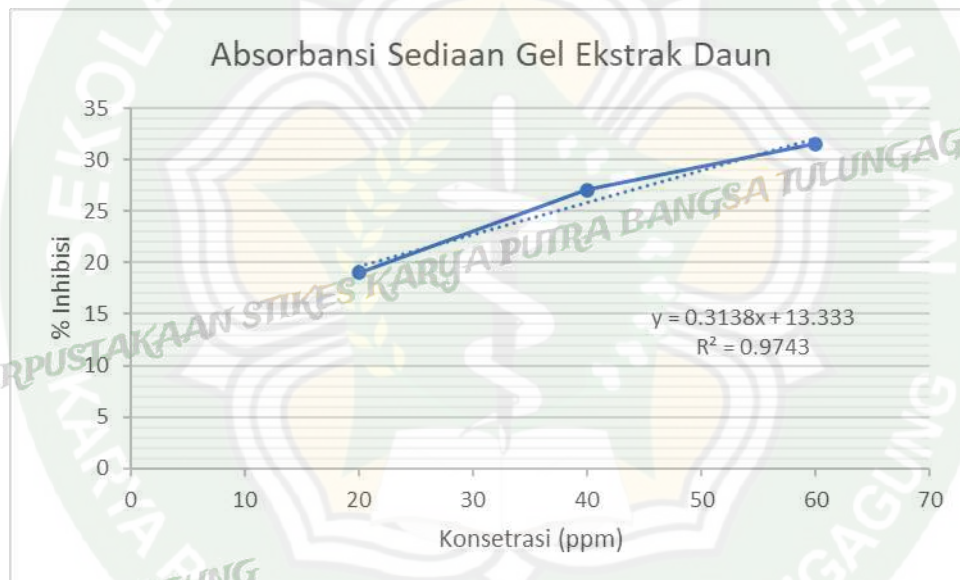
Rata rata : 0,362

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,510 - 0,362}{0,510} \times 100\% = 29,02\%$$

Perhitungan IC50

Ekstrak daun randu

Persamaan regresi linier :



$$Y = 0,33138x + 13,333$$

Perhitungan IC50 :

$$\text{IC50} = (50 - a) : b$$

$$= (50 - 13,333) : 0,33138$$

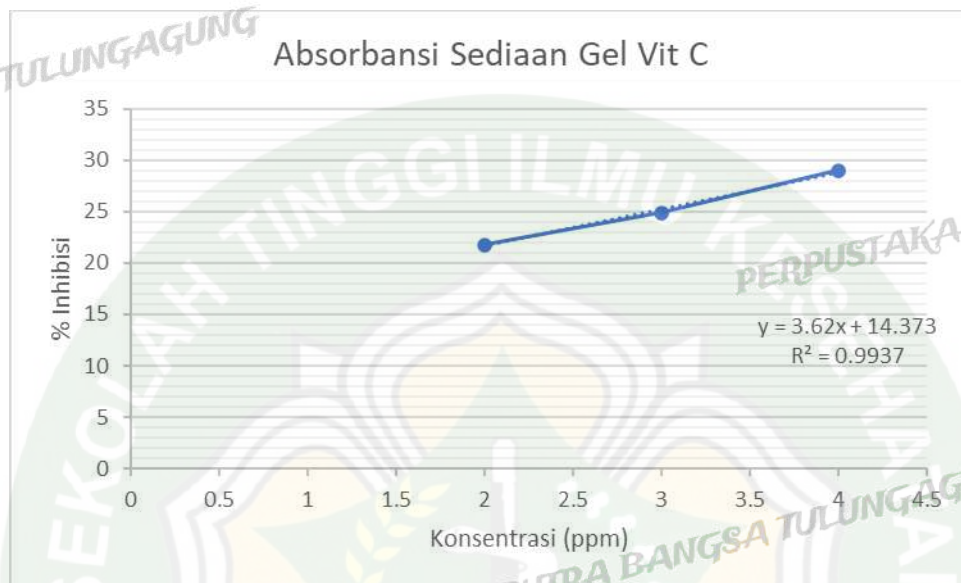
$$= 110,065 \text{ ppm}$$

Nilai IC50 dinyatakan kuat jika ≤ 100 ppm

Perhitungan IC50

Vitamin C

Persamaan regresi linier :



$$Y = 3,62x + 14,373$$

Perhitungan IC50 :

$$\begin{aligned} \text{IC}_{50} &= (50 - a) : b \\ &= (50 - 14,373) : 3,62 \\ &= 9,8417 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Nilai IC50 dinyatakan kuat jika ≤ 100 ppm

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

9.1 Pembuatan Serbuk dan Ekstrak



Sampel Daun Randu



Serbuk Daun Randu



Uji Kadar Air

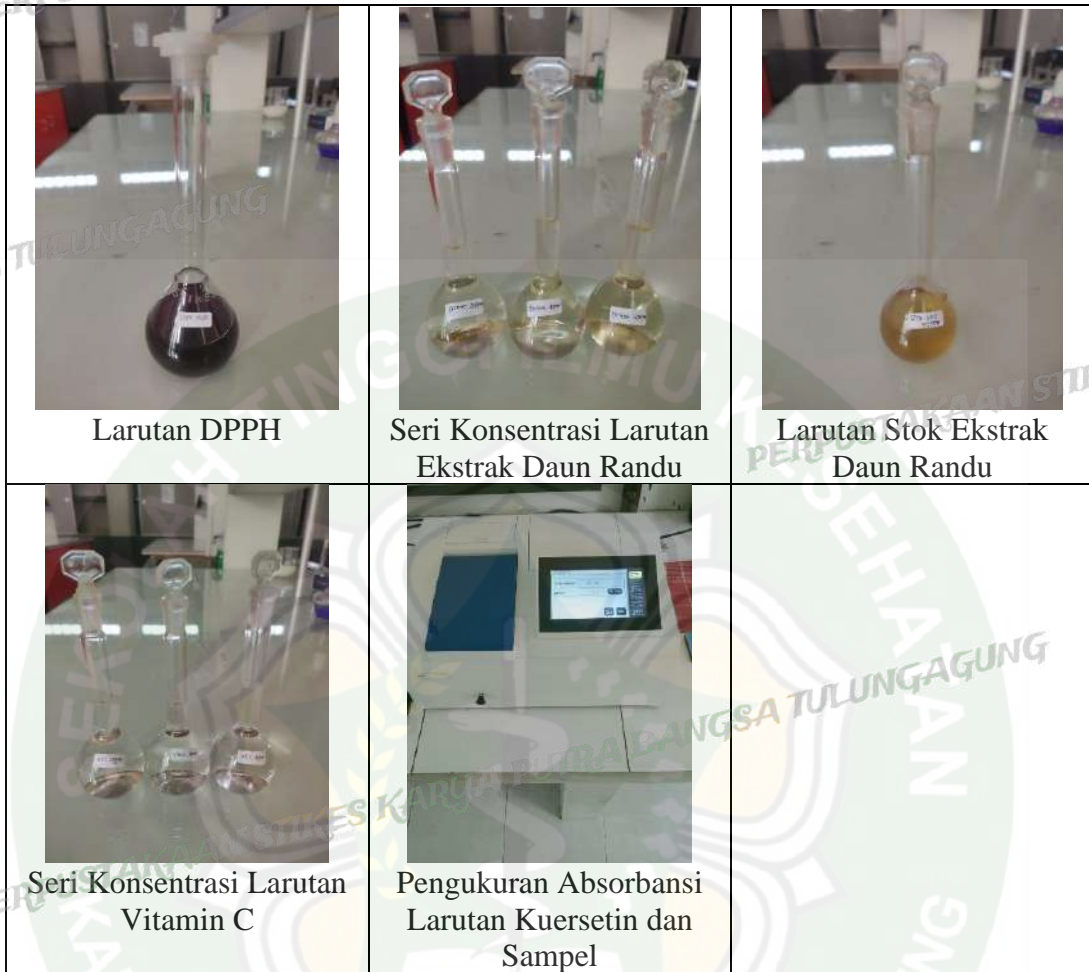


Proses Maserasi



Proses Evaporasi
dengan *Rotary
Evaporator*

9.2 Uji Antioksidan Ekstrak Daun Randu



9.3 Pembuatan Sediaan Gel Moisturizer



Pembuatan Sediaan Gel Moisturizer



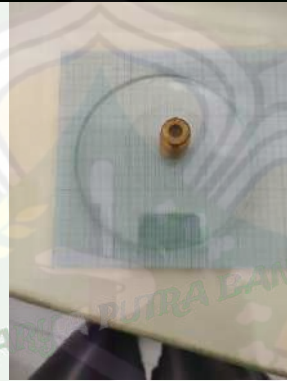
Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Daun Randu dan Vitamin C



Uji pH



Uji Homogenitas



Uji Daya Sebar



Uji Daya Lekat



Uji Viskositas

9.4 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan

