



**FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM
PEWARNA RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL KAYU
SECANG (*Biancheae sappun* (L.) Tod.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

**NAMA : MUHAMMAD YUSUF KURNIAWAN
NPM : 21330011**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2025**



**FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM
PEWARNA RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL KAYU
SECANG (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

NAMA : MUHAMMAD YUSUF KURNIAWAN

NPM : 21330011

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2025**



**FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM
PEWARNA RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL KAYU
SECANG (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Fram) pada Program Studi Farmasi S1 Fakultas Farmasi
Institut Sains Dan Teknologi Nasional**

**NAMA : MUHAMMAD YUSUF KURNIAWAN
NPM : 21330011**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama: Muhammad Yusuf Kurniawan

Npm: 21330011

Tanggal: 25 Agustus 2025



(Muhammad Yusuf Kurniawan)

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusuf Kurniawan

NPM : 21330011

Mahasiswa : Farmasi

Tahun Akademik : Genap 2024/2025

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) Sebagai Antioksidan.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditentukan

Demikian suat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Jakarta, 25 Agustus 2025



(Muhammad Yusuf Kurniawan)


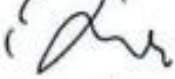



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Yusuf Kurniawan
NPM : 21330011
Program Studi : S1 Farmasi
Judul : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) Sebagai Antioksidan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional

DEWAN PENGUJI

| | | |
|---------------|--------------------------------------|---|
| Pembimbing I | : Ika Maruya Kusuma, M.Si | () |
| Pembimbing II | : apt. Amelia Febriani, M.Si | () |
| Penguji I | : Dra. apt. Nurul Akhatik, M.Si | () |
| Penguji II | : Vilya Syafriana, M.Si | () |
| Penguji III | : apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si | () |

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 25 Agustus 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) Sebagai Antioksidan” Penyusunan skripsi ini diajukan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi dari Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Penulis menyadari skripsi ini sulit terwujud sebagaimana yang diharapkan tanpa adanya bimbingan, bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Ibu Ika Maruya Kusuma, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu apt. Amelia Febriani, M.Si selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini serta ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional ibu apt. Jenny Pontoan, M.Fram
2. Kepala Program Studi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional ibu Dr.apt. Subaryanti, M.Si
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta yang selama ini sudah memberikan ilmu sehingga menambah pengetahuan dan wawasan penulis
4. Teristimewa buat kedua orang tua tercinta, papa Muhammad Airlangga dan Mama Arry Fahmiyanti yang selalu memberikan bantuan dukungan baik moral maupun material serta doa, nasehat, semangat dan semua perhatian. Juga banyak memberikan motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Adik-adik tersayang Arlita Dewi Maharani dan Aira Gisti Mahaputri yang selalu memberi dukungan dan menghibur sehingga selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua kakek Paryitno dan Zainal, serta kedua nenek tercinta Sudarmi dan Jamilah yang selalu memberikan doa, kasih sayang, nasehat, dan perhatian tiada henti.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh keluarga besar, khususnya om Sigit dan ibu Arlis, yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Doa, dukungan, dan kasih sayang yang tulus dari keluarga menjadi kekuatan dan sumber inspirasi terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Sahabat-sahabat semasa kuliah Five-lala yaitu Sania Syavira Darning, Muhammad Fitrah Yudha, Jhordy Artilansa, Baiq Sumi Hartini yang turut memberikan bantuan, dorongan dan dukungan.
8. Dila Puspita terimakasih telah bersama penulis selama penyusunan skripsi, telah menjadi *support system* dan mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini, memberikan dukungan, semangat serta motivasi kepada penulis hingga penyusunan skripsi ini selesai.
9. Dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari sepenuhnya akan adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sebagaimana keterbatasan yang dimiliki penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penelitian selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Terima kasih.

Jakarta, 25 Agustus 2025



Muhammad Yusuf Kurniawan

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Institut Sains dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusuf Kurniawan

NIM : 21330011

Program Studi : S1 Farmasi

Fakultas : Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti NonEksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancaea sappan (L.) Tod.*) Sebagai Antioksidan”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 25 Agustus 2025

Yang menyatakan



(Muhammad Yusuf Kurniawan)

ABSTRAK

Nama : Muhammad Yusuf Kurniawan
Program Studi : Sarjana Farmasi
Judul : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) Sebagai Antioksidan.

Kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod) secara tradisional dimanfaatkan sebagai pewarna alami yang mengandung senyawa aktif brazilin. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sediaan krim pewarna rambut berbahan dasar ekstrak kayu secang, yang berfungsi sebagai pewarna sekaligus agen antioksidan. Ekstrak digunakan dalam dua konsentrasi, yaitu 6% dan 12%, untuk diformulasikan menjadi krim, kemudian diuji stabilitas fisik, aktivitas antioksidan, serta potensi iritasinya. Evaluasi dilakukan terhadap homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas warna. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH, sedangkan uji iritasi dilakukan melalui *patch test*. Hasil menunjukkan bahwa kedua formulasi memiliki stabilitas fisik yang baik, memiliki aktivitas antioksidan lemah dan sedang pada konsentrasi 6% dan 12%, dan tidak menimbulkan iritasi kulit. Dengan demikian, krim pewarna rambut berbahan dasar ekstrak kayu secang berpotensi dikembangkan sebagai produk kosmetik alami yang aman, efektif, dan ramah lingkungan.

Kata Kunci : Antioksidan, DPPH, ekstrak (*Biancheae sappan* (L.) Tod.), Krim pewarna rambut, uji iritasi.

ABSTRACT

Name : Muhammad Yusuf Kurniawan
Study Program : Bachelor of Pharmacy
Title : Formulation and Physical Stability of Hair Dye Cream from Ethanol Extract of Secang Wood (*Biancheae sappan* (L.) Tod) as an Antioxidant.

Sappan wood (*Biancheae sappan* (L.) Tod) has traditionally been used as a natural dye containing the active compound brazilin. This study aimed to develop a hair dye cream formulation based on sappan wood extract, which functions both as a coloring agent and an antioxidant. The extract was used at two concentrations, 6% and 12%, to be formulated into creams, which were then evaluated for physical stability, antioxidant activity, and irritation potential. Evaluations were conducted on homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, and color stability. Antioxidant activity was measured using the DPPH method, while irritation testing was performed through a patch test. The results showed that both formulations exhibited good physical stability, demonstrated weak and moderate antioxidant activity at 6% and 12% concentrations, respectively, and did not cause skin irritation. Therefore, hair dye creams containing sappan wood extract have the potential to be developed as safe, effective, and environmentally friendly natural cosmetic products.

Keywords: Antioxidant, DPPH, extract (*Biancheae sappan* (L.) Tod), hair dye cream, irritation test.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN SAMPUL..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT..... | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | viii |
| ABSTRAK | ix |
| <i>ABSTRACT</i> | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tumbuhan kayu Secang (<i>Biancheae sappan</i> (L.) Tod.) | 5 |
| 2.1.1 Deskripsi Tanaman | 5 |
| 2.1.2 Morfologi Tumbuhan Kayu Secang | 6 |
| 2.1.3 Klasifikasi Tumbuhan Kayu Secang..... | 6 |
| 2.1.4 Kandungan Kimia Kayu Secang Sebagai Antioksidan..... | 6 |
| 2.2 Pewarna Rambut..... | 7 |
| 2.2.1 Definisi Pewarna Rambut | 7 |
| 2.2.2 Jenis Pewarna Rambut | 7 |
| 2.2.3 Mekanisme Pewarna Rambut | 10 |
| 2.3 Krim..... | 11 |
| 2.3.1 Pengertian Krim..... | 11 |
| 2.3.2 Jenis-Jenis Krim..... | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.3 Karakteristik Sediaan Krim | 12 |
| 2.3.4 Evaluasi Sediaan Krim..... | 13 |
| 2.3.5 Monografi Bahan | 16 |
| 2.4 Metode Ekstraksi | 17 |
| 2.4.1 Ekstraksi cara panas | 18 |
| 2.4.2 Ekstraksi cara dingin..... | 19 |
| 2.5 Penapisan Fitokimia | 20 |
| 2.5.1 Flavonoid | 20 |
| 2.5.2 Saponin | 20 |
| 2.5.3 Tanin | 20 |
| 2.5.4 Triterpenoid | 21 |
| 2.5.5 Alkaloid | 21 |
| 2.6 Antioksidan | 21 |
| 2.6.1 Kelompok Fungsi Antioksidan | 21 |
| 2.6.2 Mekanisme Aktivitas Antioksidan..... | 22 |
| 2.6.3 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH..... | 23 |
| 2.6.4 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode ABTS..... | 23 |
| 2.6.5 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode FRAP | 24 |
| 2.7 Radikal Bebas..... | 25 |
| 2.8 Rambut | 25 |
| 2.8.1 Anatomi Fisiologi Rambut | 25 |
| 2.8.2 Siklus Pertumbuhan Rambut | 28 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 30 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 30 |
| 3.2 Alat Dan Bahan Penelitian | 30 |
| 3.2.1 Alat-Alat | 30 |
| 3.2.2 Bahan | 30 |
| 3.3 Prinsip Percobaan | 31 |
| 3.4 Prosedur Penelitian..... | 31 |
| 3.4.1 Determinasi Kayu Secang..... | 31 |
| 3.4.2 Pengajuan Etik Penelitian | 32 |
| 3.4.3 Pembuatan Ekstrak Kayu Secang | 32 |
| 3.4.4 Uji Bebas Etanol | 33 |
| 3.4.5 Penapisan Fitokimia..... | 33 |
| 3.4.6 Formulasi Sediaan Krim Pewarna Rambut..... | 34 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.4.7 | Pembuatan Sediaan Krim dari Ekstrak Etanol Kayu Secang | 35 |
| 3.4.8 | Evaluasi Sediaan Krim..... | 36 |
| 3.5 | Uji Aktivitas Antioksidan..... | 39 |
| 3.5.1 | Pembuatan Larutan DPPH..... | 39 |
| 3.5.2 | Pembuatan Larutan Baku DPPH..... | 40 |
| 3.5.3 | Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH..... | 40 |
| 3.5.4 | Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Ekstrak Kayu Secang..... | 40 |
| 3.5.5 | Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Sediaan Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang | 40 |
| 3.5.6 | Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Vitamin C | 41 |
| 3.5.7 | Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Ekstrak Kayu Secang..... | 41 |
| 3.5.8 | Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Sediaan Krim Pewarna Rambut | 41 |
| 3.5.9 | Pengukuran Absorbansi | 41 |
| 3.5.10 | Perhitungan Nilai IC ₅₀ | 42 |
| 3.6 | Uji Hedonik | 42 |
| 3.7 | Uji Iritasi..... | 42 |
| 3.8 | Skema Tahapan Penelitian | 44 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 45 |
| 4.1 | Determinasi Tanaman Asal | 45 |
| 4.2 | Etik Penelitian (<i>Ethical Clearence</i>)..... | 45 |
| 4.3 | Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Ekstrak Kulit Batang Secang..... | 45 |
| 4.4 | Uji Bebas Etanol..... | 47 |
| 4.5 | Penapisan Fitokimia | 48 |
| 4.6 | Pemeriksaan Mutu Bahan Baku | 49 |
| 4.7 | Formulasi Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang (<i>Biancheae sappan</i> (L.) Tod.)..... | 51 |
| 4.8 | Evaluasi Sediaan Krim Pewarna Rambut..... | 53 |
| 4.8.1 | Uji Organoleptis..... | 53 |
| 4.8.2 | Uji Homogenitas | 55 |
| 4.8.3 | Uji pH | 55 |
| 4.8.4 | Uji Tipe Krim..... | 57 |
| 4.8.5 | Uji Viskositas..... | 58 |
| 4.8.6 | Uji Daya Sebar..... | 60 |
| 4.8.7 | Uji Daya Lekat..... | 62 |
| 4.9 | Uji Warna Yang Dihasilkan Dari Krim Pewarna Rambut | 64 |
| 4.9.1 | Uji Warna <i>Non-Bleaching</i> | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 4.9.2 Uji Warna <i>Bleaching</i> | 65 |
| 4.10 Uji Stabilitas Warna Terhadap Sinar Matahari | 66 |
| 4.10.1 Uji Stabilitas Sinar Matahari Rambut <i>Non-Bleaching</i> | 66 |
| 4.10.2 Uji Stabilitas Sinar Matahari Rambut <i>Bleaching</i> | 67 |
| 4.11 Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian..... | 68 |
| 4.11.1 Uji Stabilitas Warna <i>Non-Bleaching</i> | 68 |
| 4.11.2 Uji Stabilitas Warna <i>Bleaching</i> | 71 |
| 4.12 Uji Sentrifugasi..... | 74 |
| 4.13 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim | 75 |
| 4.14 Uji Hedonik | 77 |
| 4.15 Uji Iritasi..... | 79 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 81 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 81 |
| 5.2 Saran | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | 82 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Batang Kayu Secang | 5 |
| Gambar 2.2 Struktur Rambut | 26 |
| Gambar 2.3 Siklus Pertumbuhan Rambut | 28 |
| Gambar 3.1 Skema Penelitian | 44 |
| Gambar 4.1 Gambar Krim Pewarna Rambut Ekstrak (<i>Biancheae sappan</i> (L). Tod. | 54 |
| Gambar 4.2 Tipe Krim Minyak Dalam Air (M/A)..... | 58 |
| Gambar 4.3 Nilai Rata-rata Indikator Penilaian Uji Hedonik | 78 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Modifikasi Formula Krim Pewarna Rambut | 35 |
| Tabel 3.2 Indeks Iritasi Kulit Primer | 43 |
| Tabel 3.3 Kategori Eritema dan Edema | 43 |
| Tabel 4.1 Hasil Organoleptis Serbuk Kayu Secang | 46 |
| Tabel 4.2 Hasil Organoleptis Ekstrak Etanol 70% Kayu Secang..... | 47 |
| Tabel 4.3 Rendemen Ekstrak Kayu Secang | 47 |
| Tabel 4.4 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol kayu Secang (<i>Biancheae sappan</i> (L.) Tod..... | 48 |
| Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Mutu Bahan Baku..... | 49 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Organoleptik Sediaan Krim Pewarna Rambut | 53 |
| Tabel 4.7 Hasil Uji pH Sediaan Krim Pewarna Rambut..... | 55 |
| Tabel 4.8 Hasil Uji Tipe Krim Pewarna Rambut | 57 |
| Tabel 4.9 Hasil Uji Viskositas Sediaan Krim Pewarna Rambut | 58 |
| Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Krim Pewarna Rambut | 60 |
| Tabel 4.11 Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Krim Pewarna Rambut | 62 |
| Tabel 4.12 Hasil Uji Warna <i>Non-Bleaching</i> | 64 |
| Tabel 4.13 Hasil Uji Warna Bleaching..... | 66 |
| Tabel 4.14 Hasil Uji Stabilitas Sinar Matahari <i>Non-Bleaching</i> | 66 |
| Tabel 4.15 Hasil Uji Stabilitas Sinar Matahari <i>Bleaching</i> | 67 |
| Tabel 4.16 Hasil Uji Stabilitas Pencucian Warna <i>Non-Bleaching</i> | 69 |
| Tabel 4.17 Hasil Uji Stabilitas Pencucian Warna <i>Bleaching</i> | 71 |
| Tabel 4.18 Aktivitas Antiosidan Vitamin C, Ekstrak Kayu Secang, dan Sediaan Krim..... | 76 |
| Tabel 4.19 Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> | 78 |
| Tabel 4.20 Hasil Pengamatan Uji Iritasi <i>Patch Test</i> Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang..... | 80 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Laboratorium..... | 89 |
| Lampiran 2. Surat Hasl Determinasi | 93 |
| Lampiran 3. Etik Penelitian..... | 94 |
| Lampiran 4. SK Penetapan Dosen Pembimbing dan Penetapan Judul TA | 96 |
| Lampiran 5. Alat-alat | 97 |
| Lampiran 6. Bahan-bahan | 98 |
| Lampiran 7. Proses Pembuatan Simplisia, Ekstrak Kental | 99 |
| Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Ekstrak..... | 100 |
| Lampiran 9. Uji Bebas Etanol dan Penapisan Fitokimia | 101 |
| Lampiran 10. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) Bahan-bahan | 103 |
| Lampiran 11. Perhitungan dan Penimbangan Bahan | 109 |
| Lampiran 12. Hasil Pengamatan Organoleptis Sebelum dan Setelah <i>Cycling Test</i> | 112 |
| Lampiran 13. Hasil Uji Homogenitas Sebelum dan Setelah <i>Cycling Test</i> | 113 |
| Lampiran 14. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji pH | 114 |
| Lampiran 15. Hasil Uji Tipe Krim Sebelum dan Setelah <i>Cycling Test</i> | 117 |
| Lampiran 16. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Viskositas..... | 118 |
| Lampiran 17. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Daya Sebar..... | 121 |
| Lampiran 18. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Daya Lekat..... | 123 |
| Lampiran 19. Hasil Uji Sentrifugasi..... | 126 |
| Lampiran 20. Panjang gelombang maksimum DPPH spc-230901 | 127 |
| Lampiran 21. Hasil Pengukuran Absorbansi Ekstrak Kayu Secang, Vitamin C, dan Sediaan Krim | 128 |
| Lampiran 22. Uji Aktivitas Antioksidan | 130 |
| Lampiran 23. Kuisisioner Uji Hedonik, Hasil Data Uji Hedonik dan Statistik ... | 138 |
| Lampiran 24. Hasil Uji Iritasi Kulit | 142 |
| Lampiran 25. Informed Consent Penelitian | 146 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam ilmu farmasi telah menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam penggunaan bahan alami sebagai bahan dasar produk kosmetik. Produk kosmetik berbahan alami semakin diminati oleh masyarakat karena diketahui memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dan efek samping yang lebih rendah dibandingkan produk yang mengandung bahan kimia sintetis. Oleh karena itu, produk kosmetik berbahan alami kini lebih disukai untuk berbagai tujuan, termasuk perawatan tubuh dan pengobatan (Rum *et al.*, 2019).

Salah satu jenis kosmetik yang banyak diminati oleh masyarakat adalah pewarna rambut. Keinginan untuk mengubah warna alami rambut telah ada sejak zaman dahulu, dengan berbagai teknik yang digunakan untuk menggelapkan, mengurangi, atau mengubah warna rambut. Penggunaan bahan alami dalam pewarna rambut telah dipengaruhi oleh kebiasaan, etnis, dan faktor budaya lainnya (Zaky *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil survei sebagai penelitian pendahuluan terhadap siswa dan siswi di salah satu SMK di Jakarta, pewarna rambut dengan warna natural seperti coklat (36,36%) dan hitam (12,12%) adalah yang paling disukai. Namun, pewarna rambut dengan warna non-natural, seperti merah (21,21%), biru (18,19%), dan ungu (12,12%) juga diminati. Hal ini menunjukkan bahwa pewarna rambut dengan berbagai variasi warna memiliki potensi besar untuk diminati oleh kalangan remaja. Oleh karena itu, pengembangan pewarna rambut berbahan alami, khususnya yang menggunakan bahan-bahan lokal, dapat memenuhi kebutuhan ini sekaligus mengurangi risiko efek samping yang sering terjadi pada pewarna sintetis.

Kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna rambut. Tanaman secang mengandung senyawa antosianin yang dapat menghasilkan warna mulai dari oranye hingga merah muda. Ekstrak kayu secang memiliki

potensi untuk menggantikan pewarna sintetis dalam produk kosmetik, khususnya pewarna rambut, karena bahan ini masih jarang ditemukan di pasaran dan belum banyak dikenal oleh masyarakat (Nabilah *et al.*, 2020).

Antioksidan memiliki peran penting dalam mempertahankan mutu produk kecantikan, terutama dalam produk pewarna rambut. Antioksidan bekerja dengan melindungi rambut dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas yang dihasilkan selama proses pewarnaan. Dalam formulasi kosmetik, antioksidan dapat ditambahkan ke berbagai jenis sediaan, seperti krim, gel, dan lotion. Salah satu sediaan yang paling sering digunakan adalah krim, yang merupakan bentuk setengah padat yang mengandung bahan aktif yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes RI, 2020). Krim dipilih sebagai sediaan pewarna rambut karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti kelembutan, kelunakan, dan kenyamanan saat digunakan. Selain itu, krim juga lebih stabil untuk penggunaan topikal dibandingkan dengan bentuk sediaan lainnya, serta praktis dan mudah diaplikasikan (Marini *et al.*, 2024).

Penelitian oleh (Cahyani *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa masker gel peel-off dengan ekstrak kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) pada konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% memiliki nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 88,71 ppm, 81,58 ppm, dan 79,04 ppm terhadap radikal bebas DPPH, sehingga termasuk kategori antioksidan kuat. Temuan ini membuktikan bahwa konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% mampu memberikan aktivitas antioksidan yang efektif, sehingga menjadi dasar pertimbangan dalam penelitian ini. Penelitian terdahulu juga mengungkapkan bahwa ekstrak etanol kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, dengan nilai IC_{50} yang dilaporkan oleh Nurullita dan Irawati (2022) dan Setiawan *et al.* (2018) berada pada kisaran 56,32–101,47 ppm. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini menggunakan konsentrasi 6% kayu secang untuk menyesuaikan efektivitas yang telah terbukti pada penelitian sebelumnya, serta menambahkan konsentrasi 12% untuk mengevaluasi kemungkinan peningkatan aktivitas antioksidan dalam formulasi krim pewarna rambut. Kayu secang, yang dikenal tidak hanya

sebagai pewarna alami, tetapi juga memiliki sifat antioksidan, dapat meredam radikal bebas berkat senyawa brazilin yang terkandung di dalamnya. Senyawa ini terbukti efektif melawan oksidasi dan melindungi sel-sel kulit, sehingga berpotensi digunakan dalam formulasi produk kosmetik untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas dan stres oksidatif (Hadi *et al.*, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan sediaan krim pewarna rambut dengan variasi konsentrasi ekstrak kayu secang, yaitu 6% dan 12%. Penelitian ini akan mengevaluasi stabilitas fisik, aktivitas antioksidan, serta keamanan kulit terhadap iritasi. Pengujian stabilitas fisik krim yang mencakup paparan sinar matahari dan stabilitas warna terhadap pencucian juga akan dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan aman digunakan dalam jangka panjang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan produk pewarna rambut berbahan dasar alami yang efektif, aman, dan stabil.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) secang dapat diformulasikan menjadi sediaan krim pewarna rambut?
2. Apakah formulasi sediaan krim memiliki stabilitas fisik yang baik?
3. Apakah sediaan krim pewarna rambut kayu secang memiliki aktivitas antioksidan?
4. Formula krim pewarna rambut ekstrak kayu secang mana yang paling banyak disukai oleh panelis?
5. Apakah krim pewarna rambut kayu secang aman digunakan pada kulit berdasarkan hasil uji iritasi metode *patch test*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah ekstrak etanol kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) dapat diformulasikan menjadi sediaan krim pewarna rambut.

2. Mengevaluasi hasil uji stabilitas sediaan krim pewarna rambut ekstrak etanol kayu secang.
3. Menentukan nilai aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak etanol batang kayu secang.
4. Mengetahui formula pewarna rambut ekstrak kayu secang mana yang paling banyak disukai oleh panelis.
5. Mengetahui sediaan krim pewarna rambut dengan ekstrak etanol kayu secang aman digunakan berdasarkan hasil uji iritasi metode *patch test*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, diharapkan memberikan informasi peneliti berikutnya dalam memanfaatkan bahan alam menjadi produk kosmetik terutama kayu secang yang berfungsi sebagai pewarna rambut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.)

2.1.1 Deskripsi Tanaman

Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) adalah tanaman perdu atau berkayu yang pertama kali ditemukan oleh Kimichi di Brazil dan dikenal dengan nama Brazil wood. Beberapa sumber menyebutkan bahwa tanaman ini berasal dari India, kemudian menyebar ke Burma, Thailand, Indo China, Malaysia, Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Taiwan, dan Hawaii. Kayu secang dapat diolah dan dimanfaatkan untuk berbagai macam hal yang memiliki manfaat yang baik bagi kesehatan, sebagai pewarna alami, yaitu karena adanya senyawa utama berupa brazilin, yang memberikan warna merah pada kayu secang (Sari dan Suhartati *et al.*, 2016). kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Batang Kayu Secang

(Sumber : Sari dan Suhartati *et al.*, 2016).

2.1.2 Morfologi Tumbuhan Kayu Secang

Secang tumbuh antara 500 hingga 1000 mdpl. Habitusnya berupa semak atau perdu yang tingginya antara 5 sampai 10 meter. bulat, berkayu, dan berwarna hijau kecoklatan. Terdapat duri lengket yang bentuknya bengkok dan tersebar pada seluruh batang dan cabang, serta pada cabang terdapat lentisel. Akar tunggang berwarna coklat, dengan daun majemuk menyirip ganda sepanjang 25 – 40 cm dan 10 – 20 pasang helai daun berseberangan. Daunnya tidak bertangkai, berbentuk lonjong, panjang 10 – 25 mm dan lebar 3 – 11 mm (Sari dan Suhartati *et al.*, 2016).

2.1.3 Klasifikasi Tumbuhan Kayu Secang

Klasifikasi tumbuhan secang menurut Tjitroepomo, 1994 dalam Fadilah (2014).

| | |
|-----------|-------------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisi | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Fabales |
| Famili | : Leguminosae |
| Subfamili | : Caesalpinieae |
| Genus | : <i>Caesalpinia</i> |
| Spesies | : <i>Caesalpinia sappan</i> L. |
| Sinonim | : <i>Biancheae sappan</i> (L.) Tod. |

2.1.4 Kandungan Kimia Kayu Secang Sebagai Antioksidan

Kandungan kimia kayu secang antara lain minyak atsiri, oscimene, *d-phellandrene*, brazilin, brazilein, resin, resorsin, dan asam galat. Sebagai senyawa fitokimia yang berfungsi sebagai antioksidan pada kayu secang, brazilin dan flavonoid termasuk dalam kelompok senyawa kimia alkaloid, flavonoid dan saponin. Ekstrak kayu secang banyak mengandung terpenoid. Kandungan terpenoid seperti monoterpen dan diterpen diduga bertanggung jawab atas aktivitas antioksidannya yang tinggi (Sari dan Suhartati *et al.*, 2016).

2.2 Pewarna Rambut

2.2.1 Definisi Pewarna Rambut

Pewarnaan rambut atau dikenal juga dengan istilah pengecatan rambut merupakan suatu teknik mengubah warna rambut. Pewarna rambut adalah suatu sediaan kosmetik yang digunakan dalam tata rias rambut untuk mengubah warna rambut, menutupi uban atau putih rambut, mengubah warna menjadi sesuatu yang dianggap menarik atau bergaya, atau mengembalikan warna rambut asli setelah memudar karena sinar matahari atau proses penataan rambut (Hamsar *et al.*, 2023).

Pewarna rambut adalah sediaan kosmetik yang digunakan dalam tata rias rambut baik untuk mengembalikan warna asalnya/menutupi atau untuk membuat warna lain (Badan POM, 2008).

2.2.2 Jenis Pewarna Rambut

Pewarna rambut dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan ketahanan warnanya, yaitu pewarna rambut sementara (*temporer*), semi-permanen, dan permanen (Yildirim *et al.*, 2022).

1. Pewarna Rambut Temporer

Pewarna rambut sementara non-oksidatif memiliki daya tahan yang pendek karena tidak dapat menembus bagian dalam batang rambut (*korteks*), melainkan hanya menempel di permukaannya. Hal ini disebabkan oleh ukuran molekul pewarna yang besar dan sifatnya yang mudah larut dalam air, sehingga warnanya mulai luntur sejak keramas pertama. Pewarna jenis ini tidak memiliki kemampuan untuk mencerahkan atau memutihkan rambut, sehingga hanya digunakan untuk menambahkan nuansa warna baru tanpa mengubah warna asli rambut. Warna dari pewarna ini lebih terlihat jelas pada rambut yang berwarna putih, pirang, atau yang telah *dibleaching* karena warna dasar rambut tersebut memungkinkan pewarna tampak lebih nyata. Pewarna ini cocok untuk menambahkan pantulan warna, mengurangi efek

kekuningan pada rambut putih, serta menutupi hingga 15% rambut putih. Biasanya bersifat asam, bermuatan anionik, dan digunakan dalam bentuk sampo, gel, emulsi, atau cairan, dengan dua cara aplikasi: secara bertahap (*progressive*) atau sekali pakai (*single application*) (Yildirim *et al.*, 2022).

Dalam formulasi sekali pakai, konsentrasi pewarna lebih tinggi (0,1–2,0%) untuk menghasilkan efek warna yang lebih kuat, namun tetap tidak efektif menutupi uban jika rambut mengandung lebih dari 30% rambut putih. Pewarna ini perlu didiamkan sekitar 30 menit saat aplikasi, dan cocok bagi mereka yang menginginkan warna-warna fantasi. Jika diaplikasikan pada rambut yang telah *dibleaching*, warnanya dapat bertahan hingga 3 sampai 6 kali keramas, mirip dengan pewarna semi-permanen. Selain itu, untuk mendapatkan warna alami seperti merah, coklat, atau hitam, sering kali dibutuhkan campuran 2 hingga 5 jenis zat pewarna karena satu bahan saja tidak cukup menghasilkan warna yang diinginkan (Guerra-Tapia and Gonzalez-Guerra, 2014).

2. Pewarna Sintetis Semi Permanen Non-oksidatif

Pewarna semi-permanen bekerja dengan cara sebagian molekulnya mampu menembus ke dalam korteks rambut. Hal ini dimungkinkan karena ukuran molekulnya yang kecil (molar mass rendah) dan produk biasanya memiliki pH yang cukup tinggi untuk membuka lapisan kutikula rambut, sehingga pewarna dapat masuk lebih dalam. Meski tidak sekuat pewarna permanen, pewarna ini tetap memberikan hasil warna yang cukup tahan lama, biasanya bertahan selama 3 hingga 6 kali keramas. Proses pewarnaannya tidak melibatkan reaksi oksidasi, sehingga lebih aman dan tidak merusak struktur rambut. Penggunaannya pun cukup mudah: diaplikasikan pada rambut, didiamkan selama 10 hingga 40 menit, lalu dibilas dan dikeringkan (Yildirim *et al.*, 2022).

Jenis pewarna yang digunakan dalam formulasi semi-permanen ini meliputi pewarna kationik (*cationic dyes*), pewarna

basa, serta senyawa seperti nitroanilin dan turunannya. Pewarna nitroanilin memiliki sifat sangat polar dan menyebar ke dalam serat rambut, lalu menempel melalui ikatan Van der Waals yang lemah. Agar hasil warnanya lebih merata dan tahan lama, sering kali digunakan kombinasi antara nitroanilin dan pewarna dasar/asam. Sementara itu, pewarna kationik memiliki keunggulan dalam membentuk ikatan ionik dengan rambut yang memiliki muatan negatif, terutama pada rambut rusak. Hal ini membuat warna lebih tahan terhadap pencucian dan luntur secara merata. Produk ini tersedia dalam bentuk sampo, lotion, mousse, dan emulsi, dan cocok digunakan untuk memberikan warna-warna alami hingga warna-warna fantasi tanpa merusak rambut (Guerra-Tapia and Gonzalez-Guerra, 2014).

3. Pewarna Rambut Sintetis Permanen

Pewarna rambut permanen umum digunakan karena kategori ini memberikan efektivitas pewarnaan permanen yang lebih tinggi, tahan terhadap pencucian dengan sampo dan berbagai faktor eksternal lainnya, seperti pengeringan, gesekan, cahaya, dan lain-lain. Kategori ini mencakup sekitar 80% dari total penjualan pewarna rambut dan mampu menghasilkan berbagai nuansa warna, serta menutupi hingga 100% helaian rambut putih. Selain itu, pewarna ini dapat digunakan baik untuk warna rambut alami yang gelap maupun terang, berkat kombinasi antara agen pengoksidasi dan amonia hidroksida (Yildirim *et al.*, 2022).

Proses pewarnaan dimulai dari pencampuran prekursor dengan agen pengoksidasi, yang memicu reaksi kompleks dalam kondisi basa. Prekursor dibagi menjadi dua jenis: intermediat primer (bahan dasar oksidasi) dan coupler (modifikator reaksi). Medium basa membuka kutikula rambut, memungkinkan molekul pewarna masuk ke korteks dan membentuk kompleks warna bermassa besar yang menetap di batang rambut. Pewarna yang terbentuk di permukaan kutikula akan hilang dalam beberapa kali

pencucian. Amonia hidroksida dan etanolamin adalah agen alkali utama, sedangkan surfaktan dan pelarut membantu mendispersikan pewarna dan menjaga kelembapan rambut. Agen pereduksi ditambahkan untuk mencegah pewarna teroksidasi sebelum digunakan. Produk dapat diformulasikan dalam berbagai bentuk seperti emulsi, gel, larutan, atau bubuk. Reaksi pewarnaan bersifat redoks dan memerlukan empat komponen utama: amina aromatik (sebagai basa penggabung), modifikator reaksi, senyawa alkali, dan agen pengoksidasi (Guerra-Tapia and Gonzalez-Guerra, 2014).

2.2.3 Mekanisme Pewarna Rambut

Pewarna rambut oksidatif bekerja dengan cara prekursor pewarna dan hidrogen peroksida masuk ke dalam batang rambut, memulai serangkaian reaksi kimia yang menghasilkan warna. Ketika hidrogen peroksida mengoksidasi prekursor pewarna, terbentuklah senyawa perantara reaktif, yaitu p-benzoquinone imines atau diimines, yang kemudian bereaksi dengan senyawa pengikat (couplers) untuk membentuk molekul pewarna yang lebih besar dan stabil. Molekul-molekul pewarna ini terlalu besar untuk keluar dari struktur rambut, sehingga warna yang terbentuk dapat bertahan lama.

Selain itu, hidrogen peroksida juga bertindak sebagai pemutih, mengurangi pigmen alami rambut sebelum pewarnaan. Proses pembentukan warna dipengaruhi oleh prekursor dan pewarna langsung dalam larutan, pH larutan, serta lamanya waktu larutan kontak dengan rambut. Senyawa pengikat (couplers) berperan untuk mencegah terbentuknya senyawa tidak diinginkan, seperti Bandrowski's base, yang dapat muncul jika prekursor dan pengikat bereaksi secara tidak terkontrol. Reaksi kimia ini menunjukkan bahwa produk yang terbentuk sesuai dengan harapan teoretis berdasarkan laju reaksi, dan formulasi pewarna rambut modern didominasi oleh reaksi pengikatan yang paling cepat (Yildirim *et al.*, 2022).

2.3 Krim

2.3.1 Pengertian Krim

Farmakope Indonesia Edisi III, mendefinisikan krim sebagai suatu emulsi yang mengandung tidak kurang dari 60% air dan ditujukan untuk pemakaian luar.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, krim adalah suatu sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang dilarutkan atau didispersikan dalam bahan dasar yang sesuai.

2.3.2 Jenis-Jenis Krim

a. Krim jenis *O/W* (*oil in water*)

Ini adalah jenis krim yang melekat dengan baik pada kulit dan akan hilang atau terhanyut oleh air tanpa meninggalkan bekas kelebihannya antara lain:

1. Tidak mengotori pakaian
2. Tidak menempel kuat dan mudah dicuci
3. Tidak meninggalkan bekas dan terasa sejuk

Krim tipe *O/W* mengandung fase minyak yang sangat tersebar fase air dicampur dengan menambahkan fase air ke fasa minyak sehingga selanjutnya terjadi penambahan fasa air menyebabkan inversi sehingga terbentuk emulsi *O/W*. Contoh : vanishing cream (Tania dan Kuswahyuning, 2020).

b. Krim jenis *W/O* (*water in oil*)

memiliki fase air yang terdispersi di dalam fase minyak, sehingga konsentrasinya bervariasi tergantung pada bahan dalam fase minyak, air, dan pengemulsi. Contoh: cold cream, Zinc cream (Tania dan Kuswahyuning, 2020).

c. Krim “emulsi ganda” jenis *O/W/O* atau *W/O/W*

Dapat mengalami inversi, tetapi selama inversi membentuk emulsi sederhana. Secara umum, emulsi *W/O/W* dibuat dengan mencampurkan pengemulsi *O/W* seperti sorbitan monoleat dengan fase minyak, seperti minyak bumi cair, dalam mixer dan menambahkan fase air secara perlahan untuk membentuk emulsi

W/O. Kemudian, emulsi ini didistribusikan dalam larutan berair dengan pengemulsi tween 80 dalam pencampur koloid untuk membentuk emulsi *W/O/W*. Efek obat dapat diperpanjang dengan mendistribusikan zat obat dalam fase air (Agatha *et al.*, 2024).

2.3.3 Karakteristik Sediaan Krim

Menurut Farmakope Indonesia III, jika sistem pencampuran krim terganggu maka kestabilan krim akan rusak. Hal ini terutama dapat terjadi karena perubahan suhu dan komposisi. Perubahan ini dapat terjadi karena penambahan salah satu fasa secara berlebihan atau tercampurnya dua jenis krim yang berbeda jika bahan pengemulsi tidak tercampur satu sama lain. Agen pengemulsi adalah satu-satunya cara untuk mengencerkan krim. Pemilihan bahan pengemulsi harus disesuaikan dengan jenis krim dan sifat-sifatnya. Emulgid, lemak lemak bulu domba, cetaceum, setil alkohol, stearil alkohol, trietanolamin stearat dan sorbitan, polisorbitat, polietilen glikol, dan kelompok sabun dapat digunakan sebagai zat pengemulsi. Paraben logam 0,12% hingga 0,18% atau propil paraben 0,02% hingga 0,05% biasanya digunakan sebagai pengawet. Penyimpanan, simpan di tempat sejuk dalam wadah atau pipa tertutup. Penandaan: Pada label harus tertera "Obat Luar".

Menurut Husa Pharmaceutical Dispensing, hal. 144, stabilitas harus stabil dalam pemakaian untuk pengobatan yang sesuai dengan yang diharapkan atau selama sediaan digunakan. Ini juga harus stabil dalam penyimpanan pada suhu dan kelembaban yang berubah-ubah. Karena obat digunakan untuk mengobati daerah luka, pelembutannya harus halus dan rata. Mudah digunakan: Harus mudah digunakan, mudah menyerap, dan mudah dibersihkan dari kulit. Dasar yang tepat tidak harus menghilangkan atau menghambat efek terapi dan harus kompatibel secara fisikokimia dengan obat yang digunakan. Distribusi obat: Obat harus didistribusikan secara merata di seluruh basis untuk memastikan bahwa dosis dan efek terapinya sama.

2.3.4 Evaluasi Sediaan Krim

1. Uji Organoleptis

Pengamatan proses ini dilakukan dengan memanfaatkan indera manusia terhadap krim dengan perubahan secara organoleptik. Pemeriksaan yang diobservasi meliputi tampilan fisik, warna dan aroma dari sediaan tersebut (Purwaningsih *et al.*, 2020).

2. Uji Homogenitas

Bertujuan untuk ke homogenan suatu krim dengan mengamati partikel-partikel kasar pada sediaan krim. Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleksan sebagian krim yang telah ditentukan jumlahnya pada kaca objek yang kemudian dikatupkan pada kaca preparat, setelah itu diamati butiran-butiran kasar yang terdapat pada krim (Purwaningsih *et al.*, 2020).

3. Uji pH

Bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan krim yang dibuat sudah sesuai dengan pH krim kulit atau tidak, sediaan krim harus mempunyai nilai pH kulit sesuai ketentuan SNI 16-4399-1996 yaitu nilai pH berkisar 4,5-8. Sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Terdapat 2 alat dalam pengujian yaitu alat pH meter dan pH strip, cara uji menggunakan alat pH meter yaitu pH meter dikalibrasi dengan larutan standar buffer pH yaitu 4 dan 7, kemudian pH dimasukkan pada gelas yang telah diisi dengan sediaan krim, kemudian hasil nilai keluar dari pH meter menunjukkan nilai pH sediaan (Purwaningsih *et al.*, 2020).

4. Uji Tipe Krim

Bertujuan untuk mengamati tipe krim pada sediaan, uji ini biasanya menggunakan 2 metode yaitu metode pengenceran dan metode dispersi warna yaitu dengan cara krim yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian diencerkan dengan aquadest, jika emulsi tidak tercampurkan dengan air maka

emulsinya tipe A/M, begitupun sebaliknya (Purwaningsih *et al.*, 2020).

5. Uji Viskositas

Bertujuan untuk mengetahui kekentalan krim, biasanya faktor faktor yang mempengaruhi penurunan nilai viskositas yaitu suhu, konsentrasi bahan, dan reaksi kimia yang terjadi saat penyimpanan dipercepat viskometer brokfield yaitu viskometer di jalankan dengan kecepatan 6 rpm dengan menggunakan spindle no.4, dicelupkan pada krim, hasil dilihat dari angka yang ditunjukkan oleh alat (Purwaningsih *et al.*, 2020)

6. Uji Daya Sebar

Bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim didalam kulit, krim yang baik memiliki daya sebar yang besar sehingga tidak perlu penekanan pada kulit. uji daya sebar dilakukan dengan cara krim sebanyak 0,5 gram diletakan pada lempengan kaca arloji, atau kaca objek dan cawan petri yang dilapisi kertas grafik, kemudian diberi beban pada kaca arloji atau kaca objek dan cawan petri selama 1 menit dengan beban 50 gr, 100 gr dan 200 gr kemudian diukur rata-rata diameter nya dari beberapa sisi (Purwaningsih *et al.*, 2020)

7. Uji Daya Lekat

Uji Daya Lekat Timbang 0.5 gram krim dioleskan pada plat kaca dan diberi beban seberat 250 gram selama 5 menit. Beban diangkat dan dua plat kaca berlekatan dilepaskan sambil dicatat waktu sampai kedua plat saling lepas. Standar daya lekat krim yang baik yaitu >4 detik (Purwaningsih *et al.*, 2020)

8. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan metode cycling test. Krim disimpan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dan kemudian suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Pengujian dilakukan selama 6 siklus, dimana tiap siklus diamati perubahan fisik krim meliputi organoleptis,

homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat (Budiman *et al.*, 2020.).

9. Uji Stabilitas Warna Terhadap Sinar Matahari

Rambut beruban, rambut tanpa *bleaching* dan rambut *bleaching* yang telah diwarnai dan dibilas bersih dibiarkan terkena sinar matahari langsung selama 5 jam mulai dari pukul 10.00-15.00 WIB, setelah itu diamati perubahan warnanya (Zaky *et al.*, 2020).

10. Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

Rambut yang telah melalui proses pewarnaan dilakukan pengujian dengan pencucian sebanyak 8 kali dalam rentang waktu 2 minggu, untuk menguji apakah hasil rambut sebelum dan sesudah pencucian tetap sama atau tidak (Zaky *et al.*, 2020).

11. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan berdasarkan penilaian tingkat kesukaan dari 20 orang panelis, Terdapat dua jenis penilaian yaitu terhadap sediaan dan sampel rambut yang telah diwarnai sesuai dengan masing- masing formula. Penilaian dilakukan dengan keterangan sangat tidak suka, tidak suka dan sangat suka.

12. Uji Iritasi

Uji iritasi kulit menggunakan patch test dilakukan untuk menghindari potensi efek samping dari produk pada kulit. Reaksi iritasi yang positif dapat dikenali melalui gejala seperti kemerahan, rasa gatal, atau pembengkakan pada area kulit yang diberi perlakuan khusus (Ade *et al.*, 2021). Apabila kulit teriritasi, gejala yang muncul meliputi sensasi panas akibat dilatasi pembuluh darah di daerah yang terpapar bahan asing, yang ditandai dengan munculnya kemerahan (eritema) pada area tersebut. Selain itu, iritasi juga dapat menyebabkan pembengkakan yang disebabkan oleh peningkatan volume plasma yang membeku di daerah kulit yang terluka (Sumarni, 2022).

2.3.5 Monografi Bahan

1. Pirogalol

Padatan hablur putih atau hablur tidak berwarna dengan berat molekul 126,1. Pirogalol bersifat sebagai reduktor (mudah teroksidasi). Dalam bentuk larutan akan menjadi warna gelap jika terkena udara. Jika pemakaiannya dicampur dengan zat warna yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, pirogolol berfungsi sebagai zat pembangkit warna dan dikombinasikan dengan pewarna logam lain. Ini bertujuan untuk mendapatkan keuntungan agar zat warna dapat menempel lebih kuat lagi pada rambut dibandingkan pada saat sebelum dicampur. Pirogalol diizinkan digunakan sebagai zat pembangkit warna dengan batas kadar 5% (Rowe *et al.*, 2009).

2. Tembaga (II) Sulfat (Pentahidrat)

Pemerian bentuk kristal berwarna biru terang. Kelarutan Larut dalam air dan sedikit larut dalam etanol (Rowe *et al.*, 2009).

3. Asam Stearat

Asam stearat adalah padatan kristal keras berwarna putih atau sedikit kuning yang mengkilap, atau berupa serbuk putih kekuningan, dengan bau yang sedikit dan rasa seperti lemak hewan. sam ini mudah larut dalam benzena, tetraklorida karbon, kloroform, eter, etanol (95%), heksana, dan propilen glikol, tetapi praktis tidak larut dalam air. Kegunaannya sebagai pengemulsi, dan pelumas tablet dan kapsul (Rowe *et al.*, 2009).

4. Nipagin

Hablur kecil, tidak berwarna, atau serbuk, hablur putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar. Kelarutan Sukar larut dalam air, dalam benzena, dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan eter (Rowe *et al.*, 2009).

5. Parafin Liquid

Cair berminyak kental, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, berbau jika dipanaskan, kelarutan praktis tidak larut dalam air dan etanol (95%), larut dalam kloroform P dan dalam eter P (Rowe *et al.*, 2009).

6. Setil Alkohol

Berbentuk serpihan lilin putih, ganul, kubus, atau cetakan, dengan bau khas yang samar dan rasa hambar. Mudah larut dalam etanol (96%) dan eter, kelarutan meningkat seiring dengan kenaikan suhu, namun praktis tidak larut dalam air. Setil alcohol dapat bercampur saat meleleh dengan lemak, parafin cair dan padat, serta isopropil miristat. Digunakan sebagai agen pelapis, emulsifikasi, dan pengental (Rowe *et al.*, 2009).

7. *Triethanolamine* (TEA)

Triethanolamine adalah cairan kental yang jernih, tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat dengan sedikit bau amonia. Cairan ini adalah campuran basa, terutama terdiri dari 2,20, 200-nitriлотrietanol, tetapi juga mengandung 2,20-iminobisetanol (*dietanolamina*) dan sejumlah kecil 2-aminoetanol (*monoetanolamina*). TEA bercampur dengan aseton, karbon tetraklorida, metanol, air, dan memiliki kelarutan dalam benzene 1:24 serta dalam etil eter 1:63. Kegunaannya adalah sebagai emulgator (Rowe *et al.*, 2009).

8. Air Suling

Cairan ini adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa. Kegunaannya adalah sebagai pelarut (Rowe *et al.*, 2009).

2.4 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan kandungan senyawa dari jaringan tumbuhan atau hewan dengan menggunakan filter tertentu. Ekstrak diperoleh dengan mengekstraksi bahan aktif dengan pelarut yang sesuai, kemudian menguapkan seluruh atau sebagian besar pelarut dan mengolah

sisanya atau bubuk dengan cara ini hingga memenuhi standar yang ditetapkan (DepKes, 2020).

Beberapa teknik ekstraksi yang umum digunakan antara lain maserasi, perkolasi, infusa, dan Soxhlet. Secara umum, metode ekstraksi dapat dibedakan berdasarkan ada atau tidaknya pemanasan dalam prosesnya. Pemanasan berpengaruh terhadap efisiensi ekstraksi, yang juga bergantung pada jenis senyawa metabolit sekunder yang diinginkan setelah proses ekstraksi. Berikut adalah beberapa jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

2.4.1 Ekstraksi cara panas

Metode ekstraksi ini melibatkan proses pemanasan di dalamnya. Dengan adanya pemanasan akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Yang termasuk ke dalam metode ini antara lain refluks, sokhletasi dan infusa (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

1. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang melibatkan pemanasan. Prinsip kerja dari proses refluks adalah pelarut yang mudah menguap dipanaskan pada suhu tinggi, namun uap pelarut tersebut didinginkan oleh kondensor, sehingga uap yang terbentuk mengembun dan kembali ke dalam wadah. Dengan demikian, pelarut tetap berada dalam reaksi. Metode refluks umumnya digunakan dalam sintesis senyawa anorganik (Willian, 2022).

2. Sokhletasi

Soxhlet merupakan salah satu teknik yang dapat diterapkan untuk mengisolasi minyak lemak. Keunggulan dari metode Soxhlet adalah pemakaian pelarut yang lebih efisien, karena pelarut tersebut dapat digunakan untuk proses ekstraksi berulang. Selain itu, uap panas tidak langsung mengenai serbuk simplisia, melainkan melalui pipa samping. Namun, terdapat beberapa kekurangan dari metode ini, di antaranya tidak cocok digunakan

pada bahan dengan tekstur keras, memerlukan proses yang rumit, serta memakan waktu yang cukup lama (Rubiyanti, 2025).

3. Infusa

Infusa adalah metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut. Air yang digunakan harus dipanaskan hingga mendidih pada suhu 90°C selama 15 menit. Metode ini biasanya diterapkan pada sediaan yang memiliki jaringan lunak dan zat yang sensitif terhadap pemanasan. Prosedur yang umum dilakukan adalah dengan memanaskan serbuk simplisia dalam wadah yang berisi air selama 15 menit hingga suhu mencapai 90°C. Setelah itu, dilakukan penyaringan, dan air panas ditambahkan pada ampas hingga diperoleh volume yang diinginkan (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

2.4.2 Ekstraksi cara dingin

Metode ekstraksi secara dingin tidak melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi. Tujuan dari metode ini adalah untuk mencegah kerusakan pada senyawa yang diinginkan akibat pemanasan. Beberapa jenis ekstraksi dingin yang umum digunakan adalah maserasi dan perkolasi.

1. Maserasi

Maserasi berasal dari kata Latin *macerare*, yang berarti merendam. Prinsip dasar dari maserasi adalah merendam bahan yang telah dihaluskan dalam pelarut hingga pelarut tersebut meresap dan dapat melunakkan struktur sel, sehingga senyawa-senyawa yang mudah larut dapat terlarut. Pelarut akan memasuki sel melalui dinding sel, menyebabkan isi sel larut dalam pelarut karena perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Dalam proses maserasi, bahan yang akan diekstraksi diletakkan dalam wadah atau bejana dengan mulut lebar, kemudian ditutup rapat dan dilakukan pengocokan atau pengadukan secara berulang. Proses maserasi umumnya dilakukan pada suhu antara 15°C hingga

20°C selama sekitar 3 hari, hingga bahan-bahan yang larut sepenuhnya terlarut (Ansel, 2011).

2. Perlokasi

Perkolasi adalah metode penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Beberapa gaya yang terlibat dalam perkolasi antara lain gaya gravitasi, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosis, adesi, daya kapiler, dan gesekan (friksi). Pada proses perkolasi, pelarut akan tetap dingin, yang dapat mengurangi efisiensi dalam melarutkan komponen-komponen yang diinginkan (Rubiyanti, 2025).

2.5 Penapisan Fitokimia

2.5.1 Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang terdiri dari 15 atom karbon dan banyak ditemukan pada tumbuhan. Salah satu jenis flavonoid yang ada pada kayu secang adalah antosianin. Antosianin merupakan bentuk glikosida dari senyawa antosianidin dan termasuk dalam metabolit sekunder flavonoid (Nomer *et al.*, 2019). Flavonoid memiliki peran sebagai antioksidan (Arifin dan Ibrahim, 2018).

2.5.2 Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman. Senyawa ini merupakan fitokimia yang memiliki sifat khas, yaitu kemampuannya untuk membentuk busa dan mengandung aglikon polisiklik yang terikat dengan satu atau lebih molekul gula (Suleman *et al.*, 2022). Kayu secang mengandung senyawa saponin, yang berperan juga sebagai antioksidan dan antibakteri (Febrina Leswara *et al.*, 2024).

2.5.3 Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan dan memiliki kemampuan untuk mengikat protein (Hidayah, 2016). Senyawa ini termasuk dalam kelompok zat organik fenolik yang memiliki sifat astringen, anti-diare, antibakteri, dan

antioksidan (Desmiaty *et al.*, 2008 dalam Malangngi, Sangi, dan Paendong, 2012).

2.5.4 Triterpenoid

Triterpenoid merupakan metabolit sekunder yang berasal dari kelompok terpenoid, dengan tulang punggung karbon yang terdiri dari enam unit isoprena (*2-metilbutil-1,3-diena*). Senyawa ini memiliki struktur dasar hidrokarbon C₃₀ asiklik, yang berasal dari senyawa skualena. Senyawa triterpenoid pada kayu secang sebagai antioksidan untuk menghambat radikal bebas

2.5.5 Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan (Julianto, 2019).

2.6 Antioksidan

Dalam biologi, senyawa fitokimia adalah zat alami yang terdapat pada tumbuhan yang memberikan rasa, aroma, dan warna yang unik pada tumbuhan. Senyawa fitokimia tersebut meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengatur tekanan darah, menurunkan kolesterol, dan mengatur kadar gula darah, antara lain sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa kimia penyumbang elektron atau penyumbang elektron. Secara biologis, antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau mengurangi dampak negatif oksidan. Cara kerja antioksidan adalah dengan mendonorkan satu elektronnya kepada suatu senyawa yang bersifat oksidan, sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.6.1 Kelompok Fungsi Antioksidan

1. Antioksidan Primer

Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Antioksidan primer mengikuti mekanisme pemutusan rantai reaksi radikal dengan mendonorkan atom hidrogen secara cepat pada suatu lipid yang radikal, produk

yang dihasilkan lebih stabil dari produk awal. Antioksidan primer adalah antioksidan yang sifatnya sebagai pemutus reaksi berantai (chain-breaking antioxidant) yang bisa bereaksi dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk-produk yang lebih stabil (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

2. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidropoksida menjadi senyawa non radikal, penyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

3. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfida reduktase (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.6.2 Mekanisme Aktivitas Antioksidan

Tabel 2. 1 Mekanisme Aktivitas Antioksidan

| Jenis Antioksidan | Mekanisme Aktivitas Antioksidan | Contoh Antioksidan |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Hidroperoxide Stabiliser | <ul style="list-style-type: none"> • Menonaktifkan radikal bebas lipid • Mencegah penguraian hidroperoksida menjadi radikal bebas | Senyawa fenol |
| Sinergis | Meningkatkan aktivitas antioksidan. | Asam Sitrat dan Asam Askorbat |
| Chelators Logam | Unsur mengurangi hidroperoksida | Asam Fosfat dan Asam Sitrat |
| Unsur mengurangi hidroperoksida | Mengurangi Hidroperoksida | Protein, Asam amino |

2.6.3 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH

Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil* (DPPH). Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH adalah metode pengukuran antioksidan yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti halnya metode lain. Hasil pengukuran dengan metode DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan pada jenis radikal yang dihambat (Juniarti *et al.*, 2009).

Pada metode lain selain DPPH membutuhkan reagen kimia yang cukup banyak, waktu analisis yang lama, biaya yang mahal dan tidak selalu dapat diaplikasikan pada semua sampel (Badarinath *et al.*, 2010). Pada metode ini, larutan DPPH berperan sebagai radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan sehingga DPPH akan berubah menjadi *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazin* yang bersifat non-radikal. Peningkatan jumlah *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazin* akan ditandai dengan berubahnya warna ungu tua menjadi warna merah muda atau kuning pucat dan bisa diamati dan dilihat menggunakan spektrofotometer sehingga aktivitas peredaman radikal bebas oleh sampel dapat ditentukan (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.6.4 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode ABTS

Uji kapasitas antioksidan dilakukan dengan metode ABTS (*2,2'-azino-bis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid*) menggunakan spektrofotometri UV-VIS dan asam askorbat sebagai standar, dengan sedikit modifikasi Larutan ABTS (7,0 mM) dan kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) 2,73 mM dalam 25 mL air suling digunakan untuk menghasilkan radikal $ABTS^+$. Campuran ini diinkubasi selama 12–16 jam pada suhu ruang dan disimpan di tempat gelap. Setelah inkubasi, etanol proanalisis ditambahkan dengan perbandingan 1:15 (ABTS: etanol proanalisis) untuk pengenceran. Untuk kontrol negatif, 1 mL larutan $ABTS^+$ dipipet dan diencerkan menjadi 5 mL dengan etanol proanalisis. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 752 nm

menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1900, Shimadzu Corporation, Kyoto, Jepang). Ekstrak etanol diuji dengan konsentrasi 3–18 µg/mL untuk metode UAE dan MAE, 4–24 µg/mL untuk metode Soxhlet, dan asam askorbat (kontrol positif) dengan konsentrasi 0,5–3 µg/mL (Akar dan Arslan Burnaz (2020)). Persentase penghambatan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persen penghambatan (\%)} = \frac{(A_0 - A_1)}{A_0} \times 100\%$$

di mana A_0 adalah absorbansi larutan blanko (ABTS⁺) dan A_1 adalah absorbansi sampel. Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan konsentrasi sampel yang mampu mereduksi radikal ABTS⁺ sebesar 50%, menggunakan grafik regresi linier (Akar dan Arslan Burnaz (2020)).

2.6.5 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode FRAP

Metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan, dengan asam askorbat sebagai kontrol positif, berdasarkan penelitian oleh Nur *et al.* (2019) dan Wiliantari *et al.* (2022). Reagen yang digunakan meliputi larutan FeCl₃ (20 mM), larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat (1 mM), larutan TPTZ (10 mM), dan buffer asetat pH 3,6. Dalam pembuatan kurva kalibrasi, larutan kerja FRAP I yang terdiri dari buffer asetat, TPTZ, dan aquabides (perbandingan 10:1:1) dipipet ke dalam 50 µL larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat. Selanjutnya, 50 µL larutan sampel dan 5 µL asam askorbat ditambahkan ke dalam campuran reagen FRAP II yang terdiri dari buffer asetat, TPTZ, dan FeCl₃ (perbandingan 10:1:1). Campuran ini dicampur hingga volume 5 mL dengan akuades dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam ruang gelap. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 596 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kurva kalibrasi dibuat dengan plot konsentrasi (x) dalam mM terhadap serapan bersih (y) larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat.

$$\text{Nilai FRAP } (\mu\text{mol/gsampel}) = \frac{C \times V \times Fp}{m}$$

di mana:

- C adalah konsentrasi larutan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ($\mu\text{mol/mL}$),
- V adalah volume sampel (mL),
- Fp adalah faktor pengenceran,
- m adalah berat sampel (g).

2.7 Radikal Bebas

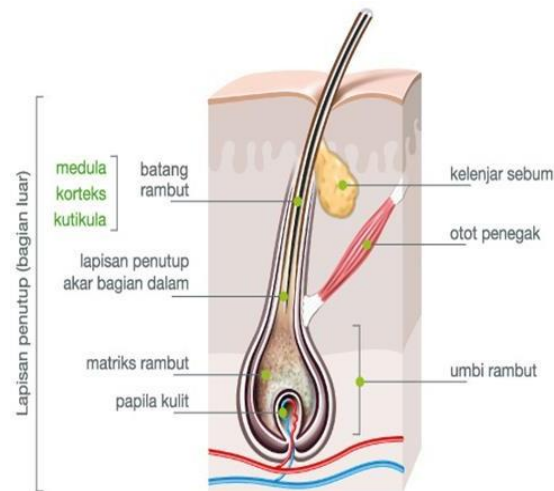
Para ahli biokimia menyebutkan bahwa radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Menurut Winarti (2010), radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai elektron tidak berpasangan, oleh karena itu bersifat sangat reaktif dan tidak stabil. Elektron yang tidak berpasangan selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak maupun DNA) dalam tubuh (Kesuma Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.8 Rambut

2.8.1 Anatomi Fisiologi Rambut

Rambut adalah struktur keratin panjang yang berasal dari invaginasi epitel pada epidermis kulit. Ras, usia, jenis kelamin, dan bagian tubuh mempengaruhi distribusi, warna, dan ukuran rambut. Tidak terdapat bulu pada telapak tangan dan kaki, bibir, glans penis, klitoris dan labia minora. Rambut pada wajah bernilai $\pm 600/\text{cm}^2$, sedangkan rambut pada bagian tubuh lainnya bernilai $\pm 60/\text{cm}^2$. Rambut tumbuh dengan kecepatan berbeda di berbagai bagian tubuh, dan pertumbuhannya mirip dengan bercak. Karena adanya fase pertumbuhan dan istirahat yang berbeda setiap waktunya, pertumbuhan rambut tidak terjadi secara konsisten. Masa pertumbuhan (anagen) kulit kepala berlangsung beberapa tahun, dan masa istirahat (katagen dan telogen) berlangsung lebih dari tiga bulan. Hormon androgen, hormon adrenal dan hormon tiroid

mempengaruhi pertumbuhan rambut pada kulit kepala, dan wajah (Soesilawati, *et. al* 2019)



Gambar 2.2 Struktur Rambut

(Sumber : Sina *et al.*, 2021)

Rambut terdiri dari dua bagian berbeda: batang rambut dan folikel rambut (Buffoli *et al.*, 2013).

1. Batang rambut

Batang rambut : Korteks, sel kutikula, dan medula membentuk batang rambut.

- a. **Korteks** bagian terbesar dari batang rambut. Struktur ini ada di dalam kutikula dan terbuat dari melanin. Korteks terdiri dari sekitar 50-60% makrofibril yang terdiri dari beberapa molekul α -keratin *intermediate filaments* (α -KIF). Mikro fibril menutupi seluruh bagian perifer korteks (Buffoli *et al.*, 2013).
- b. **Kutikula** batang rambut terdiri dari sel-sel yang saling tumpang tindih dan menutupi rambut dari akar hingga epidermis. Lapisan kutikula bertugas melindungi korteks dari kerusakan fisik dan kimia serta menjaga rambut tetap bersih dan tergerai, yang berdampak pada penampilan rambut. Sel kutikula biasanya memiliki ketebalan 0,3 hingga 0,5 μm dan panjang sekitar 50 μm (Buffoli *et al.*, 2013)

- c. **Medula** struktur ini, bagian terdalam dari batang rambut, memiliki protein struktural yang berbeda dengan protein keratin lainnya. Pada membran sel dewasa, butiran eosinofilik diisi dengan asam amino, citrulline, dan membentuk lapisan internal (Buffoli *et al.*, 2013).

2. Folikel Rambut

Proses pertumbuhan rambut bergantung pada folikel yang terdiri dari dua bagian. Bagian atas terdiri dari infundibulum dan isthmus, sedangkan bagian bawah terdiri dari folikel rambut dan daerah suprabulbar. Folikel bagian atas tidak beregenerasi atau tetap konstan (Buffoli *et al.*, 2013).

1. *Outer Root Sheath (ORS)*

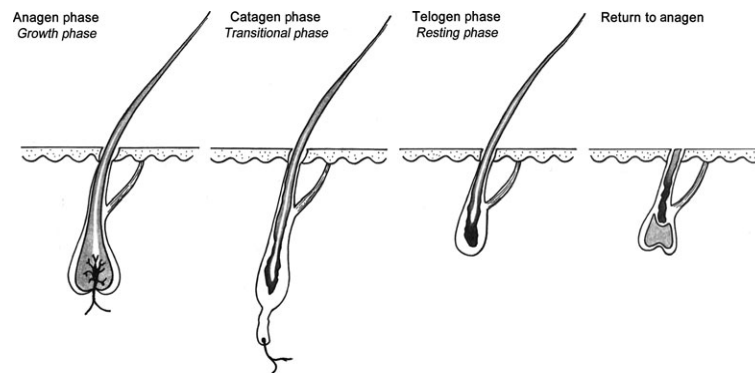
Struktur terbentang dari epidermis di infundibulum hingga bulbus rambut dan sel-selnya. Pada ORS, keratinosit membentuk area menonjol di dasar isthmus dan di ujung bawah bulbus rambut. Area ini terdiri dari lapisan sel berbentuk kubus yang berubah menjadi lapisan di bagian atas umbi rambut. ORS juga mengandung melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel yang berfungsi sebagai organ sensorik dan berperan sebagai penjaga kekebalan kulit. Pada beberapa folikel, terdapat lapisan sel yang disebut lapisan pendamping antara oralit dan IRS (Buffoli *et al.*, 2013).

2. *Inner Root Sheath (IRS)*

Struktur terdiri dari tiga lapisan: lapisan kutikula, lapisan Huxley, dan lapisan Henle. Lapisan kutikula IRS saling berhubungan dengan kutikula rambut sehingga batang rambut dapat terhubung dengan folikel rambut. Keratinisasi spontan terjadi pada masing-masing dari tiga lapisan IRS. Keratinisasi terjadi pertama kali di lapisan Henle, yang merupakan lapisan terluar dari IRS. Lapisan Huxley mengalami keratinisasi di atas lapisan Henle di daerah yang dikenal sebagai *Adamson's fringe*. IRS melapisi rambut hingga ke isthmus (Buffoli *et al.*, 2013).

2.8.2 Siklus Pertumbuhan Rambut

Siklus pertumbuhan folikel rambut terdiri dari fase pertumbuhan (anagen), fase transisi (catagen), fase istirahat (telogen), dan fase peralihan (eksogen) (Sina *et al.*, 2021).



Gambar 2.3 Siklus Pertumbuhan Rambut

(Sumber : Buffoli *et al.*, 2013)

1. Fase Anagen

Anagen adalah fase pertumbuhan aktif di mana folikel membesar dan mengambil bentuk aslinya bentuk dan serat rambut diproduksi. Hampir 85–90% dari seluruh rambut kulit kepala berada dalam keadaan anagen. Enam porsi tahap anagen diperlihatkan. Melalui anagen 1 – 5, sel induk rambut berkembang biak, membungkus papilla dermal, tumbuh ke bawah menuju kulit dan mulai berkembang biak batang rambut dan IRS, masing-masing. Selanjutnya, melanosit matriks rambut mulai berkembang pigmen dan bentuk batang rambut mulai timbul; pada anagen 4, bulbus rambut dan sekitarnya pembentukan papila dermal terwujud dan batang rambut baru muncul dari kulit. Ini fase ini dapat bertahan hingga 6–8 tahun pada folikel rambut (Sina *et al.*, 2021).

2. Fase Katagen

Fase katagen dimulai setelah fase pertumbuhan anagen berakhir. Pada awal fase katagen, diferensiasi dan proliferasi keratinosit matriks rambut menurun drastis, aktivitas produksi

pigmen melanosit terhenti, dan produksi batang rambut pun terhenti. Apoptosis mendorong regresi folikel rambut, yang mengakibatkan penurunan diameter menjadi sekitar seperenam dari ukuran normal. Struktur folikel bawah ditarik ke atas bersama papila dermal selama katagen. Fibroblas, kolagen, dan pembuluh darah kecil membentuk pita fibrosa di selubung perifolikular. Untuk mempertahankan siklus folikular, papilla dermal, yang mengalami kemunduran dari subkutis ke dermis, tetap terhubung dengan epitel distal folikel rambut. Hal ini terjadi di bawah tonjolan di bagian bawah isthmus. Fase ini berlangsung antara dua hingga tiga minggu (Sina *et al.*, 2021).

3. Fase Telogen

Setelah fase katagen, fase telogen dimulai. Rambut memasuki masa istirahat. Ini bisa berlangsung beberapa minggu pada bulu mata atau delapan bulan pada kulit kepala. Selama fase ini, papila dermal tetap berada dalam fase istirahat, meski tidak ada rambut yang tumbuh. Tidak ada melanosit penghasil pigmen di folikel rambut telogen. Sel keratinosit germinal rambut sekunder mengandung sel induk folikel rambut. Tahap telogen berlangsung selama 2-3 bulan sekitar 10-15% rambut berada dalam fase telogen (Sina *et al.*, 2021).

4. Fase Eksogen

Pada fase eksogen, kerontokan rambut adalah hal yang wajar. Di beberapa minggu kemudian, folikel rambut kembali ke fase pertumbuhan (anagen) dan mengulangi siklus pertumbuhan rambut (Sina *et al.*, 2021).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Botani dan Farmakognosi, Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Farmasetika Dasar, dan Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta. Waktu penelitian dan Pengujian dimulai pada bulan Desember 2024 sampai Juni 2025

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat-Alat

Alumunium foil, Timbangan digital (Kenko 2), cawan porselen, gelas ukur, batang pengaduk, beaker glass (Iwaki), pipet tetes, kaca arloji, wadah krim pewarna rambut, toples kaca, stamper dan mortir, kertas saring, lemari es (LG), *rotary evapopratory* (IKA[®]), corong, timbangan analitik (Kern), tabung reaksi (Iwaki), Viskometer Brookfield, pH meter (Eutech), sentrifuge (Merk Oregon LC-04S), spektrofotometer UV-Vis (Merk Shimadzu UV-1800), penggaris (Butterfly[®]), waterbath (Memmert).

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Bahan-bahan yang digunakan pada proses pembuatan ekstrak : Serbuk simplisia kayu secang, dan etanol 70%
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses formulasi sediaan krim pewarna rambut : pirogalol, tembaga II Sulfat, asam stearat, nipagin, parafin Liq, setil Alkohol, *triethanolamine* TEA, aquadest.
3. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses penapisan fitokimia : pereaksi *Mayer*, pereaksi *Dragendorff*, pereaksi *Wagner*, besi (III) klorida (FeCl_3 1%), Serbuk Mg, HCl Pekat, asam klorida

(HCL 2N), n-heksana, asam sulfat pekat (Liebermann-Burchard), anhidrida asetat (CH₃COOH).

4. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pengujian aktivitas antioksidan : serbuk DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), vitamin C, Etanol 70%.
5. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses *bleaching* : *bleaching powder*, dan *cream developer*.

3.3 Prinsip Percobaan

Simplisia kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) diperoleh di PT. Palapa Muda Perkasa kemudian dilakukan determinasi di Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Indonesia, Depok. Simplisia kayu secang lalu dibuat menjadi serbuk. Serbuk diekstraksi dengan metode maserasi dalam etanol 70% selama 2 x 24 jam. Proses maserasi berlangsung selama 2 hari dan diaduk setiap 24 jam. Setelah 2 hari filtrat disaring dan dipisahkan filtrat dari ampasnya, Kemudian filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporatory* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental ditimbang dan dihitung rendemen ekstrak, dilanjutkan uji bebas etanol dan penapisan fitokimia pada ekstrak yang didapatkan untuk melihat kandungan metabolit dalam ekstrak. Pembuatan formula krim dibedakan berdasarkan konsentrasi ekstrak etanol batang kayu secang yang terkandung dalam setiap sediaan, yaitu 6% dan 12%. Selanjutnya, dilakukan evaluasi mutu fisik pada sediaan krim pewarna ekstrak etanol kayu secang. Kemudian, dilakukan uji antioksidan pada sediaan krim menggunakan metode DPPH. Selanjutnya, dilakukan uji hedonik untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap krim pewarna rambut, serta uji iritasi dengan metode *patch test* yang diamati dalam waktu 24, 48, dan 72 jam.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Determinasi Kayu Secang

Determinasi tanaman adalah untuk menganalisis dan mengetahui taksonomi tumbuhan dan kebenaran ciri ciri morfologi yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam formulasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan sesuai

dengan yang diinginkan dan tidak terjadi kesalahan dalam pembelian bahan utama. Determinasi tanaman dilakukan Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Indonesia, Depok.

3.4.2 Pengajuan Etik Penelitian

Pengajuan surat permohonan kaji etik dilakukan di Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Dengan tujuan untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan mematuhi standar etika yang berlaku. Kaji etik bertujuan untuk membantu peneliti dalam menjaga kepatuhan terhadap prinsip-prinsip etika selama proses penelitian, serta memastikan bahwa pengujian dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Kayu Secang

Simplisia kayu secang diperoleh dari PT. Palapa Muda perkasa Depok. Sebanyak 700 g serbuk simplisia kayu secang, dimaserasi dengan 7.000 mL etanol 70% (1:10) selama 2 x 24 jam. Proses maserasi berlangsung selama 2 hari dan diaduk setiap 24 jam, dan hasil maserasi kemudian disaring, setelah penyaringan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali, hingga maserat yang diperoleh jernih, menandakan bahwa semua zat aktif telah terekstrak. Filtrat disatukan dalam wadah tertutup rapat agar menghindari terjadi penguapan. Filtrat dari hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*, Alat ini bekerja dengan meningkatkan laju penguapan dari pelarut. Kemudian hasil evaporasi dipekatkan kembali dengan menggunakan *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental (Susanti *et al.*, 2024). Ekstrak yang telah diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dikentalkan di atas *waterbath* pada suhu 40-50°C sampai didapatkan ekstrak kental. Kemudian dihitung nilai rendemen menggunakan rumus (Satriawan dan Wijaya, 2023).

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (g)}}{\text{Bobot simplisia (g)}} \times 100\%$$

3.4.4 Uji Bebas Etanol

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL larutan NaOH 1 N dan dibiarkan selama 3 menit. Selanjutnya, ditambahkan 2 mL larutan iodium 1 N secara perlahan. Jika terbentuk endapan berwarna kuning yang disertai dengan bau iodoform, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak masih mengandung pelarut etanol (Syafriana dan Wiranti, 2022).

3.4.5 Penapisan Fitokimia

1. Pemeriksaan Flavonoid

Ekstrak kayu secang sebanyak 0,5 gram dicampurkan dengan 10 mL air panas, kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 5 menit. Setelah itu, ekstrak disaring untuk memperoleh filtrat. Filtrat tersebut kemudian ditambahkan dengan 0,1 g serbuk magnesium dan 1 mL asam klorida pekat, serta beberapa tetes amil alkohol. Proses selanjutnya adalah pengocokan, lalu dibiarkan hingga terpisah. Uji flavonoid dianggap positif apabila terdapat perubahan warna jingga, kuning, atau merah pada lapisan alkohol (Ekawati *et al.*, 2023).

2. Pemeriksaan Saponin

Ekstrak kayu secang dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan air lalu dikocok selama 10 detik. Hasil positif bila ditunjukkan dengan terjadinya pembentukan busa setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit. Kemudian ditambahkan dengan 1 tetes asam klorida (HCl 2N) busanya tidak akan hilang (Riduana *et al.*, 2021)

3. Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 1 g ekstrak kayu secang dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditambahkan air panas 100 mL, lalu disaring dengan kertas saring. Filtrat sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif tanin ditandai dengan terjadinya perubahan warna biru tua atau hijau violet (Syafriana dan Wiranti, 2022)

4. Pemeriksaan Terpenoid dan Steroid

Sebanyak 2 g ekstrak kayu secang dimaserasi dengan 20 mL eter selama 2 jam di dalam gelas piala yang ditutup dengan kertas alumunium foil. Setelah itu, campuran disaring dan diuapkan dalam cawan penguap hingga diperoleh residu. Residu tersebut kemudian ditambahkan 2 tetes anhidrat asetat dan 2 mL kloroform, lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, ditambahkan 1 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4) secara perlahan melalui dinding tabung. Lapisan cincin yang terbentuk diamati, dan apabila cincin berwarna merah keunguan, hal ini menandakan adanya kandungan triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau, menunjukkan adanya senyawa steroid (Syafriana dan Wiranti, 2022)

5. Pemeriksaan Alkaloid

Ekstrak etanol kayu secang dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL kloroform beramonia. Setelah itu, ditambahkan dengan 1 mL asam sulfat pekat lalu dikocok hingga terbentuknya 2 lapisan. Larutan bagian atas diambil menggunakan pipet tetes ammonia, kemudian larutan dibagi menjadi 3 tabung, tabung A ditambahkan dengan 3 tetes pereaksi *Dragendroff*, tabung B ditambahkan 3 tetes pereaksi *Mayer*, dan tabung C ditambahkan sebanyak 3 tetes pereaksi *Wagner*. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan dengan terbentuknya endapan jingga pada tabung A, endapan putih tabung B, Endapan warna coklat tabung C (Riduana *et al.*, 2021)

3.4.6 Formulasi Sediaan Krim Pewarna Rambut

Formula krim mengacu pada formulasi Damayanti *et al.*, (2022) yang telah direformulasi. Pada Formulasi krim menggunakan zat aktif Ekstrak etanol kayu secang sebagai zat aktif yaitu antioksidan.

Tabel 3.1 Modifikasi Formula Krim Pewarna Rambut

| Bahan | Fungsi | F0 (%) | F1 (%) | F2 (%) |
|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ekstrak Kayu secang | Zat Aktif | 0 | 6 | 12 |
| Pirogalol | Pembangkit warna | 1 | 1 | 1 |
| Tembaga Sulfat (II) | Pembangkit warna | 1 | 1 | 1 |
| Asam Stearat | Pengemulsi | 6 | 6 | 6 |
| Nipagin | Pengawet | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Parafin Liquid | Pelembut | 20 | 20 | 20 |
| Setil Alkohol | Pengental | 1 | 1 | 1 |
| TEA | Pengatur pH | 3 | 3 | 3 |
| Air Suling ad | Pelarut | 100 | 100 | 100 |

Keterangan :

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

3.4.7 Pembuatan Sediaan Krim dari Ekstrak Etanol Kayu Secang

Pembuatan krim dasar, ditimbang masing-masing bahan yang dibutuhkan. Bahan formulasi dibagi menjadi dua kelompok, fase minyak dan fase air. Fase minyak yang terdiri dari parafin cair, setil alkohol dan asam stearat dipanaskan sampai suhu 70 - 75° C dalam cawan porselen di atas penangas air. Fase air terdiri dari air suling, TEA dan nipagin. ditambahkan fase minyak cair ke mortar dan stamper yang dipanaskan. Secara bertahap ditambahkan fase air sampai terbentuk massa krim. ekstrak etanol kayu secang ditempatkan dalam mortar dan stamper, ditambahkan pirogalol dan tembaga sulfat, aduk sampai homogen, ditambahkan krim dasar setiap formula secara bertahap dan giling sampai seragam. Setiap formula kemudian disimpan dalam wadah krim.

3.4.8 Evaluasi Sediaan Krim

1. Uji Organoleptis

Pengamatan proses ini dilakukan dengan memanfaatkan indera manusia terhadap krim dengan perubahan secara organoleptik. Pemeriksaan yang diobservasi meliputi tampilan fisik, warna dan aroma dari sediaan tersebut (Purwaningsih *et al.*, 2020).

2. Uji Homogenitas

Bertujuan untuk kehomogenan suatu krim dengan mengamati partikel-partikel kasar pada sediaan krim. Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleksan sebagian krim yang telah ditentukan jumlahnya pada kaca objek yang kemudian dikatupkan pada kaca preparat, setelah itu diamati butiran-butiran kasar yang terdapat pada krim (Purwaningsih *et al.*, 2020).

3. Uji pH

Bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan krim yang di buat sudah sesuai dengan pH krim kulit atau tidak, sediaan krim harus mempunyai nilai pH kulit sesuai ketentuan SNI 16-4399-1996 yaitu nilai pH berkisar 4,5-8. Sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Terdapat 2 alat dalam pengujian yaitu alat pH meter dan pH strip, cara uji menggunakan alat pH meter yaitu pH meter dikalibrasi dengan larutan standar buffer pH yaitu 4 dan 7, kemudian pH dimasukkan pada gelas yang telah diisi dengan sediaan krim, kemudian hasil nilai keluar dari pH meter menunjukkan nilai pH sediaan (Purwaningsih *et al.*, 2020).

4. Uji Tipe Krim

Bertujuan untuk mengamati tipe krim pada sediaan, uji ini biasanya menggunakan 2 metode yaitu metode pengenceran dan metode dispersi warna yaitu dengan cara krim yang telah dibuat dimasukkan kedalam gelas kimia kemudian diencerkan dengan aquadest, jika emulsi tidak tercampurkan dengan air maka

emulsinya tipe A/M, begitupun sebaliknya (Purwaningsih *et al.*, 2020).

5. Uji Viskositas

Bertujuan untuk mengetahui kekentalan krim, biasanya faktor faktor yang mempengaruhi penurunan nilai viskositas yaitu suhu, konsentrasi bahan, dan reaksi kimia yang terjadi saat penyimpanan dipercepat viskometer brokfield yaitu viskometer di jalankan dengan kecepatan 6 rpm dengan menggunakan spindle no. 4, dicelupkan pada krim, hasil dilihat dari angka yang ditunjukkan oleh alat (Purwaningsih *et al.*, 2020).

6. Uji Daya Sebar

Bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim didalam kulit, krim yang baik memiliki daya sebar yang besar sehingga tidak perlu penekanan pada kulit. uji daya sebar dilakukan dengan cara krim sebanyak 0,5 gram diletakan pada lempengan kaca arloji, atau kaca objek dan cawan petri yang dilapisi kertas grafik, kemudian diberi beban pada kaca arloji atau kaca objek dan cawan petri selama 1 menit dengan beban 50 gr, 100 gr dan 200 gr kemudian diukur rata-rata diameter nya dari beberapa sisi (Purwaningsih *et al.*, 2020).

7. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat ditimbang 0,5 gram krim dioleskan pada plat kaca dan diberi beban seberat 250 gram selama 5 menit. Beban diangkat dan dua plat kaca berlekatan dilepaskan sambil dicatat waktu sampai kedua plat saling lepas. Standar daya lekat krim yang baik yaitu >4 detik (Purwaningsih *et al.*, 2020)

8. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test*. Krim disimpan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dan kemudian suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Pengujian dilakukan selama 6 siklus, dimana tiap siklus diamati perubahan fisik krim meliputi organoleptis,

homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat (Purwaningsih *et al.*, 2020).

9. Uji Stabilitas Warna Yang Dihasilkan

Proses *bleaching* rambut dilakukan dengan mencampurkan peroksida dan krim developer. Krim developer terdiri dari peroksida yang dicampur dengan pengemulsi krim, yang berfungsi untuk meningkatkan efektivitas pencampuran *bleaching* dan pewarnaan, sehingga proses kerja dapat berjalan secara optimal. Krim developer tersedia dalam beberapa konsentrasi, salah satunya yang umum digunakan adalah krim developer dengan kadar peroksida 12%.

Proses dimulai dengan mencampurkan *bleaching* powder dan krim developer sesuai takaran yang telah ditentukan yaitu 1 : 1. Campuran tersebut kemudian diaplikasikan secara merata pada rambut, dimulai dari akar hingga ujung rambut. Peroksida dalam krim developer bekerja dengan membuka kutikula rambut dan memecah pigmen alami rambut, sehingga proses pemutihan dapat berlangsung. Proses ini bertujuan untuk mengubah warna rambut menjadi lebih terang, dan dapat mencapai warna putih yang diinginkan. Dengan memudahkan warna alami, *bleaching* menciptakan dasar yang lebih terang dan netral, sehingga warna baru yang diaplikasikan setelahnya akan lebih terlihat jelas dan intens (Amildyah rusyta sari, 2017). Uji stabilitas warna dilakukan pada rambut *non bleaching* dan *bleaching* sebagai berikut :

- a. Uji warna *non bleaching* sejumlah rambut yang telah disiapkan dicuci dengan shampo lalu dioleskan tiap formula sediaan (F0), (F1), (F2) pewarna ke rambut. Lalu amati warna dari masing-masing formula sediaan (F0), (F1), (F2) (Zaky *et al.*, 2020).
- b. Uji warna *bleaching* sejumlah rambut yang telah disiapkan dicuci dengan shampo, siapkan bahan *bleaching* bubuk *bleaching* dan krim developer dengan perbandingan 1 : 1,

lalu oleskan bahan *bleaching* ke setiap rambut, lalu bungkus rambut dengan aluminium foil sampai dengan waktu 1 jam atau rambut sampai berwarna putih, setelah itu bilas dengan air dan keringkan, lalu oleskan tiap formula sediaan (F0), (F1), (F2) pewarna ke rambut. Lalu amati warna dari masing-masing formula sediaan (F0), (F1), (F2) (Zaky *et al.*, 2020).

10. Uji Stabilitas Warna Terhadap Sinar Matahari

Rambut beruban, rambut tanpa *bleaching* dan rambut *bleaching* yang telah diwarnai dan dibilas bersih dibiarkan terkena sinar matahari langsung selama 5 jam mulai dari pukul 10.00-15.00 WIB, setelah itu diamati perubahan warnanya (Zaky *et al.*, 2020).

11. Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

Rambut yang telah melalui proses pewarnaan dilakukan pengujian dengan pencucian sebanyak 8 kali dalam rentang waktu 2 minggu, untuk menguji apakah hasil rambut sebelum dan sesudah pencucian tetap sama atau tidak (Zaky *et al.*, 2020).

12. Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi test dilakukan terhadap krim yang baru dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan sediaan krim dalam tabung sentrifugasi, kemudian diputar pada kecepatan 1.500 rpm selama 30 menit, kemudian diamati bentuk fisik krim. Krim yang tidak stabil ditandai dengan terjadinya pemisahan fase (Mirawati *et al.*, 2020).

3.5 Uji Aktivitas Antioksidan

3.5.1 Pembuatan Larutan DPPH

Pembuatan larutan DPPH 100 ppm dibuat dengan cara melarutkan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) sebanyak 0,01 gram dalam pelarut etanol sebanyak 100 mL. Dituangkan serbuk DPPH ke dalam labu ukur atau gelas beaker. Ditambahkan etanol ke dalam labu ukur atau gelas beaker yang berisi serbuk DPPH hingga mencapai volume 100 mL. Aduk larutan secara merata

menggunakan pengaduk atau vortex mixer hingga serbuk DPPH terlarut sepenuhnya dalam etanol. Larutan DPPH yang sudah disiapkan disimpan dalam labu takar tertutup rapat dengan aluminium untuk mencegah paparan cahaya dan oksidasi.

3.5.2 Pembuatan Larutan Baku DPPH

Larutan DPPH 30 ppm dibuat dengan pipet tetes 15 mL. Larutan DPPH 100 ppm kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50, lalu dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas 50 mL.

3.5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Larutan DPPH 25 ppm dimasukkan ke dalam kuvet, kemudian digunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang maksimum yang digunakan pada penelitian ini 517 nm.

3.5.4 Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Ekstrak Kayu Secang

Larutan induk ekstrak etanol kayu secang 1000 ppm dibuat dengan cara menimbang 0,1 gram ekstrak etanol kayu secang, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan etanol sampai batas 100 mL dan dikocok hingga homogen. Kemudian dibuat larutan seri konsentrasi sebesar 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dengan cara dipipet 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; 0,5 mL; 0,6 mL, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol sampai tanda batas 10 mL.

3.5.5 Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Sediaan Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang

Larutan induk sediaan krim pewarna rambut ekstrak etanol kayu secang 1000 ppm dibuat dengan cara menimbang 0,1 gram masing-masing sediaan krim pewarna, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan etanol sampai batas 100 mL dan dikocok hingga homogen. Kemudian dibuat larutan seri konsentrasi sebesar 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm dengan dipipet 0,6 mL; 0,8 mL; 1 mL; 1,2 mL; 1,4 mL, lalu

dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol sampai tanda batas 10 mL.

3.5.6 Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Seri Vitamin C

Dibuat larutan stok 100 ppm dengan cara vitamin C ditimbang sebanyak 1 mg. kemudian dilarutkan dengan etanol sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan 6 ppm dengan cara dipipet 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; 0,5 mL; dan 0,6 mL., lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol sampai tanda batas 10 mL.

3.5.7 Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Ekstrak Kayu Secang

Masing-masing larutan ekstrak 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dipipet sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung falcon 15 mL, dan ditambahkan 2 ml. larutan DPPH 45 ppm larutan dihomogenkan, masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal (517,50 nm).

3.5.8 Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Sediaan Krim Pewarna Rambut

Masing-masing larutan seri sediaan krim pewarna rambut 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm dipipet sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung falcon 15 mL, dan ditambahkan 2 ml. larutan DPPH 50 ppm larutan dihomogenkan, masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal (517,50 nm).

3.5.9 Pengukuran Absorbansi

Larutan Seri ekstrak masing-masing larutan ekstrak (20;30; 40; 50; 60 ppm) dipipet sebanyak 1 ml ke dalam labu sentrifuse 15 mL, ditambahkan 2 mL larutan DPPH 45 ppm. Larutan seri sediaan basis, F1 dan F2 masing-masing larutan sediaan (60; 80; 100; 120; 140 ppm) dipipet sebanyak 1 lalu ditambahkan 2 mL larutan 50 ppm. Larutan seri Vitamin C masing-masing larutan seri (2; 4; 6; 8; 10 ppm) dipipet sebanyak 1 mL, lalu ditambahkan 4 mL larutan DPPH

60 ppm. Diamati absorbansi pada masing-masing konsentrasi. Selanjutnya absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-*Vis* pada panjang gelombang sesuai hasil penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Aktivitas penangkapan radikal bebas (persen inhibisi) dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan rumus:

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

3.5.10 Perhitungan Nilai IC₅₀

Masing-masing konsentrasi yang diuji didapatkan persentase inhibisi, hasil tersebut diplotkan dalam sebuah grafik, dan didapatkan sebuah persamaan.

Persamaan Regresi Linear $y = a + bx$

Dimana: $Y = 50$ dan $x = IC_{50}$

Perhitungan nilai IC₅₀ diperoleh dengan cara membuat persamaan garis regresi linier yang menghubungkan antara % inhibisi terhadap konsentrasi larutan uji tiap sampel sehingga didapatkan persamaan $y = a + bx$. Nilai y diganti dengan angka 50, sehingga didapatkan nilai x yang menunjukkan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ menggambarkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% oksidasi.

3.6 Uji Hedonik

Uji hedonik pada produk krim pewarna rambut dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap warna, aroma, krim nyaman saat digunakan, tekstur, krim apakah meninggalkan warna dikulit, dan warna mana yang disukai setelah diaplikasikan ke rambut. Uji ini melibatkan panelis sebanyak 20 orang dengan skala penilaian 1 - 5 (Dinanti, *et al.*, 2020 ; Yuniaty *et al.*, 2023).

3.7 Uji Iritasi

Uji iritasi kulit dilakukan pada panelis menggunakan metode uji *patch test* tertutup. Pengujian dilakukan oleh 12 orang panelis. Uji *patch test* dilakukan secara tertutup. Bahan uji menggunakan krim pewarna rambut

ekstrak kayu secang. Basis krim pewarna rambut (F0) dan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang 12% (F2). Punggung bagian atas panelis dibersihkan terlebih dahulu dan dibuat menjadi 2 kotak (F0) dan (F2). Sebanyak 80 mg pada formula F2 dioleskan ke punggung bagian atas yang telah diberi tanda dan ditutup menggunakan kasa steril yang diberi plaster, didiamkan selama 24 jam, Setelah 24 jam plaster dibuka dan dilakukan pengamatan reaksi kulit setelah jam ke 0, 30 menit, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam (Febriani *et al.*, 2020). Diamati dan dicatat hasil derajat iritasi dengan cara memberi skor 0 sampai 4 tergantung tingkat keparahan reaksi eritema dan edema pada kulit yang terlihat (Elya *et al.*, 2016). Indeks Iritasi Primer (PII) pada kulit dapat dihitung menggunakan rumus :

$$PII = \frac{\text{Jumlah erythema dan edema pada 24 jam dan 48 jam}}{\text{Jumlah subjek} \times \text{waktu pengamatan}}$$

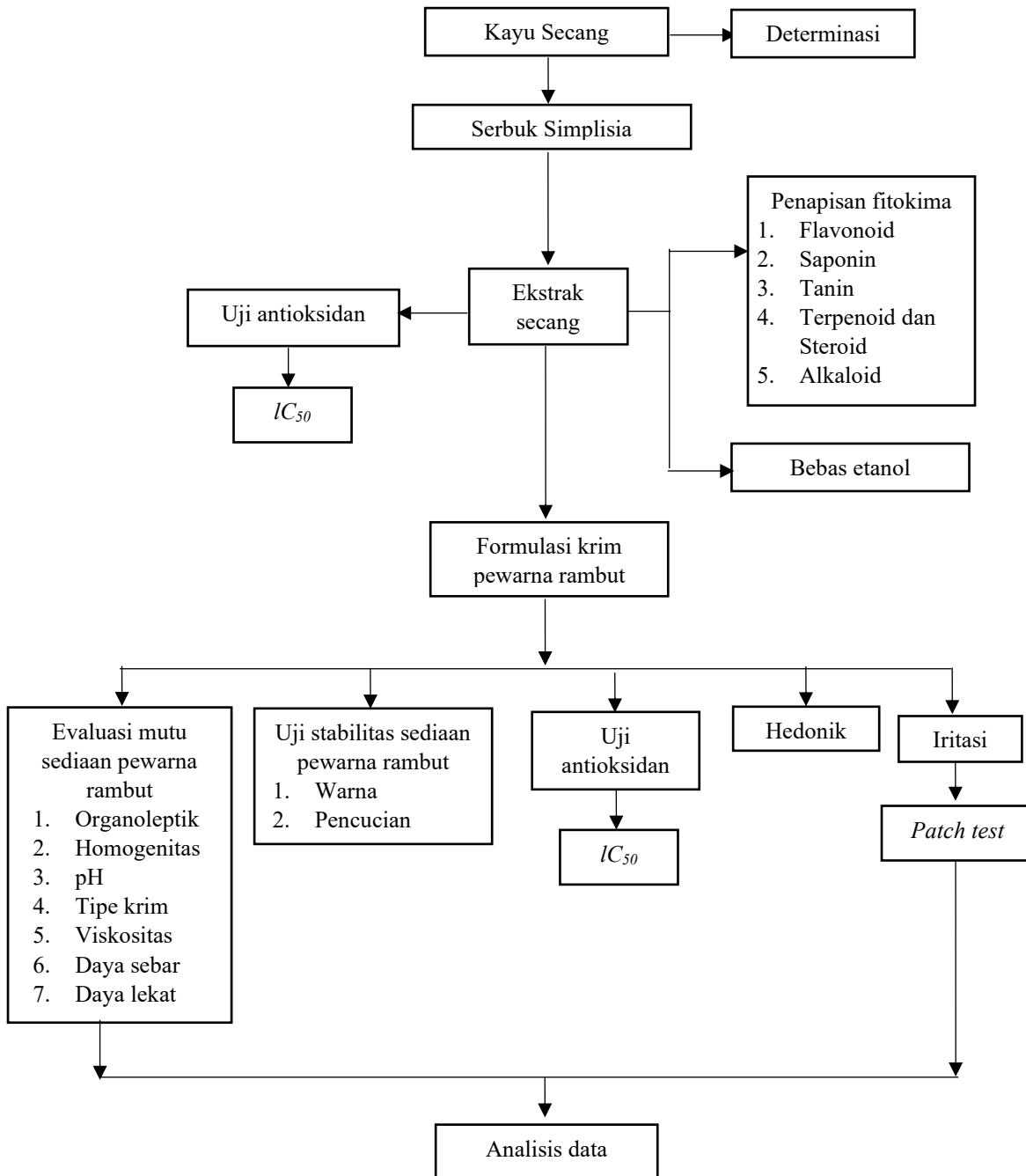
Tabel 3.2 Indeks Iritasi Kulit Primer

| Kategori | Indeks Iritasi Primer (PII) |
|-----------------------|-----------------------------|
| Tidak mengiritasi | 0.0 - 0.4 |
| Iritasi sangat ringan | 0.5 - 1.9 |
| Iritasi sedang | 2.0 - 4.9 |
| Iritasi berat | 5.0 - 8.0 |

Tabel 3.3 Kategori Eritema dan Edema

| Kategori Eritema | Kategori Edema |
|--|---|
| Tanpa eritema | Tanpa edema |
| Eritema sangat ringan (hampir tidak tampak) | Edema sangat ringan (hampir tidak tampak) |
| Eritema yang jelas | Edema ringan (tepi area terdefinisi dengan jelas, terangkat) |
| Eritema sedang hingga berat | Edema sedang (terangkat sekitar 1 mm) |
| Eritema berat (kemerahan seperti bit) hingga sedikit eskar | Edema berat (terangkat lebih dari 1 mm dan meluas ke luar area paparan) |

3.8 Skema Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Skema Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman Asal

Bahan determinasi yang digunakan yaitu kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) tujuan dilakukan determinasi tanaman untuk memastikan kebenaran simplisia dan tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Determinasi tanaman dilakukan dengan menyesuaikan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman kayu secang dengan kepustakaan atau literatur yang ada. Berdasarkan hasil identifikasi dengan nomer surat 615/UN2.F3.11/PDP.02.00/2025 menyatakan bahwa sampel yang digunakan adalah tumbuhan kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.). Famili Fabaceae. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2 Etik Penelitian (*Ethical Clearence*)

Tujuan dari pembuatan surat permohonan etik adalah untuk memastikan bahwa pelaksanaan penelitian mematuhi prinsip-prinsip etika yang berlaku secara internasional dalam bidang kesehatan. Penelitian harus dilaksanakan dengan menjunjung tinggi nilai-nilai penghormatan terhadap kehidupan, kesehatan, privasi, dan martabat individu. Oleh karena itu, peneliti telah memperoleh persetujuan etik melalui surat dengan nomor KEPK/UMP/199/VI/2025 untuk uji etik terhadap sampel sediaan, serta surat nomor KEPK/UMP/11/VII/2025 untuk uji etik penelitian yang melibatkan subjek manusia. Salinan surat permohonan etik tersebut dapat ditemukan pada bagian Lampiran 3.

4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Ekstrak Kulit Batang Secang

Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan dan mendapatkan senyawa-senyawa tertentu dari campurannya. Simplisia kayu secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) diperoleh di PT. Palapa Muda Perkasa kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk dan diayak menggunakan mesh no.40. tujuan pengayakan menggunakan mesh 40 unuk memperlebar luas permukaan semakin luas permukaan padatan maka

perpindahan massa ekstraksi akan berlangsung lebih cepat (Riska dan Hanandayu, 2023). Hasil organoleptis serbuk kayu secang berbentuk serbuk, memiliki rasa pahit, beraroma khas kayu, dan berwarna oranye. Hasil organoleptik serbuk dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Organoleptis Serbuk Kayu Secang

| No. | Organoleptis | Hasil | Visualisasi |
|-----|--------------|-----------|---|
| 1. | Bentuk | Serbuk |  |
| 2. | Rasa | Pahit | |
| 3. | Aroma | Khas Kayu | |
| 4. | Warna | Oranye | |

Proses ekstraksi simplisia kayu secang di ekstraksi dengan menggunakan metode ekstraksi dingin paling sederhana, yang merupakan teknik maserasi. Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 70% digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi karena memiliki sifat polar yang dapat menarik senyawa polar yang terdapat dalam serbuk simplisia (Rifkia dan Prabowo 2020), serta mampu menyari senyawa seperti flavanoid, saponin, tanin, alkaloid, terpenoid, dan steroid (Andriani dan Murtisiwi, 2020). Selanjutnya, dilakukan remaserasi dengan merendam sisa hasil penyaringan menggunakan pelarut baru sebanyak 2 kali. Tujuan dari remaserasi adalah untuk meningkatkan perolehan metabolit sekunder dari bahan yang sudah dimaserasi sebelumnya. Proses ini dilakukan untuk menarik senyawa-senyawa yang belum terekstraksi secara optimal pada maserasi pertama, sehingga hasil ekstrak yang diperoleh menjadi lebih banyak (M. A. Ramadhani dan Novema, 2022). Filtrat dari hasil maserasi kemudian dipadatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dan *water bath* hingga diperoleh ekstrak kental yang berwarna merah pekat. Hasil organoleptis ekstrak kayu secang berbentuk kental, memiliki rasa pahit, beraroma khas kayu, dan berwarna coklat kemerahan pekat. Hasil organoleptik ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Organoleptis Ekstrak Etanol 70% Kayu Secang

| No. | Organoleptis | Hasil | Visualisasi |
|-----|--------------|-------------------------|---|
| 1. | Bentuk | Kental |  |
| 2. | Rasa | Pahit | |
| 3. | Aroma | Khas Kayu | |
| 4. | Warna | Cokelat Kemerahan Pekat | |

Kemudian dilakukan perhitungan nilai rendemen yang bertujuan untuk mengukur jumlah metabolit sekunder yang berhasil diekstraksi oleh pelarut, meskipun tidak memungkinkan untuk mengetahui komponen senyawa spesifik yang terkandung. Semakin tinggi nilai rendemen, semakin besar jumlah senyawa kimia yang berhasil diekstraksi (Syafriana dan Wiranti, 2022). Perhitungan rendemen ekstrak dikatakan baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh lebih dari 10% (Saerang *et al.*, 2023). Hasil pembuatan ekstrak diperoleh sebesar 65 g ekstrak etanol kayu secang dari 700 g serbuk simplisia. Hasil rendemen dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 4.3 Rendemen Ekstrak Kayu Secang

| Parameter | Nilai |
|-------------------|-------|
| Bobot Serbuk (g) | 700 |
| Bobot Ekstrak (g) | 65 |
| Rendemen (%) | 10,76 |

4.4 Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol bertujuan untuk mengetahui apakah masih terdapat etanol dalam ekstrak (Tivani *et al.*, 2021). Jika hasil uji menunjukkan terbentuknya endapan kuning disertai bau iodoform, hal tersebut mengindikasikan adanya kandungan etanol dalam ekstrak (Syafriana dan Wiranti, 2022). Hasil uji bebas etanol pada ekstrak kayu secang menunjukkan bahwa setelah penambahan NaOH 1 N dan larutan Iodium 1 N selama 30 menit, tidak terbentuk endapan kuning dan tidak tercium bau iodoform, yang menandakan bahwa ekstrak kayu secang bebas dari etanol.

4.5 Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk melihat dan mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kayu secang. Penelitian ini dilakukan pengujian senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan triterpenoid. Hasil penapisan fitokimia ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Lampiran 8.

Tabel 4.4 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol kayu Secang (*Biancheae sappan (L.) Tod.*)

| Kandungan Kimia | Metode Uji | Hasil | Pengamatan | Literatur |
|-----------------|--|-------|-------------------------------|--|
| Alkaloid | Pereaksi Mayer | - | Tidak terbentuk endapan putih | Endapan putih (Prahati dan Hidajati 2019) |
| | Pereaksi Wagner | + | Endapan cokelat hitam | Endapan cokelat hitam (Riduana <i>et al.</i> , 2021) |
| | Pereaksi Dragendorff | + | Endapan cokelat merah | Endapan cokelat merah (Riduana <i>et al.</i> , 2021) |
| Flavonoid | Serbuk Mg dan HCl pekat | + | Warna jingga | Warna jingga (Andasari <i>et al.</i> , 2020). |
| Tanin | Pereaksi FeCl ₃ 1% | + | Warna biru kehitaman | Warna biru kehitaman (Latifah <i>et al.</i> , 2015) |
| Saponin | HCl 2N | + | Busa stabil | Busa stabil (Listiani <i>et al.</i> 2023) |
| Steroid | Asam asetat glasial dan H ₂ SO ₄ | - | Tidak terbentuk warna hijau | Terbentuk warna hijau (Syafriana dan Wiranti, 2022) |
| Triterpenoid | Asam asetat glasial dan H ₂ SO ₄ | + | Cincin merah | Cincin berwarna merah (Syafriana dan Wiranti, 2022) |

Pada uji alkaloid dilakukan reaksi pengendapan dengan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff, dimana hasil negatif yang ditandai dengan adanya larutan jingga tidak terbentuk endapan putih untuk pereaksi Mayer. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prahati dan Hidajati (2019), hasil positif endapan merah jingga untuk pereaksi Wagner dan hasil positif endapan merah bata untuk pereaksi Dragendorff (Riduana *et al.*, 2021)

Uji flavonoid ekstrak kayu secang dilakukan dengan menggunakan pereaksi HCl pekat dan serbuk magnesium. Hasil yang didapat ialah terjadi perubahan warna menjadi kuning jingga, terbentuknya warna jingga terjadinya peruraian oleh basa menjadi molekul astofenon yang berwarna kuning dari turunan senyawa flavon/flavonol karena pemutusan ikatan struktur isopren menyebabkan perubahan senyawa jingga tersebut (Andasari *et al.*, 2020).

Pada uji tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman, hal ini karena tannin akan membentuk senyawa yang kompleks dengan ion FeCl_3 (Latifah *et al.*, 2015). Tanin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai aktivitas sebagai penangkal radikal bebas (Widiastini *et al.*, 2021).

Uji penentuan senyawa saponin dilakukan dengan menambahkan HCl 2N. Prinsip kerja uji saponin adalah terbentuknya busa stabil setelah pemanasan, dikocok, dan penambahan pereaksi HCl 2N. Pembentukan busa dalam uji ini terjadi karena glikosida dalam larutan terhidrolisis menjadi glukosa, yang kemudian menghasilkan busa. Hasil uji menunjukkan terbentuknya busa stabil, yang mengindikasikan bahwa ekstrak kayu secang terbukti positif mengandung saponin. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Listiani *et al.* (2023) dan Yuniar *et al.* (2020), yang juga menyatakan bahwa kayu secang mengandung saponin.

Pada pengujian steroid dan triterpenoid ekstrak kayu secang dibuktikan bahwa sampel mengandung senyawa triterpenoid yang ditandai dengan terbentuknya warna cincin berwarna merah (Syafriana dan Wiranti, 2022)

4.6 Pemeriksaan Mutu Bahan Baku

Tujuan pemeriksaan bahan baku adalah untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan dalam proses produksi memenuhi standar kualitas dan keamanan yang telah ditetapkan. Hasil pemeriksaan mutu bahan baku disesuaikan dengan *Certificate of Analysis (CoA)* yang terdapat pada Lampiran 9, *Handbook of Pharmaceutical Excipient* 6th dan Farmakope Indonesia edisi VI. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa

semua bahan baku memenuhi syarat sehingga dapat digunakan pada penelitian ini. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Mutu Bahan Baku

| Nama Bahan | Pemeriksaan | Syarat | Hasil Pengamatan |
|---------------------|--------------------|---|---|
| Pirogalol | Pemerian | Padatan hablur putih atau hablur tidak berwarna | Berwarna hablur putih |
| | Kelarutan | Larut dalam $\pm 1,7$ bagian air, larut dalam $\pm 1,3$ bagian etanol, larut dalam $\pm 1,6$ bagian eter. | Larut dalam $\pm 1,7$ bagian air, larut dalam $\pm 1,3$ bagian etanol, larut dalam $\pm 1,6$ bagian eter. |
| Tembaga (II) sulfat | Pemerian | bentuk kristal berwarna biru terang | Berwarna biru |
| | Kelarutan | Larut dalam $\pm 3,5$ bagian air bagian, tidak larut dalam Etanol 95% $\geq 10\ 000$ | Larut dalam $\pm 3,5$ bagian air bagian, tidak larut dalam Etanol 95% $\geq 10\ 000$ |
| <i>Asam stearat</i> | Pemerian | Padatan kristal keras, agak mengkilap, berwarna putih atau agak kuning, sedikit berbau | Padatan kristal Keras, mengkilap, berwarna agak kuning |
| | Kelarutan | Larut dalam ± 500 bagian air, larut dalam ± 20 bagian air mendidih, larut dalam eter, larut dalam $\pm 3,5$ bagian etanol 95%, mudah larut dalam kloroform, benzena, karbon tetraklorida. Praktis dan tidak larut dalam air dingin. | Larut dalam ± 500 bagian air, larut dalam ± 20 bagian air mendidih, larut dalam eter, larut dalam $\pm 3,5$ bagian etanol 95%, mudah larut dalam kloroform, benzena, karbon tetraklorida. Praktis dan tidak larut dalam air dingin. |
| Nipagin | Pemerian | serbuk, hablur putih, berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar | hablur putih |
| | Kelarutan | Sukar larut dalam ± 500 bagian air, larut dalam ± 3 bagian etanol 95%, ± 40 bagian eter, ± 60 bagian propilen glikol. Lebih mudah larut dalam air panas | Sukar larut dalam ± 500 bagian air, larut dalam ± 3 bagian etanol 95%, ± 40 bagian eter, ± 60 bagian propilen glikol. Lebih mudah larut dalam air panas |

| Nama Bahan | Pemeriksaan | Syarat | Hasil Pengamatan |
|-------------------------|--------------------|--|--|
| <i>Parafin liquid</i> | Pemerian | Cair berminyak kental, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau | Cair berminyak kental, tidak berwarna |
| | Kelarutan | kelarutan praktis tidak larut dalam air ≥ 10.000 dan ≥ 10.000 etanol (95%), larut dalam 10-30 bagian kloroform dan dalam larut dalam 10-30 bagian eter | kelarutan praktis tidak larut dalam air ≥ 10.000 dan ≥ 10.000 etanol (95%), larut dalam 10-30 bagian kloroform dan dalam larut dalam 10-30 bagian eter |
| <i>Cetearyl alcohol</i> | Pemerian | Lilin, serpihan putih, butiran, kubus, bau khas lemah dan rasa hambar | Serpihan putih, butiran dan bau khas lemah |
| | Kelarutan | Larut dalam ± 20 bagian etanol 95%, larut dalam ± 5 bagian eter dalam kloroform dan Mudah larut pelarut lemak (minyak nabati). Praktis tidak larut dalam air. | Larut dalam ± 20 bagian etanol 95%, larut dalam ± 5 bagian eter dalam kloroform dan Mudah larut pelarut lemak (minyak nabati). Praktis tidak larut dalam air. |
| TEA | Pemerian | cairan kental yang jernih, tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat dengan sedikit bau amonia | cairan kental, berwarna kuning pucat |
| | Kelarutan | Larut dalam air dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), larut dalam metanol dalam (≤ 1 bagian), larut dalam metanol dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), larut dalam aseton dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), Tidak larut dalam eter, kloroform, | Larut dalam air dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), larut dalam metanol dalam (≤ 1 bagian), larut dalam metanol dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), larut dalam aseton dalam semua perbandingan (≤ 1 bagian), Tidak larut dalam eter, kloroform, |

4.7 Formulasi Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang (*Biancaea sappan* (L.) Tod.)

Formulasi sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang dibuat menjadi 2 formula 6%, 12% dan basis yang mengandung ekstrak etanol 70%. Tujuan dari dibuatnya variasi konsentrasi ekstrak kayu secang menjadi 2 formula yaitu untuk mengetahui formula krim pewarna rambut

manakah yang memiliki evaluasi sediaan yang baik dan memiliki keamanan serta memiliki stabilitas warna yang baik. Pada pembuatan sediaan krim pewarna rambut bahan tambahan yang digunakan seperti *pirogalol*, *tembaga sulfat* II, asam stearat, nipagin, *parafin liquid*, *cetearyl alcohol*, *Triethanolamine* (TEA)

Berdasarkan formula sediaan pewarna rambut yang mengacu pada Damayanti *et al.*, (2022). Dilakukan penyusunan ulang formula dengan mengganti bahan aktif menjadi ekstrak kayu secang, menggunakan dua konsentrasi ekstrak, yaitu 6% dan 12%, serta penyesuaian pada basis krim. Selain itu, dilakukan peningkatan konsentrasi emulgator asam stearat dari 1,5% menjadi 6%, *parafin liquid* dari 5% menjadi 20%, dan TEA dari 0,9% menjadi 3%. Tujuan perubahan formula ini adalah untuk memperoleh krim pewarna rambut yang lebih kental, lembut, dan efektif dalam mewarnai rambut.

Pada penelitian ini menggunakan beberapa jenis emulgator seperti *asam stearat* berfungsi sebagai emulgator anionik, dan TEA emulgator anionik, *cetearyl alcohol* berfungsi sebagai emulgator non-ionik. Emulgator anionik berfungsi sebagai penstabil emulsi tipe minyak dalam air. TEA membentuk emulsi minyak dalam air yang stabil dengan penambahan asam lemak bebas yaitu asam stearat. Kombinasi asam stearat dan TEA akan membentuk garam TEA stearat yang merupakan anionik dan menghasilkan butiran halus sehingga menstabilkan emulsi tipe minyak dalam air (Yenny Nonci *et al.*, 2016). Komposisi TEA dan asam stearat mempengaruhi viskositas krim. Semakin besar konsentrasi TEA dan semakin kecil konsentrasi asam stearat pada formula, maka viskositas krim menjadi semakin rendah. Penambahan asam stearat dapat meningkatkan viskositas sediaan. Peningkatan viskositas krim dapat dipengaruhi dengan adanya asam lemak yang terkandung dalam krim (Saryanti *et al.*, 2019). *Cetearyl alcohol* emulgator non-ionik juga berperan sebagai pengental dan penstabil dalam formulasi (Manna dan Thalib, 2023). Untuk meminimalkan terjadinya iritasi dan meningkatkan kelembutan produk, maka ditambahkan parafin cair ini dapat bertindak sebagai emolien yang

bisa mencegah dehidrasi ketika diaplikasikan pada kulit sehingga dapat menjaga kelembaban kulit (Istiqomah *et al.*, 2021). Pirogalol berfungsi sebagai zat pembangkit warna, yang membantu memperkuat daya rekat warna pada rambut. Untuk meningkatkan kekuatan daya rekat tersebut, pirogalol dikombinasikan dengan tembaga (II) sulfat (Daskar *et al.*, 2024).

4.8 Evaluasi Sediaan Krim Pewarna Rambut

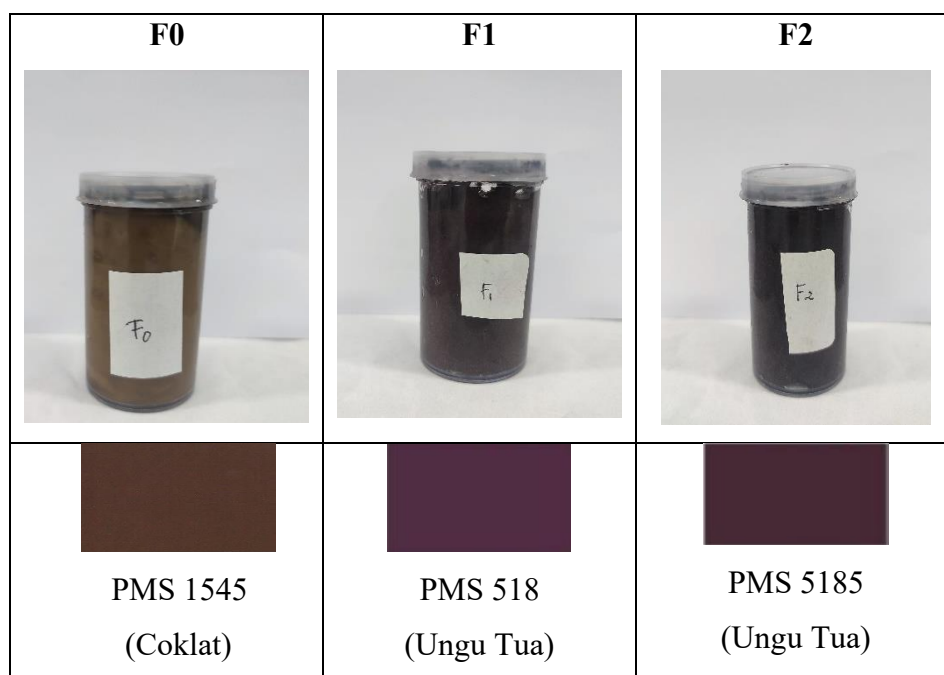
4.8.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengamati perubahan bentuk secara visual pada sediaan untuk mendeskripsikan bau, warna, dan tekstur. Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis pada Tabel 4.6 yang diamati pada saat pembuatan pewarna rambut dengan perbedaan konsentrasi ekstrak etanol kulit batang secang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Organoleptik Sediaan Krim Pewarna Rambut

| Formula | Karakteristik | Pengamatan | |
|---------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | Sebelum <i>Cycling test</i> | Setelah <i>Cycling test</i> |
| F0 | Warna | Coklat | Coklat Kehitaman |
| | Bentuk | Tekstur lembut | Tekstur lembut |
| | Aroma | Berbau khas | Berbau khas |
| F1 | Warna | Ungu Tua | Ungu Kehitaman |
| | Bentuk | Tekstur lembut | Tekstur lembut |
| | Aroma | Berbau khas | Berbau khas |
| F2 | Warna | Ungu Tua | Ungu Kehitaman |
| | Bentuk | Tekstur lembut | Tekstur lembut |
| | Aroma | Berbau khas | Berbau khas |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)



Gambar 4. 1 Gambar Krim Pewarna Rambut Ekstrak (*Biancheae sappan* (L.) Tod.)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Secang 12%)

Berdasarkan hasil pengamatan Tabel 4.6 uji organoleptis pada sediaan Krim pewarna rambut ekstrak kulit batang secang F0, F1, dan F2 diperoleh hasil tekstur lembut dan memiliki aroma khas yang sama namun pada warna didapatkan hasil yang berbeda setiap formula. Hasil bentuk sediaan yang di dapatkan yaitu lembut dikarenakan adanya bahan tambahan pelembut yaitu paraffin liquid. Untuk aroma berbau khas pada semua sediaan karena pada formulasi tidak ditambahkan pengharum. Hasil warna pada sediaan F0 berwarna coklat, F1 berwarna ungu tua, F2 berwarna ungu tua. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu secang. yang digunakan maka semakin pekat warna yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik setelah *cycling test* ke tiga formula krim pewarna rambut yang telah diamati dapat disimpulkan bahwa perubahan suhu mempengaruhi organoleptis sediaan karena pirogalol dalam bentuk larutan akan menjadi warna

lebih gelap jika terkena udara sehingga warna sediaan berubah menjadi lebih gelap (Daskar *et al.*, 2024).

4.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan mengevaluasi keseragaman campuran bahan aktif dan bahan tambahan pada sediaan pewarna rambut ekstrak etanol kulit kayu secang. Dalam uji ini, sediaan dioleskan pada lempeng kaca dan diamati tingkat homogenitasnya, baik sebelum maupun setelah *cycling test*. Hasilnya, tidak ditemukan butiran kasar pada semua formula (F0, F1, F2) yang menunjukkan homogenitas yang baik. Keberhasilan ini menandakan bahwa campuran bahan aktif dan bahan tambahan dalam ketiga formula tercampur merata, yang penting untuk stabilitas dan kualitas produk akhir (Kurniawan, 2020).

4.8.3 Uji pH

Tujuan pengujian pH untuk mengetahui keamanan suatu formulasi jika sediaan krim terlalu basa dapat mengiritasi kulit atau jika terlalu asam menyebabkan kulit bersisik atau kering saat digunakan. sediaan krim harus mempunyai nilai pH kulit sesuai ketentuan SNI 16-4399-1996 yaitu nilai pH berkisar 4,5 - 8. Pada pengujian ini hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji pH Sediaan Krim Pewarna Rambut

| Formula | Siklus pH \pm SD | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Sebelum <i>cycling test</i> | Sesudah <i>cycling test</i> |
| F0 | 6,81 \pm 0,021 | 6,70 \pm 0,010 |
| F1 | 6,63 \pm 0,051 | 6,49 \pm 0,070 |
| F2 | 6,58 \pm 0,038 | 6,34 \pm 0,014 |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Dalam pengukuran pH digunakan alat pH meter yaitu pada hasil pengukuran pengukuran pH yang diukur semakin rendah atau asam. Penurunan pH ini disebabkan karena penambahan ekstrak kulit

batang secang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula krim memiliki nilai pH sebelum *cycling test* F0, F1, dan F2 yaitu rata-rata 6,80; 6,62; 6,58 dan pH sesudah *cycling test* 6,70; 6,49; 6,34 yang masih berada dalam rentang standar yang dipersyaratkan, yaitu pH 4-8 sesuai SNI 16-4399-1996. Nilai pH merupakan parameter yang sangat penting dalam sediaan pewarna rambut, karena penggunaan produk dengan pH asam dapat membantu menutup kutikula rambut setelah proses kimia seperti pewarnaan atau pelurusan. Hal ini penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, seperti rambut kusut, kering, dan rapuh (Mangging *et al.*, 2024).

Hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) data pH sebelum nilai ($p > 0,05$) dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Kemudian data dilanjutkan dianalisis menggunakan *one way ANOVA*, data yang dihasilkan ($p < 0,001$) $< 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan nyata nilai pH sebelum. Perbedaan ini disebabkan oleh penambahan ekstrak semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai pH yang diukur semakin rendah atau asam penurunan pH ini disebabkan karena penambahan ekstrak kayu secang yang mengandung antioksidan yang bersifat asam. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Jumadiyah dan Eltivitasari, (2024) yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak kayu secang dapat menurunkan pH pada sediaan pewarna rambut. Setelah itu data dianalisis kembali dengan *post hoc TUKEY HSD* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara ke tiga formula dan hasil data uji *TUKEY HSD* untuk pH sebelum perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara F0 dan F1 ($p = 0.002$) serta F0 dan F2 ($p < 0.001$). Namun, tidak ada perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($p = 0.461$) sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak F1 6% dan F2 12% tidak memberikan perbedaan nilai pH yang bermakna.

Untuk melihat perbedaan *cycling test* menggunakan *Paired t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pH sebelum dan setelah *cycling test* pada ketiga formula, dengan nilai t

hitung sebesar 5,910 dan signifikansi 0,001. Karena nilai signifikansi $<0,05$, maka H_a diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pH sebelum dan setelah *cycling test*, yang menunjukkan bahwa penyimpanan sediaan krim berpengaruh terhadap penurunan pH pada semua formula. Selama masa penyimpanan, terjadi kecenderungan penurunan nilai pH pada semua sediaan F0, F1, dan F2 dikarenakan perubahan suhu pada saat *cycling test* 6 siklus selama 0 - 12 hari pada suhu $\pm 4^\circ\text{C}$, $\pm 40^\circ\text{C}$ yang menyebabkan beberapa komponen dalam formula mengalami degradasi. Selain itu adanya zat-zat yang terurai dalam sediaan krim yang terjadi selama *cycling test*, terutama terjadinya penguraian asam-asam lemak tak jenuh dari fase minyak pada krim yang terurai seperti asam stearat (Mardikasari *et al.*, 2020) Meskipun demikian, hasil uji pH masih berada dalam rentang yang sesuai dengan standar, yaitu nilai pH 4-8.

4.8.4 Uji Tipe Krim

Uji ini bertujuan untuk mengetahui tipe krim pada sediaan. Dengan menggunakan kaca arloji, dilakukan dengan cara pengenceran dengan air. Dengan pengenceran dapat dilihat emulsi larut dalam pengencer air maka emulsi yang terbentuk merupakan emulsi minyak di dalam air. Hal ini menandakan memang benar emulsi yang dibuat merupakan emulsi minyak dalam air (M/A) yang ditunjukkan dengan tipe emulsi sediaan pada ketiga formula adalah tipe minyak dalam yaitu minyak dalam air (M/A).

Tabel 4.8 Hasil Uji Tipe Krim Pewarna Rambut

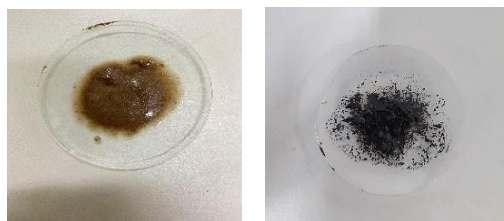
| Formula | Hasil Pengamatan Tipe Krim | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Sebelum <i>cycling test</i> | Setelah <i>cycling test</i> |
| F0 | Minyak dalam Air (M/A) | Minyak dalam Air (M/A) |
| F1 | Minyak dalam Air (M/A) | Minyak dalam Air (M/A) |
| F2 | Minyak dalam Air (M/A) | Minyak dalam Air (M/A) |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)
 F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)



Gambar 4. 2 Tipe Krim Minyak dalam Air (M/A)

Pada formula pewarna rambut ekstrak etanol kayu secang dengan konsentrasi (F0) 0%, (F1) 6% (F2) 12% dengan melakukan pengamatan secara visual yaitu melihat ketiga sediaan krim mempunyai tipe krim yang sama yaitu minyak dalam air (M/A) karena sediaan ketika emulsi larut dalam pengencer air maka emulsi yang terbentuk merupakan emulsi minyak di dalam air.

4.8.5 Uji Viskositas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan masing-masing sediaan krim. Hasil uji viskositas menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata antar formula. Nilai viskositas yang terlalu rendah dapat menyebabkan sediaan cepat mencair, sedangkan viskositas terlalu tinggi menyulitkan pengolesan dan memengaruhi kenyamanan pemakaian. Pengujian viskositas dilakukan dengan memasukkan sediaan krim kedalam viskometer kemudian dibaca viskositasnya dengan spindel no 4 dengan kecepatan 6 rpm. Viskositas standar menurut SNI 16-4399-1996 adalah 2.000-50.000 mPa's (Elda Murdiana *et al.*, 2019).

Tabel 4.9 Hasil Uji Viskositas Sediaan Krim Pewarna Rambut

| Formula | Viskositas Rata - Rata ± SD (mPa's) | Viskositas Rata - Rata ± SD (mPa's) |
|----------------|--|--|
| F0 | 29.604 ± 1217 | 17.811 ± 564 |
| F1 | 21.201 ± 574 | 12.862 ± 206 |
| F2 | 23.057 ± 378 | 14.746 ± 601 |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Setelah dilakukan pengujian menggunakan viskometer Brookfield, diperoleh rata-rata viskositas formula pewarna rambut berbahan ekstrak etanol kulit batang secang sebelum dilakukan pengujian *cycling test* pada konsentrasi (F0) 0% sebesar 29.604 mPa.s, (F1) 6% sebesar 21.201 mPa.s, dan (F2) 12% sebesar 23.057 mPa.s. Hasil ini menunjukkan bahwa viskositas krim tersebut memenuhi persyaratan standar, yaitu berada dalam rentang 2.000-50.000 mPa.s. Peningkatan viskositas krim dipengaruhi oleh kandungan asam lemak dalam formulasi, seperti asam stearat. Penambahan jumlah asam lemak dalam krim akan menyebabkan peningkatan kekentalan krim (Saryanti et al., 2019). Namun, pada formulasi F1 dan F2, penambahan ekstrak secang justru menurunkan viskositas karena sifat cair ekstrak tersebut. Oleh karena itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman dalam formulasi, semakin rendah viskositas yang dihasilkan (Indriarini et al., 2021).

Hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) data Viskositas sebelum ($p > 0,05$) dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Kemudian data dilanjutkan dianalisis menggunakan *one way ANOVA*, data yang dihasilkan ($p < 0,001$) $< 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan nyata nilai Viskositas sebelum. Setelah itu data dianalisis kembali dengan *post hoc TUKEY HSD* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara ke tiga formula dan hasil data uji untuk Viskositas sebelum perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara F0 dan F1 ($p < 0.001$) serta F0 dan F2 ($p < 0.001$). Namun, tidak ada perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($p = 0,068$) sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak F1 6% dan F2 12% tidak memberikan perbedaan nilai Viskositas yang bermakna.

Untuk melihat perbedaan *cycling test* menggunakan *Paired t-test* karena data yang dihasilkan terdistribusi normal dan memiliki perbedaan yang nyata pada ketiga formula dengan nilai t hitung

adalah sebesar 15.775 dengan sig 0,001. Karena sig <0,05 maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima. Artinya rata-rata sebelum dan setelah *cycling test* adanya perbedaan. Setelah dilakukan *cycling test* nilai viskositas mengalami penurunan pada semua konsentrasi (F0) 0% yaitu 17.811 mPa's, (F1) 6% yaitu 12.862 mPa's, dan (F2) 12% 14.746 mPa's. Perubahan ini disebabkan oleh pengaruh beberapa faktor, di antaranya penyimpanan, suhu, dan eksipien. Seiring dengan berjalannya waktu, daya ikat bahan pengental dalam sediaan cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh masuknya udara yang mengandung uap air ke dalam sediaan, yang secara bertahap meningkatkan massa air dalam sediaan selama proses penyimpanan. Selain itu, bahan yang memiliki sifat higroskopis, seperti TEA, juga turut berperan dalam peningkatan kadar air tersebut (Malahayati *et al.*, 2022). Dengan demikian dapat dinyatakan *cycling test* pada sediaan krim tidak stabil selama penyimpanan mempengaruhi penurunan Viskositas pada semua formula. Tetapi hasil uji Viskositas masih dalam rentan syarat yaitu nilai 2.000-50.000 mPa's

4.8.6 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk menilai sejauh mana krim dapat menyebar di permukaan kulit. Krim yang berkualitas memiliki daya sebar yang tinggi, sehingga penggunaannya tidak memerlukan penekanan berlebihan pada kulit (Purwaningsih *et al.*, 2020).

Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Krim Pewarna Rambut

| Formula | Daya Sebar Rata-rata \pm SD (cm) | |
|-----------|---|--|
| | Sebelum <i>cycling test</i> (hari ke-0) | Sesudah <i>cycling test</i> (hari ke-12) |
| F0 | 5,4 \pm 0,1 | 5,9 \pm 0,3 |
| F1 | 5,5 \pm 0,2 | 6,0 \pm 0,1 |
| F2 | 4,7 \pm 0,1 | 5,2 \pm 0,2 |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Hasil pengujian daya sebar dilakukan dengan menggunakan alat kaca objek yang diberikan beban, kemudian diameter penyebaran diukur dengan penggaris. Menurut standar uji daya sebar yang tercantum dalam SNI 1996, nilai daya sebar yang memenuhi standar harus berada dalam rentang 5-7 cm. Pada F0, F1 dan F2 sebelum dilakukan *cycling test* didapatkan nilai berturut-turut 5,4;5,5;4,7 dan nilai F0,F1,F2 setelah *cycling test* didapatkan nilai berturut-turut 5,9;6,0;5,2. Pada nilai F0 dan F1 memenuhi nilai standar daya lekat 5,4 dan 5,5 sedangkan F2 mengalami penurunan daya sebar sebelum *cycling test* pada formula F2 nilai 4,7 disebabkan oleh peningkatan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, dimana semakin tinggi kadar ekstrak yang digunakan, semakin pekat krim tersebut, yang berdampak pada penurunan kemampuan daya sebar krim (Purwaningsih *et al.*, 2020).

Hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) data daya sebar sebelum dan setelah *cycling test* nilai ($p < 0,05$) dapat disimpulkan data tidak terdistribusi normal. Dilanjutkan Uji Wilcoxon untuk melihat perbedaan nyata sebelum dan setelah *cycling test*. Diperoleh nilai Asym Sig. (2-tailed) bernilai 0,007 ($p < 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan nyata antara daya sebar sebelum dan setelah *cycling test* (Lampiran 16). Perbedaan daya sebar pada uji sebelum *cycling test* daya sebar dapat dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, dimana semakin tinggi kadar ekstrak yang digunakan, semakin pekat krim tersebut, yang berdampak pada penurunan kemampuan daya sebar krim (Purwaningsih *et al.*, 2020). Setelah *cycling test* semua formula F0,F1 dan F2 mengalami peningkatan daya sebar Perubahan ini disebabkan oleh pengaruh beberapa faktor, di antaranya nilai viskositas menurun, penyimpanan, suhu, dan eksipien. Seiring dengan berjalannya waktu, daya ikat bahan pengental dalam sediaan cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh masuknya udara yang mengandung uap air ke dalam sediaan, yang

secara bertahap meningkatkan massa air dalam sediaan selama proses penyimpanan. Selain itu, bahan yang memiliki sifat higroskopis, seperti TEA, juga turut berperan dalam peningkatan kadar air tersebut (Malahayati *et al.*, 2022).

4.8.7 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat krim dilakukan untuk mengetahui daya lekat krim pada kulit dengan mengukur lama waktu melekat krim pada alat uji daya lekat. Hal tersebut akan berhubungan dengan lama waktu kontak krim dengan kulit hingga efek terapi yang diinginkan tercapai. Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan krim untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan krim tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Menurut (Pratasik *et al.*, 2019).

Tabel 4.11 Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Krim Pewarna Rambut

| Formula | Daya Lekat Rata-rata \pm SD (detik) | |
|-----------|---|--|
| | Sebelum <i>cycling test</i> (hari ke-0) | Sesudah <i>cycling test</i> (hari ke-12) |
| F0 | 4,54 \pm 0,061 | 4,24 \pm 0,047 |
| F1 | 4,74 \pm 0,059 | 4,52 \pm 0,055 |
| F2 | 4,98 \pm 0,117 | 4,75 \pm 0,063 |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Dalam pengukuran daya lekat sebelum *cycling test* F0, F1, dan F2 didapatkan daya lekat berturut-turut 4.54; 4.74; 4.98. Sedangkan setelah dilakukan *cycling test* diperoleh daya lekat F0, F1, dan F2 masing-masing 4.24; 4.52; 4.75. Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik. Hasil uji daya lekat menunjukkan dari hasil ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan daya lekat yang baik sebelum *cycling test* maupun setelah *cycling test* walaupun ada penurunan daya lekat setelah *cycling test* (Erawati *et al.*, 2021). Penurunan daya lekat dipengaruhi juga oleh nilai viskositas yang menurun yang dikarenakan

mengalami kenaikan dan penurunan suhu saat penyimpanan (Malahayati *et al.*, 2022).

Hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) data lekat sebelum, nilai ($p > 0,05$) dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Kemudian data dilanjutkan dianalisis menggunakan *one way ANOVA*, data yang dihasilkan sebelum ($p > 0.026$) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan nyata nilai daya lekat sebelum. Setelah itu data dianalisis kembali dengan *post hoc TUKEY HSD* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara ke tiga formula dan hasil data uji *TUKEY HSD* untuk antar kelompok daya lekat sebelum menunjukkan bahwa hanya perbandingan antara F0 dan F2 yang menunjukkan perbedaan signifikan dengan $p\text{-value} = 0.022$, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua formula tersebut. Sementara itu, perbandingan F0 dengan F1 ($p = 0.282$) dan F1 dengan F2 ($p = 0.178$) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, karena $p > 0.05$. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang pada F1 dan F2 dengan konsentrasi 6% dan 12% tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Untuk melihat perbedaan *cycling test* menggunakan *Paired t-test* karena data yang dihasilkan terdistribusi normal dan memiliki perbedaan yang nyata pada ketiga formula dengan nilai t hitung adalah sebesar 5.282 dengan sig 0,001. Karena sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima. Artinya rata-rata sebelum dan setelah *cycling test* adanya perbedaan. Dengan demikian dapat dinyatakan *cycling test* pada sediaan krim tidak stabil selama penyimpanan mempengaruhi penurunan daya lekat pada semua formula. Penurunan daya lekat dipengaruhi oleh nilai viskositas yang menurun yang dikarenakan mengalami kenaikan dan penurunan suhu saat penyimpanan (Malahayati *et al.*, 2022). Tetapi hasil uji daya lekat masih dalam rentan syarat yaitu nilai lebih dari > 4 detik

4.9 Uji Warna Yang Dihasilkan Dari Krim Pewarna Rambut

4.9.1 Uji Warna *Non-Bleaching*

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap percobaan yang telah dilakukan, perendaman rambut dari masing-masing formula yang dibuat memberikan perubahan warna pada rambut seperti Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Warna *Non-Bleaching*

| Hasil pewarnaan Setelah pengolesan | | | |
|---|---|---|--|
| Rambut <i>Non-bleaching</i> | F0 | F1 | F2 |
|   <p>(Black)</p> |   <p>(Black brown)</p> |   <p>(Red brown)</p> |   <p>(Orange brown)</p> |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Pengamatan secara visual tidak terlalu memberikan warna terhadap rambut *non-bleaching*, dikarenakan rambut hitam alami mengandung pigmen eumelanin yang sangat kuat, yang membuatnya sulit untuk diwarnai dengan warna lain tanpa pemutihan terlebih dahulu. Eumelanin adalah pigmen gelap yang mendominasi rambut hitam. Warna rambut *non-bleaching* dilihat secara visual diluar ruang terkena pantulan sinar matahari dikarenakan jika didalam tidak terlalu terlihat jelas warna yang ditimbulkan. Hasil terhadap pengolesan rambut diperoleh formula F0 menghasilkan perubahan *black brown*, formula F1 menghasilkan perubahan warna *red brown*, dan formula F2 menghasilkan

perubahan *orange brown*. Dari perubahan warna dalam setiap formula menandakan bahwa ekstrak kayu secang berhasil memberikan warna.







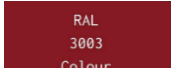
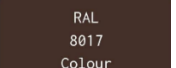
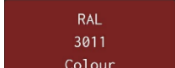

4.9.2 Uji Warna *Bleaching*

Proses *bleaching* rambut dilakukan dengan mencampurkan peroksida dan krim developer. Krim developer terdiri dari peroksida yang dicampur dengan pengemulsi krim, yang berfungsi untuk meningkatkan efektivitas pencampuran *bleaching* dan pewarnaan, sehingga proses kerja dapat berjalan secara optimal. Krim developer tersedia dalam beberapa konsentrasi, salah satunya yang umum digunakan adalah krim developer dengan kadar peroksida 12%.

Proses dimulai dengan mencampurkan *bleaching powder* dan krim developer sesuai takaran yang telah ditentukan yaitu 1 : 1. Campuran tersebut kemudian diaplikasikan secara merata pada rambut, dimulai dari akar hingga ujung rambut. Peroksida dalam krim developer bekerja dengan membuka kutikula rambut dan memecah pigmen alami rambut, sehingga proses pemutihan dapat berlangsung. Proses ini bertujuan untuk mengubah warna rambut menjadi lebih terang, dan dapat mencapai warna putih yang diinginkan. Dengan memudarkan warna alami, *bleaching* menciptakan dasar yang lebih terang dan netral, sehingga warna baru yang diaplikasikan setelahnya akan lebih terlihat jelas dan intens (Amildyah rusyta sari, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap percobaan yang telah dilakukan, pengolesan rambut *bleaching* dari masing-masing formula yang dibuat memberikan perubahan warna pada rambut uban seperti Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Warna *Bleaching*

| Hasil pewarnaan Setelah pengolesan | | | | |
|---|---|--|---|---|
| Rambut <i>bleaching</i> | K+ | F0 | F1 | F2 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| (Beige) | (Ruby red) | (Chocolate brown) | (Brown red) | (Red Orange) |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

K+ : Pewarna Rambut Henna

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)


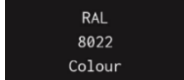

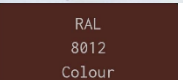



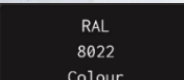

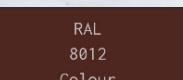

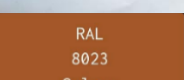
Pengamatan secara visual terhadap pengolesan rambut *bleaching* diperoleh formula F0 menghasilkan perubahan warna *chocolate brown*, formula F1 menghasilkan perubahan warna *brown red*, dan formula F2 menghasilkan perubahan *red orange*. K⁺ menghasilkan warna *ruby red*. Dari perubahan warna dalam setiap formula menandakan bahwa ekstrak kayu secang berhasil memberikan warna.

4.10 Uji Stabilitas Warna Terhadap Sinar Matahari

4.10.1 Uji Stabilitas Sinar Matahari Rambut *Non-Bleaching*

Uji stabilitas warna terhadap matahari untuk mengetahui stabilitas warna yang dihasilkan terhadap pengaruh paparan sinar matahari langsung selama 5 jam mulai dari pukul 10.00-15.00 WIB, setelah itu diamati perubahan warnanya.

Tabel 4.14 Hasil Uji Stabilitas Sinar Matahari *Non-Bleaching*

| Lama Penjemuran (jam) | Formula <i>Non-Bleaching</i> (Warna) | | |
|-----------------------|--|--|---|
| | F0 | F1 | F2 |
| 0 |   <i>(Black brown)</i> |   <i>(Red brown)</i> |   <i>(Orange brown)</i> |
| 5 |   <i>(Black brown)</i> |   <i>(Red brown)</i> |   <i>(Orange brown)</i> |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)









F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Pengujian stabilitas terhadap paparan sinar matahari langsung tidak menyebabkan perubahan warna pada rambut, karena warna rambut dapat menembus kutikula dan mencapai korteks, sehingga warna rambut tetap stabil. Meskipun demikian, sinar matahari dapat mempengaruhi perubahan warna pada hasil aplikasi rambut, yang tetap stabil setelah terpapar sinar matahari selama 5 jam.

4.10.2 Uji Stabilitas Sinar Matahari Rambut *Bleaching*

Uji stabilitas warna terhadap matahari untuk mengetahui stabilitas warna yang dihasilkan terhadap pengaruh paparan sinar matahari langsung selama 5 jam mulai dari pukul 10.00-15.00 WIB, setelah itu diamati perubahan warnanya.

Tabel 4.15 Hasil Uji Stabilitas Sinar Matahari *Bleaching*

| Lama Penjemuran (jam) | Formula <i>Bleaching</i> (Warna) | | | |
|-----------------------|---|---|---|--|
| | K+ | F0 | F1 | F2 |
| 0 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8017 Colour <i>(Chocote brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 5 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8017 Colour <i>(Chocote brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

- K+ : Pewarna Rambut Henna
- F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)
- F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)
- F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Pengujian stabilitas terhadap paparan sinar matahari langsung tidak menyebabkan perubahan warna pada rambut, karena warna rambut dapat menembus kutikula dan mencapai korteks, sehingga warna rambut tetap stabil. Meskipun demikian, sinar matahari dapat mempengaruhi perubahan warna pada hasil aplikasi rambut, yang tetap stabil setelah terpapar sinar matahari selama 5 jam.










4.11 Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

4.11.1 Uji Stabilitas Warna *Non-Bleaching*

Uji stabilitas warna terhadap pencucian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama pencucian terhadap warna rambut dilakukan dengan 8 kali pencucian selama 15 hari dengan

pencucian rambut setiap dua hari sekali.. Syarat pencucian Pewarna rambut sementara (temporer) akan mengalami pemudaran menjadi warna awal rambut pada pencucian pertama. Pewarna rambut semi-permanen akan bertahan sebanyak 3 - 6 kali pencucian (Riwayani *et al.*, 2025). Sedangkan pewarna rambut permanen akan bertahan selama 4 - 6 minggu atau 30 kali pencucian atau lebih (Prasetyo *et al.*, 2023). Pengujian ketahanan warna dilakukan selama periode dua minggu dengan pencucian rambut setiap dua hari sekali.

Tabel 4.16 Hasil Uji Stabilitas Pencucian Warna *Non-Bleaching*

| Pencucian Ke- | Formula <i>Non- Bleaching</i> (Warna) | | |
|------------------|--|--|---|
| | F0 | F1 | F2 |
| 1 |  RAL 8022 Colour <i>(Black brown)</i> |  RAL 8012 Colour <i>(Red brown)</i> |  RAL 8023 Colour <i>(Orange brown)</i> |
| 2 |  RAL 8022 Colour <i>(Black brown)</i> |  RAL 8012 Colour <i>(Red brown)</i> |  RAL 8023 Colour <i>(Orange brown)</i> |
| 3 |  RAL 8022 Colour <i>(Black brown)</i> |  RAL 8012 Colour <i>(Red brown)</i> |  RAL 8023 Colour <i>(Orange brown)</i> |

| Pencucian Ke- | Formula Non- Bleaching (Warna) | | |
|------------------|--|---|---|
| | F0 | F1 | F2 |
| 4 |  <p>RAL 8022 Colour</p> <p><i>(Black brown)</i></p> |  <p>RAL 8012 Colour</p> <p><i>(Red brown)</i></p> |  <p>RAL 8023 Colour</p> <p><i>(Orange brown)</i></p> |
| 5 |  <p>RAL 8022 Colour</p> <p><i>(Black brown)</i></p> |  <p>RAL 8012 Colour</p> <p><i>(Red brown)</i></p> |  <p>RAL 8023 Colour</p> <p><i>(Orange brown)</i></p> |
| 6 |  <p>RAL 8022 Colour</p> <p><i>(Black brown)</i></p> |  <p>RAL 8012 Colour</p> <p><i>(Red brown)</i></p> |  <p>RAL 8023 Colour</p> <p><i>(Orange brown)</i></p> |
| 7 |  <p>RAL 8022 Colour</p> <p><i>(Black brown)</i></p> |  <p>RAL 8012 Colour</p> <p><i>(Red brown)</i></p> |  <p>RAL 8023 Colour</p> <p><i>(Orange brown)</i></p> |

















| Pencucian Ke- | Formula <i>Non- Bleaching</i> (Warna) | | |
|------------------|--|--|---|
| | F0 | F1 | F2 |
| 8 |  RAL 8022 Colour <i>(Black brown)</i> |  RAL 8012 Colour <i>(Red brown)</i> |  RAL 8023 Colour <i>(Orange brown)</i> |

















Berdasarkan uji stabilitas warna rambut *non-bleaching* pada Tabel 4.16 terhadap pencucian diperoleh hasil bahwa krim pewarna rambut ekstrak kayu secang menunjukkan stabil dalam pencucian ke-15. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa rambut yang diwarnai tanpa proses *bleaching* cenderung lebih awet warnanya, karena pigmen alami rambut tidak dihilangkan. Tetapi warna yang diterapkan pada rambut yang tidak *non-bleaching* lebih sulit menembus batang rambut karena kutikula tertutup rapat. Selain itu, karena pigmen alami masih ada, warna yang diaplikasikan lebih sulit luntur karena adanya lapisan pelindung alami pada rambut tersebut.

4.11.2 Uji Stabilitas Warna *Bleaching*

Uji stabilitas warna terhadap pencucian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama pencucian terhadap warna rambut dilakukan dengan 8 kali pencucian selama 15 hari dengan pencucian rambut setiap dua hari sekali. Syarat pencucian Pewarna rambut sementara (*temporer*) akan mengalami pemudaran menjadi warna awal rambut pada pencucian pertama. Pewarna rambut semi-permanen akan bertahan sebanyak 3 - 6 kali pencucian (Yildirim *et al.*, 2022). Sedangkan pewarna rambut permanen akan bertahan selama 4 - 6 minggu atau 30 kali pencucian atau lebih (Prasetyo *et al.*, 2023)

Tabel 4.17 Hasil Uji Stabilitas Pencucian Warna *Bleaching*

| Pencucian Ke- | Formula <i>Bleaching</i> (Warna) | | | |
|------------------|---|---|--|---|
| | K+ | F0 | F1 | F2 |
| 1 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8017 Colour <i>(Choclate brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 2 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8017 Colour <i>(Choclate brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 3 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8017 Colour <i>(Choclate brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 4 |  RAL 3003 Colour <i>(Ruby red)</i> |  RAL 8007 Colour <i>(Fawn Brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |

| Pencucian Ke- | Formula Bleaching (Warna) | | | |
|---------------|--|---|--|--|
| | K+ | F0 | F1 | F2 |
| 5 |  RAL 3002 Colour <i>(Carmine Red)</i> |  RAL 8007 Colour <i>(Fawn Brown)</i> |  RAL 3011 Colour <i>(Brown red)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 6 |  RAL 3002 Colour <i>(Carmine Red)</i> |  RAL 8007 Colour <i>(Fawn Brown)</i> |  RAL 2010 Colour <i>(Signal Orange)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 7 |  RAL 3002 Colour <i>(Carmine Red)</i> |  RAL 8007 Colour <i>(Fawn Brown)</i> |  RAL 2010 Colour <i>(Signal Orange)</i> |  RAL 2001 Colour <i>(Red Orange)</i> |
| 8 |  RAL 3002 Colour <i>(Carmine Red)</i> |  RAL 8007 Colour <i>(Fawn Brown)</i> |  RAL 2010 Colour <i>(Signal Orange)</i> |  RAL 2005 Colour <i>(Luminous orange)</i> |

(Sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

K+ : Pewarna Henna

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F1 : Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Berdasarkan uji stabilitas warna yang tercantum pada Tabel 4.17, diperoleh hasil bahwa krim pewarna rambut yang mengandung ekstrak kayu secang termasuk dalam kategori pewarna rambut semi-permanen yang dimana 3-6 kali pencucian. Pada formulasi F0, terjadi perubahan warna mulai pada pencucian ke-3, dari warna *chocolate brown* menjadi *fawn brown* pada pencucian ke-4, dan terus berlanjut hingga pencucian ke-8. Sementara itu, F1 mulai menunjukkan perubahan warna pada pencucian ke-6. Pada F1 perubahan warna terjadi dari *brown red* menjadi *signal orange* pada pencucian ke-6, dan warna tersebut bertahan hingga hari ke-8. F2 menunjukkan perubahan warna pada pencucian ke-7 dimulai dari *red orange* dan akhirnya menjadi *luminous orange* pada pencucian ke-8. Sebagai kontrol positif, pewarna henna menunjukkan perubahan warna pada pencucian ke-5, yang dimulai dengan *ruby red* dan berubah menjadi *carmine red* pada pencucian ke-8, yang juga termasuk dalam kategori pewarna rambut semi-permanen. Adanya penambahan pirogalol sebagai zat pembangkit warna mampu membantu zat warna alami ekstrak kayu secang yaitu brazilin menempel pada rambut sehingga warna rambut stabil terhadap beberapa kali proses pencucian (Wahyuningsih *et al.*, 2013). Paparan radiasi UV dari cahaya matahari dan juga pencucian adalah faktor yang terjadi perubahan warna pada rambut.

4.12 Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi bertujuan untuk melihat kestabilan krim dengan indikator terjadinya pemisahan fase. Uji sentrifugasi dilakukan selama 30 menit dengan 1.500 rpm. Dari hasil pemeriksaan uji sentrifugasi maka didapatkan hasil bahwa formula (F0, F1, F2) uji krim ekstrak etanol kayu secang menunjukkan tingkat kestabilan yang baik sehingga memenuhi salah satu syarat sediaan krim yaitu tidak terjadinya pemisahan fase pada sediaan (Mirawati *et al.*, 2020).

4.13 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim

Prinsip pengujian metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) adalah senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogennya kepada radikal DPPH, sehingga menyebabkan DPPH berubah menjadi bentuk tereduksi yang tidak bersifat radikal. DPPH dalam bentuk nonradikal akan kehilangan warna ungu. Pengurangan warna ini juga ditandai dengan penurunan absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimum yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-*Vis* (Herlina dkk, 2022).

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-*Vis* pada panjang gelombang maksimum DPPH $\lambda = 517,50$ nm. Panjang gelombang tersebut dapat digunakan sebab panjang gelombang dari absorbansi maksimum yang dapat digunakan untuk pengukuran dengan metode DPPH yaitu 515-520 nm (Qomaliyah dkk., 2023). Panjang gelombang 517 nm dipilih karena pada panjang gelombang ini, DPPH menunjukkan absorpsi maksimum dalam keadaan bebas radikal. Interaksi antara DPPH dan senyawa antioksidan menyebabkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning, yang mengindikasikan penurunan intensitas absorpsi. Pemilihan panjang gelombang ini mempertimbangkan stabilitas dan sensitivitas larutan DPPH, di mana perubahan warna yang terjadi lebih akurat dalam memantau aktivitas antioksidan. Penggunaan panjang gelombang yang berbeda dapat mengurangi akurasi hasil dan kestabilan perubahan warna, yang memengaruhi ketepatan pengukuran aktivitas antioksidan.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran absorban ekstrak kayu secang, sediaan krim dan kontrol positif vitamin C pada panjang gelombang $\lambda = 517,50$ nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Absorban yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase inhibisi. Kemudian dilakukan regresi antara persentase inhibisi dengan konsentrasi sampel uji, sehingga bisa didapatkan nilai IC_{50} . IC_{50} antioksidan diartikan sebagai konsentrasi sampel yang menghambat 50% DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y . Setelah mensubstitusikan nilai 50 pada nilai y , akan didapat nilai x sebagai nilai

IC₅₀ (Herlina dkk., 2022), Aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang, sediaan krim dan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Aktivitas Antiosidan Vitamin C, Ekstrak Kayu Secang, dan Sediaan Krim

| Sampel Uji | Konsentrasi (ppm) | Aborbansi Rata-rata | % Inhibisi (%) | IC ₅₀ (ppm) |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|------------------------|
| Vitamin C | 2 | 0,449 | 27,69 | 9,59 (Sangat Kuat) |
| | 4 | 0,398 | 35,90 | |
| | 6 | 0,382 | 38,48 | |
| | 8 | 0,340 | 45,24 | |
| | 10 | 0,301 | 51,52 | |
| Ekstrak Kayu Secang | 20 | 0,579 | 24,70 | 76,67 (kuat) |
| | 30 | 0,548 | 28,73 | |
| | 40 | 0,527 | 31,46 | |
| | 50 | 0,474 | 38,36 | |
| | 60 | 0,440 | 42,78 | |
| Formula 0 (tanpa esktrak kayu secang) | 60 | 0,685 | 10,46 | 3.107 (Tidak Aktif) |
| | 80 | 0,684 | 10,59 | |
| | 100 | 0,682 | 10,85 | |
| | 120 | 0,680 | 11,11 | |
| | 140 | 0,677 | 11,50 | |
| Formula 1 (esktrak kayu secang 6%) | 60 | 0,610 | 20,26 | 256 (Lemah) |
| | 80 | 0,600 | 21,56 | |
| | 100 | 0,579 | 24,31 | |
| | 120 | 0,535 | 30,06 | |
| | 140 | 0,523 | 31,63 | |
| Formula 2 (esktrak kayu secang 12%) | 60 | 0,387 | 30,76 | 225 (Sedang) |
| | 80 | 0,376 | 32,73 | |
| | 100 | 0,368 | 34,16 | |
| | 120 | 0,349 | 37,56 | |
| | 140 | 0,334 | 40,25 | |

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan nilai IC₅₀ dari ekstrak kayu secang sebesar 76,67 ppm, Vitamin C (9,59 ppm), dan sediaan krim F0 (3.107 ppm), F1 (256 ppm), dan F2 (225 ppm). Berdasarkan nilai IC₅₀ pada ekstrak kayu secang diatas, maka ekstrak kayu secang dapat dikategorikan sebagai antioksidan alami yang kuat, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa ekstrak kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang bernilai sedang dengan nilai IC₅₀ sebesar 101,47 (Hadi *et al.*, 2023).

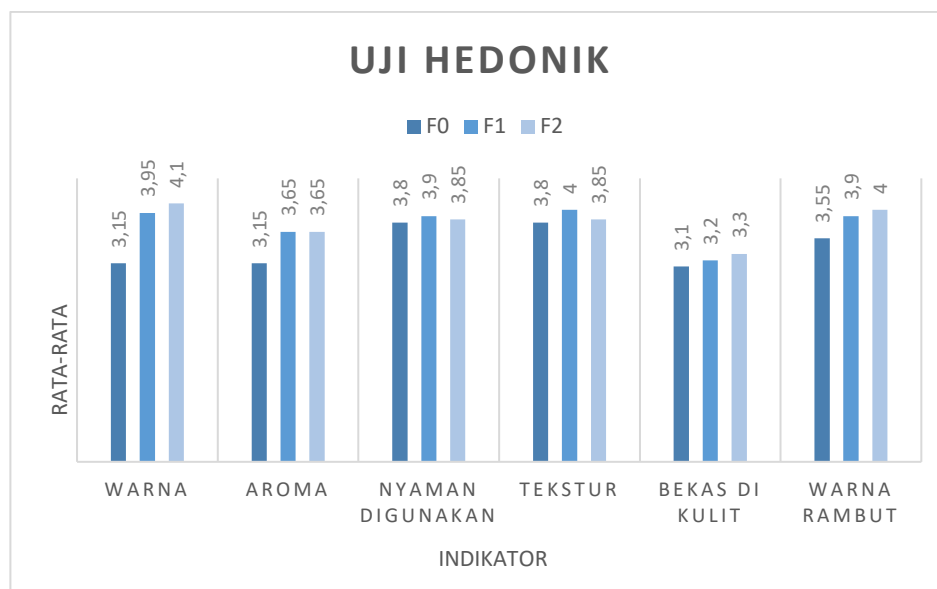
Pada kontrol positif vitamin C termasuk antioksidan yang sangat kuat karena vitamin C merupakan antioksidan murni hasil isolasi,

sedangkan ekstrak masih dalam bentuk campuran senyawa yang kemungkinan memiliki khasiat yang beragam. Sedangkan pada sediaan krim F0 dengan kategori antioksidan tidak aktif, F1 dikategorikan sebagai antioksidan yang lemah, sedangkan F2 dapat dikategorikan sebagai antioksidan yang sedang. Hal ini didasarkan oleh klasifikasi antioksidan IC₅₀ dibagi menjadi <50 ppm (sangat kuat), 50-100 ppm (kuat), 101-250 ppm (sedang), 250-500 ppm (lemah) dan 500 ppm (sangat lemah) (Putri dan Lubis, 2020).

Aktivitas antioksidan ekstrak murni lebih tinggi dari sediaan krim ekstrak kayu secang. Hal ini disebabkan ekstrak tersebut hanya merupakan salah satu dari banyak komponen sedangkan dalam sediaan krim, senyawa antioksidan dapat berinteraksi dengan komponen lain seperti emulgator, pengawet, atau bahan aktif lainnya. Interaksi ini dapat mengurangi efektivitas senyawa antioksidan dan untuk perbedaan nilai IC₅₀ pada setiap formula disebabkan oleh banyaknya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan kedalam formula sediaan krim. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin rendah absorbansinya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak ditambahkan, maka semakin tinggi pula kandungan antioksidannya (Fitriani dkk., 2019).

4.14 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui sediaan krim pewarna rambut yang memiliki warna, aroma, nyaman saat penggunaan, tekstur, meninggalkan warna dikulit, warna rambut sesudah diaplikasikan terbaik yang disukai oleh panelis (Kusmiati *et al.*, 2022). Data hasil uji hedonik dari 20 panelis dihitung rata-rata nilai dari masing-masing kriteria penilaian dan dianalisis.



Gambar 4.3 Nilai Rata-rata Indikator Penilaian Uji Hedonik

Hasil uji normalitas data (Shapiro-Wilk) menunjukkan data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) (Lampiran 22). Kemudian dilanjutkan uji Kruskal Wallis, hasil disajikan pada Tabel 4.19

Tabel 4.19 Hasil Uji *Kruskal Wallis*

| Kruskal-Wallis H | Warna | Aroma | Nyaman Digunakan | Tekstur | Bekas Dikulit | Warna Rambut |
|------------------|--------|--------|------------------|---------|---------------|--------------|
| | 24.909 | 38.926 | 53.740 | 44.606 | 54.803 | 23.350 |
| df | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Asymp. Sig. | .164** | .005** | <,001* | <,001* | <,001* | .222** |

* : Ada perbedaan nyata ($p < 0,05$)

** : Ada perbedaan tidak nyata ($p > 0,05$)

Pada nilai signifikansi warna sediaan krim pewarna rambut, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok panelis ($p = 0.164$). Meskipun demikian, terlihat bahwa F2 memberikan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan F0 dan F1, yang menunjukkan kecenderungan F2 lebih puas dengan warna sediaan krim pewarna rambut. Nilai signifikansi aroma menunjukkan perbedaan yang

signifikan antara kelompok panelis ($p = 0.005$). F1 dan F2 memberikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan F0, yang mengindikasikan bahwa panelis pada kelompok F1 dan F2 lebih menyukai aroma produk dibandingkan dengan panelis pada kelompok F0. Hasil ini menunjukkan bahwa aroma mempengaruhi preferensi panelis secara signifikan. Kenyamanan digunakan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0.001$) antara ketiga kelompok panelis. F1 dan F2 memberikan penilaian lebih tinggi dibandingkan F0,. Hal ini mengindikasikan bahwa kenyamanan adalah faktor penting yang mempengaruhi penilaian panelis. Perbedaan ini menandakan bahwa kenyamanan sangat diperhatikan oleh panelis dalam menilai produk. Nilai signifikansi tekstur sediaan krim pewarna rambut menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0.001$) pada tekstur sediaan krim pewarna rambut. F1 memberikan nilai rata-rata tertinggi, yang menunjukkan bahwa panelis F1 lebih puas dengan tekstur produk dibandingkan F0 dan F2. Dan hasil ini menunjukkan bahwa tekstur mempengaruhi penilaian panelis secara signifikan. Nilai signifikansi sediaan krim pewarna rambut meninggalkan bekas di kulit, hasil uji menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0.001$). F2 memberikan nilai rata-rata tertinggi, yang menunjukkan bahwa panelis dari kelompok F2 lebih menghargai produk yang tidak meninggalkan bekas di kulit. Hal ini menunjukkan bahwa faktor bekas di kulit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penilaian produk. Nilai signifikansi warna rambut setelah diaplikasikan, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok panelis ($p = 0.222$). Walaupun ada perbedaan rata-rata nilai antara F0, F1, dan F2, hal ini tidak cukup untuk dianggap signifikan. Oleh karena itu, semua warna rambut setelah diaplikasikan oleh sediaan krim penilaian 20 panelis menyukai semua warna rambut F0,F1 dan F2 secara signifikan.

4.15 Uji Iritasi

Tujuan dari uji iritasi kulit *patch test* adalah untuk mengetahui apakah sediaan krim pewarna rambut yang mengandung ekstrak kayu secang dapat menyebabkan iritasi atau alergi pada kulit. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Hasil Pengamatan Uji Iritasi *Patch Test* Krim Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang

| Formula | Iritasi Kulit | | | | | | | | | | Indeks iritasi | Hasil |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-------|
| | 0 | | 30 | | 24 | | 48 | | 72 | | | |
| | Eri* | Ede* | Eri* | Ede* | Eri* | Ede* | Eri* | Ede* | Eri* | Ede* | | |
| F0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (-) |
| F2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (-) |

(sumber: Data primer yang telah diolah)

Keterangan :

(-) : Tidak Iritasi

Eri* = Eritema

Ede* = Edema

F0 : Formula Basis (Tanpa Ekstrak Kayu Secang)

F2 : Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap 12 orang panelis yang masing-masing diaplikasikan ke punggung belakang (F0, dan F2) pada jam ke 0, menit 30, jam ke 24, jam ke 48, dan jam 72 menunjukkan hasil yang negatif pada parameter reaksi iritasi. Parameter yang diamati yaitu kemerahan (eritema) dan pembengkan (edema). Tidak terjadinya iritasi karena penambahan emolien yang berupa parafin cair bisa mencegah dehidrasi ketika diaplikasikan pada kulit dan pH yang sesuai (Istiqomah *et al.*, 2021). Marini *et al.*, (2024) menyatakan bahwa pH yang tidak tepat dalam produk pewarna rambut dapat menimbulkan masalah, jika terlalu asam dapat menyebabkan iritasi yang bisa memicu terjadinya kerotakan pada rambut. Pada penelitian ini, sediaan krim pewarna rambut kayu secang memiliki pH rata-rata 6.80; 6.62; 6.58 yang tepat dan memenuhi syarat pH krim atau kulit sehingga aman dan tidak menyebabkan terjadinya iritasi. Dari hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa formula F0 dan F2 sediaan krim pewarna rambut kayu secang aman untuk digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak kayu secang dapat diformulasikan menjadi sediaan krim pewarna rambut dengan konsentrasi 6% dan 12%. Krim yang diperoleh homogen, berwarna ungu tua, bertekstur lembut, beraroma khas. pH krim ekstrak kayu secang berkisar 6,58 – 6,81. Krim pewarna rambut ekstrak kayu secang memiliki tipe krim minyak dalam air. viskositas krim pewarna rambut ekstrak kayu secang memenuhi persyaratan yaitu berkisar 2.000 – 50.000 mPa.s. Daya sebar krim pewarna rambut ekstrak kayu secang berkisar 4,7 – 5,4 cm. Daya lekat krim pewarna rambut ekstrak kayu secang memenuhi persyaratan yaitu > 4 detik.
2. Hasil uji stabilitas menunjukkan hasil stabil dengan tidak terjadinya pemisahan fase pada ketiga formula krim pewarna rambut ekstrak kayu secang.
3. Sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang pada konsentrasi 6% memiliki nilai IC₅₀ 256 ppm (lemah) dan 12% memiliki nilai IC₅₀ 225 ppm (sedang).
4. Uji hedonik (kesukaan) yang meliputi warna, aroma dan tekstur yang banyak disukai pada sediaan krim pewarna rambut 12%
5. Sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang konsentrasi 0% dan 12% tidak mengiritasi kulit sehingga aman digunakan.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan pengulangan pengolesan pada rambut dengan beberapa kali pengolesan sehingga diperoleh ketahanan warna yang optimal waktu pencucian.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan uji pengolesan pada rambut dengan rentang waktu pengolesan yang berbeda waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akar, Z., & Arslan Burnaz, N. (2020). Can an ABTS antioxidant test be performed without a spectrophotometer? *Cumhuriyet Science Journal*, 41(1), 185–192. <https://doi.org/10.17776/csj.642223>
- Budiman, A., Regita, A., Miranda, V., & Syarifah, A. (2020). Formulasi dan uji stabilitas fisik krim ekstrak daun jati (*Tectona grandis* L.) sebagai pewarna rambut. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1).
- Buffoli, B., Rinaldi, F., Labanca, M., Sorbellini, E., Trink, A., Guanziroli, E., Rezzani, R., Rodella, L. F., Rinaldi, S., & Rodella, L. F. (2013). The human hair: From anatomy to physiology.
- Cahyani, I. M., Tanzaq, T. T., Agustina, R. D., & Setiawati, K. E. (2025). Formulation and characterization of peel-off gel mask containing secang (*Caesalpinia sappan* L.) wood extract with strong antioxidant activity. *Jurnal Jamu Indonesia*, 10(2), 121–125. <https://doi.org/10.29244/jji.v10i2.403>
- Damayanti, S., Ridwan, M., Sari, R., Deli, I., & Deli Tua, H. (2022). Formulasi dan evaluasi sediaan krim pewarna rambut dari ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Farmasi dan Herbal*, 4.
- Daskar, A., Fitriantini, M., Rosanti, A. S., Chandra, A. A., Studi, P., Farmasi, S., & Kesehatan, F. (2024). Literatur review: Formulasi sediaan pewarna rambut ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). <http://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/JFA>
- Deti Andasari, S., Hermanto, A. A., & Wahyuningsih, A. (2020). Perbandingan hasil skrining fitokimia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dengan metode maserasi dan sokhletasi. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2).
- Depkes RI., 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta,6-7.

- Depkes RI., 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 4-5, 107, 286-288, 488-489, 515,771, 1061, 1082.
- Ekawati, N., Sasikirana, W., Annisaa', E., Rahmania, I., & Dini, E. (2023). Uji aktivitas antioksidan serta formulasi tablet hisap ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan bahan penghancur sodium starch glycolate. <https://doi.org/10.20956/mff.SpecialIssue>
- Elda Murdiana, H., Adi Kristariyanto, Y., Yossy Kurniawaty, A., Karina Putri, M., & Eka Rosita, M. (2019). Optimasi formula sediaan krim beras (*Oryza Sativa* L.) tipe M/A dengan variasi asam stearat, setil alkohol, dan trietanolan. *Pharmamedica Journal*, 7(2).
- Elya, B., Kusuma, I. M., Jufri, M., & Handayani, R. (2016). Antibacterial tests against acne in vitro, the physical stability, and patch test using cream containing ethyl p-methoxycinnamate extracted from *Kaempferia galanga* L., rhizoma. *Research Journal of Medicinal Plant*, 10(8), 426–434. <https://doi.org/10.3923/rjmp.2016.426.434>
- Erawati, P., Nawangsari, D., Studi Farmasi, P., Kesehatan, F., & Harapan Bangsa, U. (2021). Formulasi dan uji sifat fisik sediaan krim ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.).
- Febrina Leswara, D., Nurhasanah, D., Retno, M. P., Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, U., Siliwangi, J., & Barat, R. (2024). Uji aktivitas antibakteri infusa kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Journal of Pharmaceutical ISSN*, 2(2). <http://journal.unjaya.ac.id/index.php/jop>
- Guerra-Tapia, A., & Gonzalez-Guerra, E. (2014). Cosméticos capilares: tintes. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 105(9), 833–839. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2014.02.004>
- Hadi, K., Setiami, C., Azizah, W., Hidayah, W., & Fatisa, Y. (2023). Kajian aktivitas antioksidan dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Photon*:

Jurnal Sain Dan Kesehatan, 13(2), 48–59.
<https://doi.org/10.37859/jp.v13i2.4552>

Hamsar, I., Pd, S., & Pd, M. (2023). Pewarnaan rambut.

Istiqomah, N., Akuba, J., Taupik, M., Studi Biologi, P., Teknologi Manajemen Kesehatan, F., Kesehatan Bhakti Wiyata, I., Timur Jl Wachid Hasyim No, J. K., Lor, B., Mojoroto, K., Kediri, K., Timur, J., Farmasi, J., Olahraga dan Kesehatan, F., & Korespondensi, P. (2021). Formulasi emulgel dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* LAM) serta evaluasi aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1).
<http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jsscr,E->

Kesuma Sayuti, I., & Yenrina, R. (2016). Antioksidan alami dan sintetik.

Kurniawan, A. (2020). Studi formulasi dan evaluasi stabilitas sediaan krim ekstrak kulit kayu secang. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(3), 112–119.

Malahayati, S., Saputri, R., Studi Sarjana Farmasi, P., Kesehatan, F., Sari Mulia, U., Banjarmasin, K., & Artikel ABSTRAK, I. (2022). Formulasi dan uji stabilitas sediaan krim ekstrak bunga melati putih (*Jasminum sambac* L.) sebagai anti jerawat. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1).
<https://ejournal.unism.ac.id/index.php/jpcs>

Manna, H. N., & Thalib, F. A. (2023). Effect of variation concentration cetil alcohol in *Phaseolus vulgaris* L. extract cream. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 12 (2), 88–93. <https://doi.org/10.51887/jpfi.v12i2.1830>

Mardikasari, S. A., Akib, N., & Suryani, S. (2020). Formulasi dan uji stabilitas krim asam kojat dalam pembawa vesikel etosom. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24 (2), 49–53. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i2.10390>

Marini, Ayu Saputri, & Nur Azizah. (2024). Formulasi dan evaluasi sediaan krim pewarna rambut kombinasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 10(2), 87–96. <https://doi.org/10.51352/jim.v10i2.789>

- Nabilah, F., Herawati, D. E., Si, M., Neneng, S., & Silfi, A. (2020). Formulasi dan evaluasi sediaan kosmetik pewarna rambut dari ekstrak kulit batang secang (*Caesalpinia sappan* L.).
- Purwaningsih, N. S., Romlah, S. N., Choirunnisa, A., Persada, S. K., & No, J. P. (2020). Literature review uji evaluasi sediaan krim. *Edu Masda Journal*, 4(2). <http://openjournal.masda.ac.id/index.php/edumasda>
- Riduana, T. K., Isnindar, I., & Luliana, S. (2021). Standarisasi ekstrak etanol daun buas-buas (*Premna serratifolia* Linn.) dan kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn.). *Media Farmasi*, 17(1), 16. <https://doi.org/10.32382/mf.v17i1.2045>
- Rum, I. A., Ulfha, M., & Ghazali, D. (2019). Formulasi pewarna rambut dari biji pepaya (*Carica papaya* L.) dalam bentuk sediaan gel. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 1(2), 74–80. <https://doi.org/10.47522/jmk.v1i2.15>
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (Sixth Edition). In *Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceutics, Volume 1* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>
- Sari dan Suhartati, R., Sari, R., Suhartati Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar Jl Perintis Kemerdekaan Km, dan, Selatan, S., & pos, K. (2016). Secang (*Caesalpinia sappan* L.): Tumbuhan herbal kaya antioksidan.
- Saryanti, D., Setiawan, I., Safitri, R. A., Farmasi, D. T., D3, P., Sekolah, F., Ilmu, T., Nasional, K., & Tradisional, D. O. (2019). Optimasi formula sediaan krim M/A dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) (Vol. 1, Issue 3).
- Satriawan, B., & Wijaya, A. (2023). Pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap nilai rendemen ekstrak daun pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Ilmiah Jophus: Journal of Pharmacy UMUS*, 5(01), 10–17.

- Sina, I., Kedokteran, J., Kedokteran, K.-F., Islam, U., Utara, S., Harris, B., Pustaka Kerontokan, T., Kebotakan, D., Rambut, P., & Artikel, H. (2021). Hair loss and alopecia, 20(2).
- Soesilawati, P. (2020). *Histologi Kedokteran Dasar*. Airlangga University Press. ISBN: 978-602-473-355-1.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). Identifikasi senyawa saponin dan antioksidan ekstrak daun lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2), 94–102. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i2.15213>
- Susanti, S., Endah, S. R. N., Nofriyaldi, A., Indri, E., & Adlina, S. (2024). Formulasi mucoadhesive edible film ekstrak etanol buah kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton) sebagai antihalitosis. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 519–526. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.625>
- Syafriana, V., & Wiranti, Y. (2022). Potensi daun tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) sebagai agen antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.
- Tania, D., & Kuswahyuning, R. (2020). Water-in-oil-in-water (W/O/W) double emulsion formulations using variation concentration of carboxymethyl cellulose sodium. *J Food Pharm. Sci*, 2020(2). www.journal.ugm.ac.id/v3/JFPS
- Tivani, I., Amananti, W., Rima Putri D III Farmasi, A., Harapan Bersama Jl Mataram No, P., & Tegal Jawa Tengah Indonesia, K. (2021). Uji aktivitas antibakteri handwash ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora* L) terhadap *Staphylococcus aureus*. 7(1).
- Yenny Nonci, F., Tahar, N., & Aini, Q. (2016). Formulasi dan uji stabilitas fisik krim susu kuda Sumbawa dengan emulgator nonionik dan anionik (Vol. 4, Issue 4).

Yildirim, A., Demir, N. B., Ak Izgi, B., Erkol, B. N., Özsu, Ç., Eşlik Aydemir, G., Mustafaoğlu, M., Kızıllı, M., Ayhan, N., & Emen, S. (2022). The chemistry mechanism of hair dyes. *Middle East Journal of Science*, 8(2), 173–193. <https://doi.org/10.51477/mejs.1172246>

Zaky, M., Aulia Balqis, R., Pratiwi, D., Farmasi Muhammadiyah Tangerang, S., Studi Farmasi, P., Corresponding Author, T., dan Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang, S. (2020). Formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan gel ekstrak etanol 96% bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) sebagai pewarna rambut alami. *Open Access. Jurnal Medika Hutama*, 01(03). <http://jurnalmedikahutama.com>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Laboratorium



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 172/05-D.11/XI/2024
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Ainun Wulandari, M. Sc
Kepala Lab. Biologi Farmasi ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

| | |
|--------------------------|---|
| Nama Mahasiswa | : Muhammad Yusuf Kurniawan |
| No. Induk Mahasiswa | : 21330011 |
| Program Studi | : Farmasi |
| Fakultas | : Farmasi |
| Dosen Pembimbing ISTN I | : Ika Maruya Kusuma, M. Si |
| Dosen Pembimbing ISTN II | : apt. Amelia Febriani, M. Si |
| Tempat Penelitian | : <input type="checkbox"/> Lab. Mikrobiologi <input checked="" type="checkbox"/> Lab. Botani dan Farmakognosi <input type="checkbox"/> Lab. Farmakologi |
| Judul Tugas Akhir | : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) Sebagai Antioksidan |

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 26 November 2024
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

20/11/25

Tembusan :
1. Arsip.

Dipindai dengan CamScanner



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 172/05-D.11/XI/2024
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Dra. Herdini, M. Si
Kepala Lab. Kimia Farmasi ISTN
di-
Tempat.

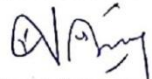
Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

| | |
|--------------------------|---|
| Nama Mahasiswa | : Muhammad Yusuf Kurniawan |
| No. Induk Mahasiswa | : 21330011 |
| Program Studi | : Farmasi |
| Fakultas | : Farmasi |
| Dosen Pembimbing ISTN I | : Ika Maruya Kusuma, M. Si |
| Dosen Pembimbing ISTN II | : apt. Amelia Febriani, M. Si |
| Tempat Penelitian | : <input checked="" type="checkbox"/> Lab. Kimia Farmasi <input checked="" type="checkbox"/> Lab. Kimia Dasar |
| Judul Tugas Akhir | : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan L.</i>) Sebagai Antioksidan |

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 26 November 2024
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN


Dr. apt. Subaryanto, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Dipindai dengan CamScanner



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moch Kahfi II, Bumi Senengeng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 172/05-D.11/XI/2024
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm
Kepala Lab. Teknologi Farmasi ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami
mengajukan permohonan atas nama :

| | |
|--------------------------|--|
| Nama Mahasiswa | : Muhammad Yusuf Kurniawan |
| No. Induk Mahasiswa | : 21330011 |
| Program Studi | : Farmasi |
| Fakultas | : Farmasi |
| Dosen Pembimbing ISTN I | : Ika Maruya Kusuma, M. Si |
| Dosen Pembimbing ISTN II | : apt. Amelia Febriani, M. Si |
| Tempat Penelitian | : <input checked="" type="checkbox"/> Lab. Farmasetika dan Lab. Teknologi Sediaan Steril <input type="checkbox"/> Lab. Teknologi Farmasi |
| Judul Tugas Akhir | : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) Sebagai Antioksidan |

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan
Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 26 November 2024
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Dipindai dengan CamScanner



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 172/05-D.11/XI/2024
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
Munawarohthus Sholikha, M. Si
Kepala Lab. Penelitian ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF - ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

| | |
|--------------------------|--|
| Nama Mahasiswa | : Muhammad Yusuf Kurniawan |
| No. Induk Mahasiswa | : 21330011 |
| Program Studi | : Farmasi |
| Fakultas | : Farmasi |
| Dosen Pembimbing ISTN I | : Ika Maruya Kusuma, M. Si |
| Dosen Pembimbing ISTN II | : apt. Amelia Febriani, M. Si |
| Tempat Penelitian | : <input checked="" type="checkbox"/> Lab. Penelitian |
| Judul Tugas Akhir | : Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) Sebagai Antioksidan |

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 26 November 2024
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
Arsip.

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2. Surat Hasil Determinasi



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung Dekanat Fakultas MIPA UI
Kampus UI Depok 16424
T. +62.21.7270013, 7863436 F. +62.21.7270012
E. sekretariat@sci.ui.ac.id | humas@sci.ui.ac.id
www.sci.ui.ac.id

Depok, 21 Juli 2025

Nomor : 615/UN2.F3.11/PDP.02.00/2025
Lampiran : 1 halaman (Daftar Referensi dan Catatan Identifikator)
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan

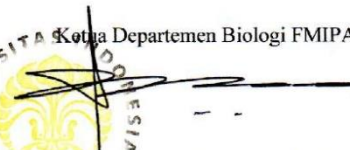
Kepada
Muhammad Yusuf Kurniawan
Fakultas Farmasi
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Srengseng Sawah, Jagakarsa
Jakarta 12630

Dengan hormat,
bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia, pada tanggal 21 Juli 2025, adalah sebagai berikut dengan acuan yang tertera pada lampiran.

| No. | Dugaan dan Kode Spesimen | Hasil Identifikasi | |
|-----|---|------------------------------------|----------|
| | | Spesies | Famili |
| 1. | Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) [J125-P-199] | <i>Biancaea sappan</i> (L.) Tod. * | Fabaceae |

*lihat catatan identifikator

Kami merekomendasikan untuk mengikuti panduan untuk merujuk surat hasil identifikasi pada publikasi (skripsi/tesis/disertasi/artikel ilmiah) sesuai dengan yang tertera pada halaman lampiran. Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia tidak bertanggung jawab terhadap tindakan penyalahgunaan hasil identifikasi. Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak yang bersangkutan.

Ketua Departemen Biologi FMIPA UI

Prof. Agom Bowolaksono, Ph.D
NIP. 197406011998021001

Lampiran 3. Etik Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PURWOKERTO
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

IZIN ETIK PENELITIAN

Nomor Registrasi: KEPK/UMP/199/VI/2025

- Judul Penelitian : FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM PEWARNA RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN.
- Dokumen Penerimaan : 1. Study Protocol
2. Informasi Subyek (Tumbuhan)
- Peneliti Utama : MUHAMMAD YUSUF KURNIAWAN
- Pembimbing/
Supervisor : Ika Maruya Kusuma, M.Si
apt. Amelia Febriani, M.Si
- Tanggal Penerimaan : 19 Juni 2025
- Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Farmasetika dasar, dan Laboratorium penelitian Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta.

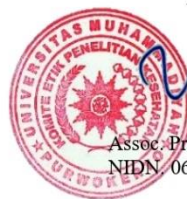
Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto (KEPK-UMP) telah memeriksa rancangan penelitian terkait berdasarkan prinsip-prinsip *ethical research*, oleh karena itu dapat diakui kebenarannya.

Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto (KEPK-UMP) berhak melakukan monitoring terhadap aktifitas penelitian kapan saja diperlukan.

Keputusan investigasi:

Final Complete

Ketua



Assoc. Prof. Dr. Ns. Umi Solikhah
NIDN. 0622087401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PURWOKERTO
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

IZIN ETIK PENELITIAN

Nomor Registrasi: KEPK/UMP/11/VII/2025

Judul Penelitian : FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM PEWARNA RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan L.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Dokumen : 1. Study Protocol
Penerimaan : 2. Informasi Subyek
3. Informed Consent

Peneliti Utama : MUHAMMAD YUSUF KURNIAWAN

Pembimbing/
Supervisor : 1. Ika Maruya Kusuma, M.Si
2. apt. Amelia Febriani, M.Si

Tanggal : 1 Juli 2025
Penerimaan

Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Farmasetika dasar, dan Laboratorium penelitian Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta

Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto (KEPK-UMP) telah memeriksa rancangan penelitian terkait berdasarkan prinsip-prinsip *ethical research*, oleh karena itu dapat diakui kebenarannya.

Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto (KEPK-UMP) berhak melakukan monitoring terhadap aktifitas penelitian kapan saja diperlukan.

Keputusan investigasi:

Final Complete

Ketua



Assoc. Prof. Dr. Ns. Umi Solikhah

www.ump.ac.id

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4. SK Penetapan Dosen Pembimbing dan Penetapan Judul TA



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L
Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645,
787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING DAN **PENETAPAN JUDUL TUGAS AKHIR**

Nomor : 168/05-D.11/XI/2024

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi – Institut Sains dan Teknologi Nasional, menunjuk dan menetapkan yang namanya tercantum dibawah ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I - ISTN :
Nama : Ika Maruya Kusuma, M. Si
Jabatan / Pangkat : Lektor
NIDN : 0319098402

Pembimbing II- ISTN :
Nama : apt. Amelia Febriani, M. Si
Jabatan / Pangkat : Lektor
NIDN : 0305028003

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Muhammad Yusuf Kurniawan
Nomor Pokok : 21330011
Jurusan / Bidang : Farmasi / A (Industri)

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pewarna Rambut dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Sebagai Antioksidan

Jakarta, 21 November 2024
Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN

Dr. apt. Subarvanti, M.Si.

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN
2. Arsip

Lampiran 5. Alat-alat



Tabung reaksi



Cawan



Beaker glass



Batang pengaduk



Sendok tanduk



Mortir dan stemper



waterbath



Rotary evaporator



Kulkas



Sentrifuge



Corong Kaca



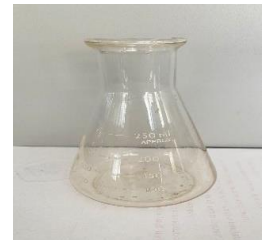
Toples kaca



Timbangan



pH meter



Erlenmeyer



Oven



Gelas Ukur



Viskometer



Uji daya lekat

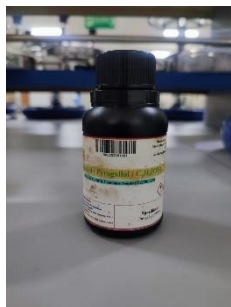


Uji daya sebar

Lampiran 6. Bahan-bahan



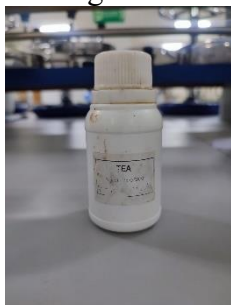
Tembaga II sulfat



Pirogalol



Parafin liq



TEA



Nipagin



Setil alkohol



Bubuk *bleaching*



Krim developer

Lampiran 7. Proses Pembuatan Simplisia, Ekstrak Kental

1. Simplisia



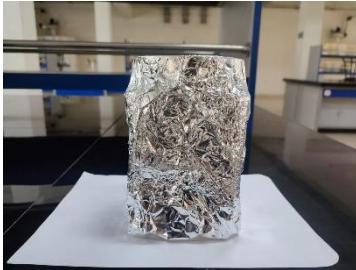
2. Penghalusan



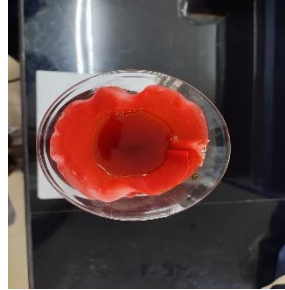
3. Pengayakan



4. Maserasi



5. Penyaringan



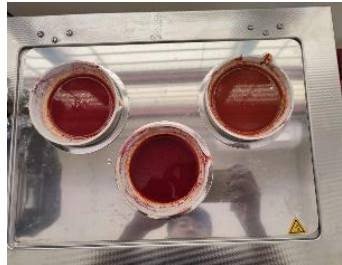
6. Ekstrak Cair



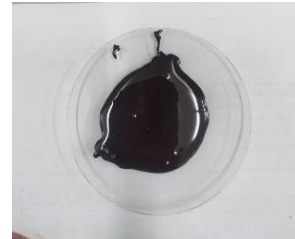
7. Pengentalan



8. Pengentalan *Waterbatch*



9. Hasil Ekstrak Kental



Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Ekstrak

Rendemen Ekstrak

Bobot simplisia : 700



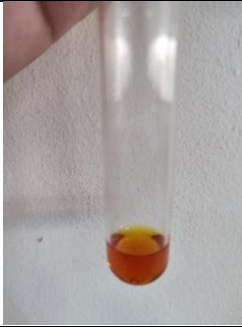


Bobot Ekstrak : 65 gram





$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (gram)}}{\text{Bobot simplisia (gram)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{65}{700} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 10,76\%$$

Lampiran 9. Uji Bebas Etanol dan Penapisan Fitokimia

| Bebas Etanol (-) | | | |
|---|------------|--|---|
|  | | |  |
| Penapisan Fitokimia | | | |
| Senyawa | Pereaksi | Pengamatan | Hasil |
| Alkalod | Wagner |  | Positif |
| | Mayer |  | Negatif |
| | Dragendoff |  | Positif |

| | | | |
|------------------------------------|---|--|-----------------------|
| <p>Flavonoid</p> | <p>Serbuk Mg Dan HCl pekat</p> |  | <p>Positif</p> |
| <p>Tanin</p> | <p>FeCl₃</p> |  | <p>Positif</p> |
| <p>Saponin</p> | <p>HCl 2N</p> |  | <p>Positif</p> |
| <p>Steroid/Triterpenoid</p> | <p>H₃COOH & H₂SO₄</p> |  | <p>Positif</p> |

Lampiran 10. Certificate of Analysis (CoA) Bahan-bahan

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name : CHEMICALS 96 TEKNIS

Doc No. : 001

Product Name : Solvent 96

Received Date : 25 Mei 2024

No. Lot / Batch : DAPV.24

Expire Date : 25 Mei 2029

| NO | PARAMETER | RESULT | RESULT |
|----|--|--|------------------------|
| 1 | Appearance | A Clear Color Liquid From Foreign Odor | Visual Organoleptic |
| 2 | Purity Content, by Vol (gay Lussac 15 C) | 96% | Alcoholmeter |
| 3 | Acidity as Acetic Acid | 12 MI/L | Titrimetry |
| 4 | Aldehyde as Acetyldehyde | 1,2 Mg/L | Gas Chromatography |
| 5 | Permanganate test time | 23 Minutes | KMnO ₄ Test |
| 6 | Fusel Oils | 5,3 Mg/L | Gas Chromatography |
| 7 | Residu on Evaporation | trace | Gravimetry |

AKÖMA™

FROM THE HEART

CERTIFICATE OF ANALYSIS CETYL ALCOHOL

DESCRIPTION

Product: Cetyl Alcohol 98%
INCI Name: Cetyl Alcohol
CAS No: 36653-82-4
EINECS No: --

CHARACTERISTICS

| Test | Analysis | Specification |
|------------------------------------|----------|---------------------|
| Appearance | Complies | Waxy flakes |
| Solubility & Clarity (Molten) | Complies | Complies |
| Colour, (APHA) | 5 | 20 maximum |
| Acid Value (mg KOH/g) | <0.01 | 1.0 maximum |
| Saponification Value (mg KOH/g) | 0.20 | 2.0 maximum |
| Iodine Value, g ₂ /100g | <0.04 | 2.0 maximum |
| Hydroxyl Value (mg KOH/g) | 233.0 | 218 - 238 |
| Moisture Content, % | 0.118 | 0.3 maximum |
| Solidification Point, °C | 49.0 | 46.0 - 52.0 maximum |
| Chain Length Distribution (%) | | |
| C14 | 0.09 | 3.0 maximum |
| C16 | 99.00 | 95.0 maximum |
| C18 | 0.050 | 3.0 maximum |

This product has been tested and passes EP monograph for Cetyl Alcohol

We confirm that the above is a true copy of the original manufacturer's/supplier's COA.

We believe the information herein to be reliable. However, no warranty, express or implied, is made as to its accuracy or completeness, and none is made as to the fitness of this material for any purpose.

Akoma International (UK) Ltd shall not be liable for damages to person or property resulting from its use.

Page 1 of 1

Akoma International (UK) LTD
Unit 9A Sawley Park
Nottingham Road
Derby
DE21 6AS
Tel: +44 (0) 1332 613 967
E-mail: support@akoma.zendesk.com

Cetyl Alcohol - COA



Date : 14/February/2025

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref No. : FA/QC/GSK/25/II-0203
Customer :
Product : WILFARIN STEARIC ACID 1838
Manufactured Date : JANUARY 07, 2025
Best Before : JANUARY 07, 2026
Date of Sample Received : JANUARY 07, 2025
Date of Analysis : JANUARY 07, 2025
Lot No. : B250107-23W

| Parameter | Unit | Result | Specification | Test Method |
|------------------------------|---------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| Appearance *) | - | Beads | Beads | LT/WINA-FIN-QC-20-017 |
| Acid Value | mg KOH/g | 210 | 208 - 214 | AOCS Te 1a - 64 2017 |
| Saponification Value | mg KOH/g | 211 | 207 - 215 | AOCS Tl 1a - 64 2022 |
| Iodine Value | % I ₂ absorbed | 0.1 | 1 max | AOCS Tg 1a - 64 2022 |
| Color 5 1/2" Lov | R | 0.1 | 0.5 max | AOCS Cc 13e-92 2017 |
| Color 5 1/2" Lov | Y | 0.5 | 2 max | AOCS Cc 13e-92 2017 |
| Titre | °C | 55.4 | 54 - 57 | AOCS Tr 1a - 64 2017 |
| Carbon chain distribution *) | % | | | |
| - C12 | | ND | 1 max | |
| - C14 | | 0.2 | 2 max | AOCS Ce 1a - 13 2022 |
| - C16 | | 59.8 | 56 - 63 | AOCS Ce 2 - 66 2017 |
| - C18 | | 39.4 | 37 - 42 | |
| - Others | | 0.6 | 1 max | |

Remark :
*) not accredited parameter

Certified Correct:



The result of these test relate only to the sample is submitted. The publication and duplicating of our test reports and expert opinions for advertising purpose as well as their use for any other purposes in extracts requires our written approval

Factory :
Jl. Kapten Darmo Sugondo No. 56
Gresik - 61124, East Java - Indonesia
Tel : +6231-28932555 / +6231-28932222

Page 1 Of 1



PT. HAYUDA BYANTARA SEJAHTERA

Jl.Marmer Kp.Bugel No.11 RT.003 RW.001
Ds.Pangadegan Kec.Pasar Kemis Tangerang –
Banten

Email.hbyantara.sejahtera@gmail.com, office : 081806318421

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name : Aquadest

Nomor DL : 030223HYD
Expire Date : 30/06/2024

The above samples were analysed and the following results have been obtained :

| NO | PARAMETER | Unit | STANDARD | RESULT |
|----|--------------|-------|-----------|-----------|
| 1 | Appearance | | Colorless | Colorless |
| 2 | PH | | 5.0-8.0 | 6.5 |
| 3 | Conductivity | Us/cm | Max 1.0 | 0.95 |
| 4 | TDS | ppm | Max 0.5 | 0.3 |

These Results Are in accordance with product specifications

Tangerang, 03 Januari 2023

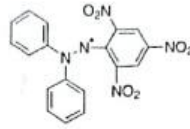
VERIFIED BY,

PT. HAYUDA BYANTARA
SEJAHTERA

Quality
Control

Certificate of Analysis

Product Name : 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
 Product Number : D0137-1G
 Batch Number : 0000438836
 Source Batch : 0000404206
 CAS Number : 1898-66-4
 MDL Number : MFCD00007231
 Storage Temperature : +2°C to +8°C
 Molecular Formula : C₂₄H₁₂N₄O₆
 Formula Weight : 394.32 g/mol
 Recommended Retest Date : Dec 2027
 Quality Release Date : 17 Dec 2024



| Test | Specification | Result |
|------------------------------------|--------------------------|-------------|
| Appearance (Color) | Conforms to Requirements | Black |
| Green to Very Dark Green and Black | | |
| Appearance (Form) | Powder | Powder |
| Solubility (Color) | Dark Purple | Dark Purple |
| 50MG/ML, CHCL3 | | |
| Carbon Content | 51.5 - 58.1 % | 55.1 % |
| Nitrogen Content | 15.8 - 18.8 % | 17.9 % |
| Infrared Spectrum | Conforms to Structure | Conforms |
| Recommended Retest Period | | |
| 3 YEARS | | |


 Pramod Kadam(PhD),Manager
 Analytical
 Bangalore
 IN

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. Purchase must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of website or packing slip for additional terms and conditions of sale
 Version Number: 01 Doc: 1214323 Page 1 of 1

Lampiran 11. Perhitungan dan Penimbangan Bahan

Formula 0

| Nama Bahan | Komposisi | Perhitungan |
|---------------------|-----------|--|
| Pirogalol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 = 0,5 \text{ g}$ |
| Tembaga Sulfat (II) | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$ |
| Asam Stearat | 6% | $6\% = \frac{6}{100} \times 50 \text{ g} = 3 \text{ g}$ |
| Nipagin | 0,2% | $0,2\% = \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,1 \text{ g}$ |
| Parafin Liquid | 20% | $20\% = \frac{20}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 10 \text{ g}$ |
| Setil Alkohol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| TEA | 3% | $3\% = \frac{3}{100} \times 50 \text{ g} = 1,5 \text{ g}$ |
| Aquadest | 67,8% | $67,8\% = \frac{67,8}{100} \times 50 = 33,9 \text{ g}$ |

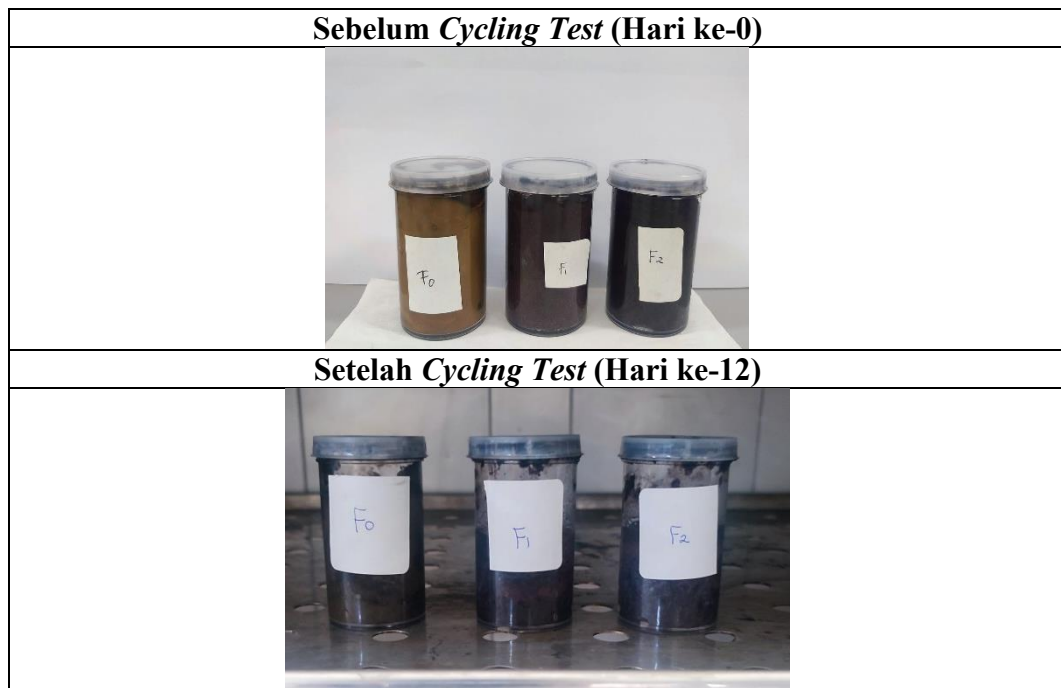
Formula 1

| Nama Bahan | Komposisi | Perhitungan |
|---------------------|-----------|--|
| Ekstrak kayu Secang | 6% | $6\% = \frac{6}{100} \times 50 \text{ g} = 3 \text{ g}$ |
| Pirogalol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| Tembaga Sulfat (II) | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| Asam Stearat | 6% | $6\% = \frac{6}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 3 \text{ g}$ |
| Nipagin | 0,2% | $0,2\% = \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,1 \text{ g}$ |
| Parafin Liquid | 20% | $20\% = \frac{20}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 10 \text{ g}$ |
| Setil Alkohol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| TEA | 3% | $3\% = \frac{3}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 1,5 \text{ g}$ |
| Aquadest | 61,8% | $61,8\% = \frac{61,8}{100} \times 50 \text{ g} = 30,9 \text{ g}$ |



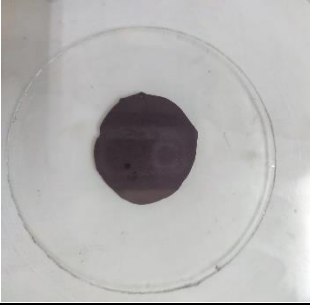

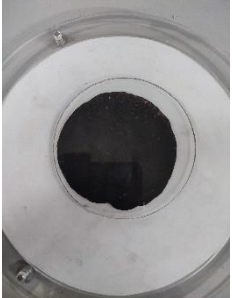

Formula 2

| Nama Bahan | Komposisi | Perhitungan |
|---------------------|-----------|--|
| Ekstrak kayu Secang | 12% | $12\% = \frac{12}{100} \times 50 \text{ g} = 6 \text{ g}$ |
| Pirogalol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| Tembaga Sulfat (II) | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| Asam Stearat | 6% | $6\% = \frac{6}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 3 \text{ g}$ |
| Nipagin | 0,2% | $0,2\% = \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,1 \text{ g}$ |
| Parafin Liquid | 20% | $20\% = \frac{20}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 10 \text{ g}$ |
| Setil Alkohol | 1% | $1\% = \frac{1}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$ |
| TEA | 3% | $3\% = \frac{3}{100} \times 50 \text{ g}$ $= 1,5 \text{ g}$ |
| Aquadest | 55,8% | $55,8\% = \frac{55,8}{100} \times 50 = 27,9 \text{ g}$ |

Lampiran 12. Hasil Pengamatan Organoleptis Sebelum dan Setelah *Cycling Test*


















Lampiran 13. Hasil Uji Homogenitas Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

| F0 | F1 | F2 |
|--|--|--|
| Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0) | | |
|  |  |  |
| F0 | F1 | F2 |
| Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12) | | |
|  |  |  |

Lampiran 14. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji pH

1. Mutu Fisik

| Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0) | | | |
|--|---|--|---|
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |
| Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12) | | | |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |



2. Statistik

| Tests of Normality | | | | | | | |
|--------------------|-----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Formula | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| pH_Sebelum | Formula 0 | .292 | 3 | . | .923 | 3 | .463 |
| | Formula 1 | .269 | 3 | . | .949 | 3 | .567 |
| | Formula 2 | .314 | 3 | . | .893 | 3 | .363 |

a. Lilliefors Significance Correction

| Tests of Homogeneity of Variances | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----|-------|------|
| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| pH_Sebelum | Based on Mean | 1.877 | 2 | 6 | .233 |
| | Based on Median | .544 | 2 | 6 | .607 |
| | Based on Median and with adjusted df | .544 | 2 | 4.095 | .617 |
| | Based on trimmed mean | 1.737 | 2 | 6 | .254 |

| ANOVA | | | | | | |
|------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| pH_Sebelum | Between Groups | .081 | 2 | .040 | 32.133 | <.001 |
| | Within Groups | .008 | 6 | .001 | | |
| | Total | .088 | 8 | | | |

| Multiple Comparisons | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
| Tukey HSD | | | | | | | |
| Dependent Variable | (I) Formula | (J) Formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| pH_Sebelum | Formula 0 | Formula 1 | .18000* | .02893 | .002 | .0912 | .2688 |
| | | Formula 2 | .21667* | .02893 | <,001 | .1279 | .3054 |
| | Formula 1 | Formula 0 | -.18000* | .02893 | .002 | -.2688 | -.0912 |
| | | Formula 2 | .03667 | .02893 | .461 | -.0521 | .1254 |
| | Formula 2 | Formula 0 | -.21667* | .02893 | <,001 | -.3054 | -.1279 |
| | | Formula 1 | -.03667 | .02893 | .461 | -.1254 | .0521 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

| Paired Samples Test | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|-------|----|-----------------|
| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | pH_Sebelum - pH_Setelah | .16333 | .08292 | .02764 | .09960 | .22707 | 5.910 | 8 | <,001 |

Lampiran 15. Hasil Uji Tipe Krim Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

F0



F0



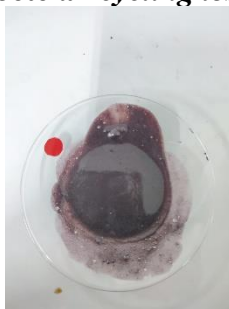
F1

Sebelum *cycling test*

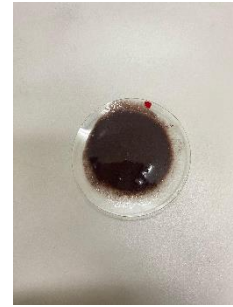


F1

Setelah *cycling test*



F2





















F2



Lampiran 16. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Viskositas

1. Mutu Fisik

| Uji Viskositas | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |
| Setelah cycling test | | | |
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |
| F3 |  |  |  |

2. Statistik

| Tests of Normality | | | | | | | |
|--------------------|-----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Formula | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Viskositas_Sebelum | Formula 0 | .322 | 3 | . | .880 | 3 | .324 |
| | Formula 1 | .199 | 3 | . | .995 | 3 | .864 |
| | Formula 2 | .254 | 3 | . | .963 | 3 | .631 |

a. Lilliefors Significance Correction

| Tests of Homogeneity of Variances | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----|-------|------|
| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Viskositas_Sebelum | Based on Mean | 3.298 | 2 | 6 | .108 |
| | Based on Median | .559 | 2 | 6 | .599 |
| | Based on Median and with adjusted df | .559 | 2 | 2.743 | .626 |
| | Based on trimmed mean | 2.957 | 2 | 6 | .128 |

| ANOVA | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----|--------------|--------|-------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Viskositas_Sebelum | Between Groups | 116915226.889 | 2 | 58457613.444 | 89.804 | <.001 |
| | Within Groups | 3905664.667 | 6 | 650944.111 | | |
| | Total | 120820891.556 | 8 | | | |




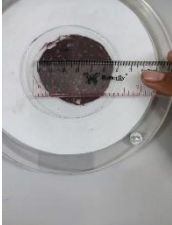
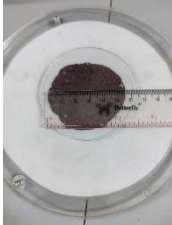

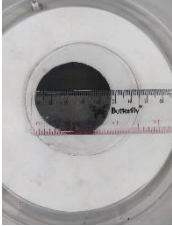
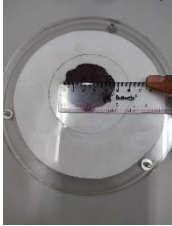
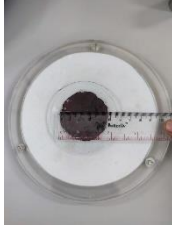
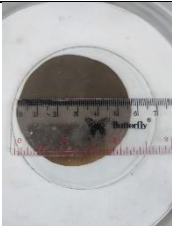
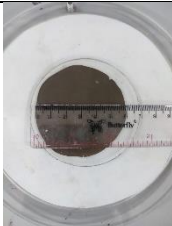
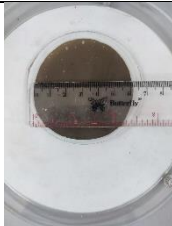
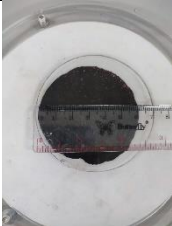
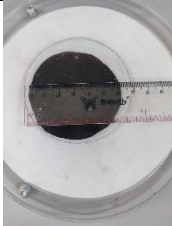
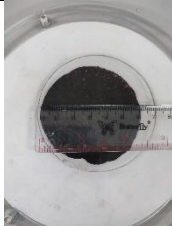
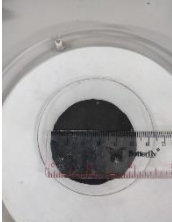
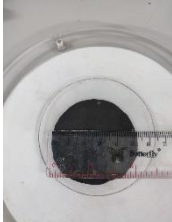
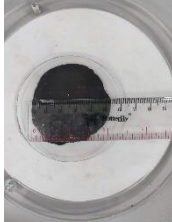
| Multiple Comparisons | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
| Tukey HSD | | | | | | | |
| Dependent Variable | (I) Formula | (J) Formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Viskositas_Sebelum | Formula 0 | Formula 1 | 8403.00000* | 658.75848 | <,001 | 6381.7481 | 10424.2519 |
| | | Formula 2 | 6546.66667* | 658.75848 | <,001 | 4525.4147 | 8567.9186 |
| | Formula 1 | Formula 0 | -8403.00000* | 658.75848 | <,001 | -10424.2519 | -6381.7481 |
| | | Formula 2 | -1856.33333 | 658.75848 | .068 | -3877.5853 | 164.9186 |
| | Formula 2 | Formula 0 | -6546.66667* | 658.75848 | <,001 | -8567.9186 | -4525.4147 |
| | | Formula 1 | 1856.33333 | 658.75848 | .068 | -164.9186 | 3877.5853 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

| Paired Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--------------------|----------------|-----------------|---|-------------|--------|----|-----------------|--|
| | | Paired Differences | | | | | t | df | Significance | |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | Sig. (2-tailed) | |
| | | | | | Lower | Upper | | | | |
| Pair 1 | Viskositas_Sebelum - Viskositas_Setelah | 9481.222 | 1803.08616 | 601.02872 | 8095.24751 | 10867.19693 | 15.775 | 8 | <,001 | |

Lampiran 17. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Daya Sebar

1. Mutu Fisik

| Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0) | | | |
|---|---|--|---|
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |
| Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12) | | | |
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |

2. Stastik



















| Tests of Normality | | | | | | | |
|--------------------|-----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Formula | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Daya_Sebar_Sebelum | Formula 0 | .175 | 3 | . | 1.000 | 3 | 1.000 |
| | Formula 1 | .253 | 3 | . | .964 | 3 | .637 |
| | Formula 2 | .385 | 3 | . | .750 | 3 | <.001 |
| Daya_Sebar_Setelah | Formula 0 | .314 | 3 | . | .893 | 3 | .363 |
| | Formula 1 | .385 | 3 | . | .750 | 3 | <.001 |
| | Formula 2 | .253 | 3 | . | .964 | 3 | .637 |

a. Lilliefors Significance Correction

| Test Statistics ^a | |
|-------------------------------|--|
| | Daya_Sebar_Setelah - Daya_Sebar_Sebelum |
| Z | -2.675 ^b |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .007 |
| a. Wilcoxon Signed Ranks Test | |
| b. Based on negative ranks. | |

Lampiran 18. Hasil Mutu Fisik dan Statistik Uji Daya Lekat

1. Mutu Fisik

| Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0) | | | |
|--|---|--|---|
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |
| Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0) | | | |
| Sampel | R1 | R2 | R3 |
| F0 |  |  |  |
| F1 |  |  |  |
| F2 |  |  |  |

2. Statistik

| Tests of Normality | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Formula | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Daya_Lekat_Sebelum | Formula 0 | .179 | 3 | . | .999 | 3 | .948 |
| | Formula 1 | .331 | 3 | . | .865 | 3 | .281 |
| | Formula 2 | .245 | 3 | . | .971 | 3 | .672 |
| a. Lilliefors Significance Correction | | | | | | | |

| Tests of Homogeneity of Variances | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----|-------|------|
| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Daya_Lekat_Sebelum | Based on Mean | 1.146 | 2 | 6 | .379 |
| | Based on Median | .482 | 2 | 6 | .640 |
| | Based on Median and with adjusted df | .482 | 2 | 4.403 | .647 |
| | Based on trimmed mean | 1.092 | 2 | 6 | .394 |

| ANOVA | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Daya_Lekat_Sebelum | Between Groups | .296 | 2 | .148 | 7.079 | .026 |
| | Within Groups | .125 | 6 | .021 | | |
| | Total | .421 | 8 | | | |

| Multiple Comparisons | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| Tukey HSD | | | | | | | |
| Dependent Variable | (I) Formula | (J) Formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Daya_Lekat_Sebelum | Formula 0 | Formula 1 | -.20000 | .11801 | .282 | -.5621 | .1621 |
| | | Formula 2 | -.44333* | .11801 | .022 | -.8054 | -.0813 |
| | Formula 1 | Formula 0 | .20000 | .11801 | .282 | -.1621 | .5621 |
| | | Formula 2 | -.24333 | .11801 | .178 | -.6054 | .1187 |
| | Formula 2 | Formula 0 | .44333* | .11801 | .022 | .0813 | .8054 |
| | | Formula 1 | .24333 | .11801 | .178 | -.1187 | .6054 |
| *. The mean difference is significant at the 0.05 level. | | | | | | | |

| Paired Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|-------|----|-----------------|--|
| | | Paired Differences | | | | | t | df | Significance | |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | Sig. (2-tailed) | |
| | | | | | Lower | Upper | | | | |
| Pair 1 | Daya_Lekat_Sebelum - Daya_Lekat_Setelah | .24444 | .13884 | .04628 | .13772 | .35117 | 5.282 | 8 | <,001 | |

Lampiran 19. Hasil Uji Sentrifugasi

F0



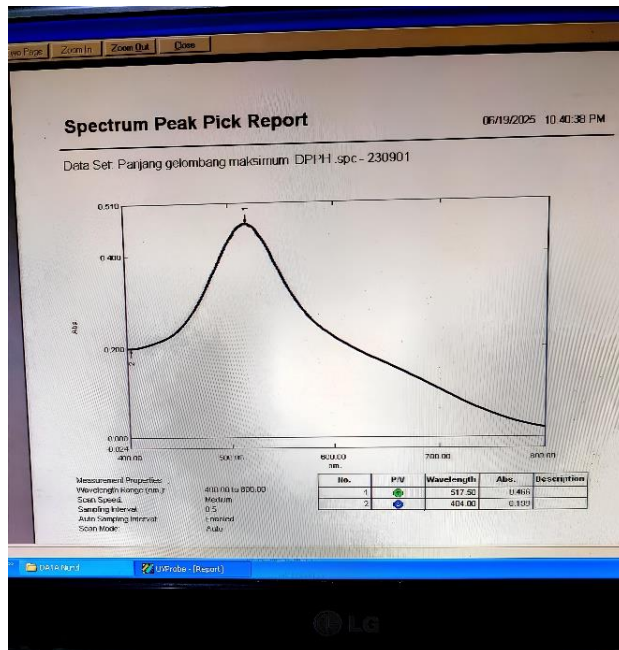
F1



F2

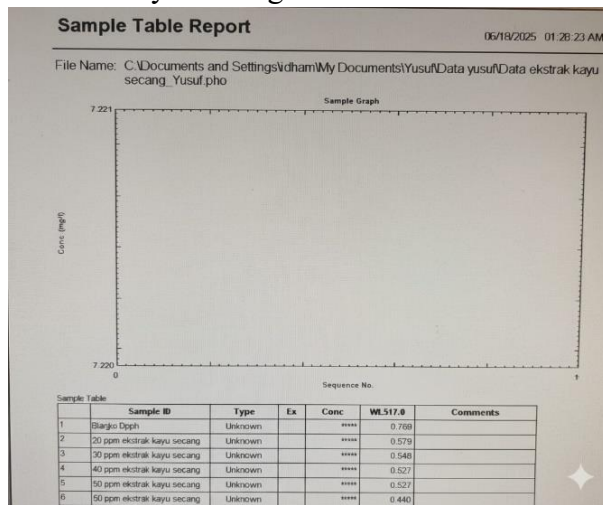


Lampiran 20. Panjang gelombang maksimum DPPH spc-230901

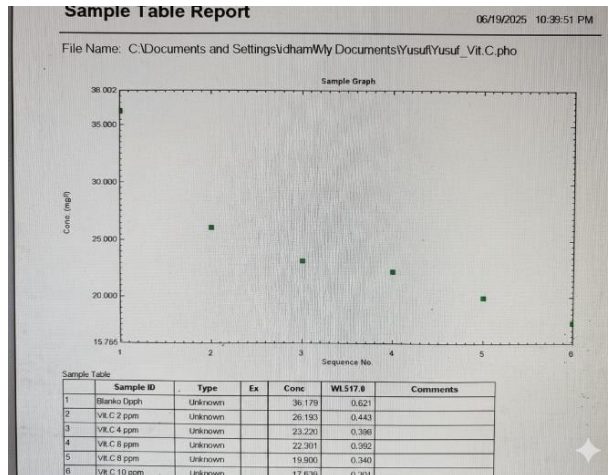


Lampiran 21. Hasil Pengukuran Absorbansi Ekstrak Kayu Secang, Vitamin C, dan Sediaan Krim

1. Ekstrak Kayu Secang

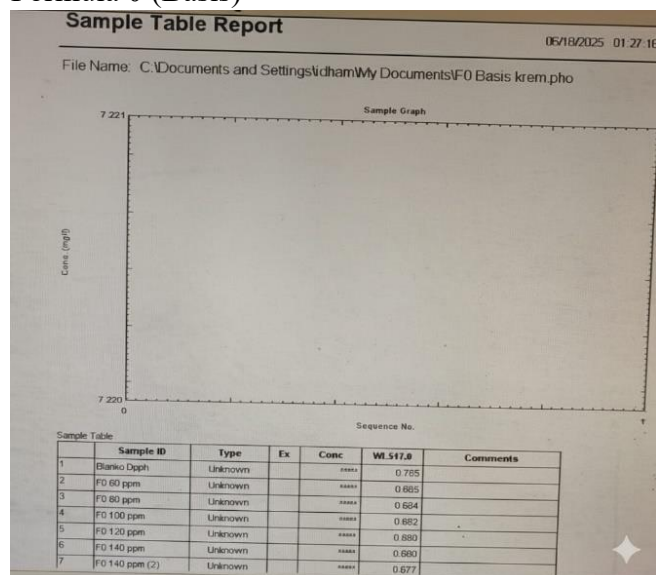


2. Vitamin C

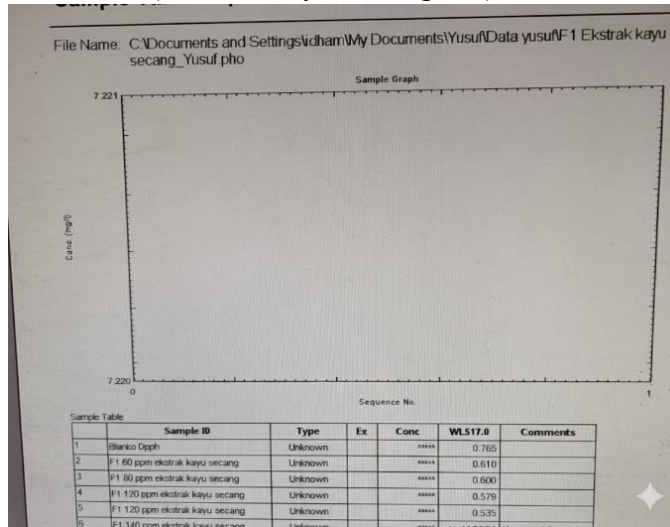


3. Sediaan Krim

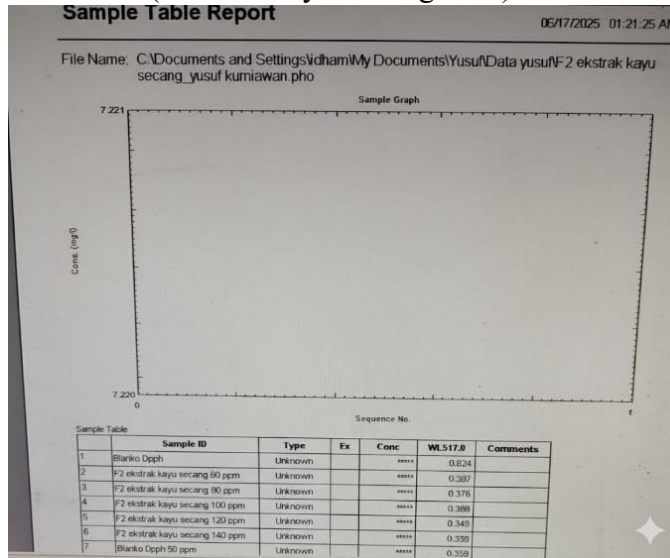
a. Formula 0 (Basis)



b. Formula 1 (Ekstrak Kayu Secang 6%)



c. Formula 2 (Ekstrak Kayu Secang 12%)



Lampiran 22. Uji Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan Induk DPPH 100 ppm

$$100 \text{ ppm} = \frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{10 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = 0,01 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL}$$

Jadi, DPPH ditimbang sebanyak 0,01 gram

2. Pembuatan Larutan Standard DPPH 45 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 100 = 50 \times 45$$

$$V1 = 22,5 \text{ mL}$$

Untuk pembuatan larutan standard dipipet sebanyak 15 mL dari Larutan induk

3. Pembuatan Larutan Induk sampel 1000 ppm

$$1000 \text{ ppm} = \frac{1000 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = 0,1 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL}$$

Jadi, larutan DPPH ditimbang sebanyak 0,1 gram

4. Pembuatan Larutan Induk sampel vitamin C 1000 ppm

$$1000 \text{ ppm} = \frac{1000 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = 0,1 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL}$$

Jadi, larutan DPPH ditimbang sebanyak 0,1 gram

5. Pembuatan larutan pengenceran vitamin C 100 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 1000 = 10 \times 100$$

$$V1 = 1 \text{ mL}$$

Untuk pembuatan larutan standard dipipet sebanyak 1 mL dari larutan induk add labu ukur 10 mL.

6. Perhitungan larutan uji ekstrak kayu secang dengan konsentrasi (20; 30; 40; 50; 60 ppm)

$$\begin{aligned}
& 20 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 20 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 20 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,2 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 30 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 30 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 30 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,3 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 40 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 40 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 40 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,4 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 50 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 50 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 50 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,5 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 60 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 60 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 60 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,6 \text{ mL}
\end{aligned}$$

7. Perhitungan larutan uji sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang dengan konsentrasi (60; 80; 100; 120; 140 ppm)

$$\begin{aligned}
& 60 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 60 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 60 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,6 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 80 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 80 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 80 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 0,8 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 100 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 100 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 100 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 1 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 120 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 120 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 120 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 1,2 \text{ mL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 140 \text{ ppm} \\
& V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
& V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 140 \text{ ppm} \\
& V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 140 \text{ ppm}}{1000} \\
& V_1 = 1,4 \text{ mL}
\end{aligned}$$

8. Perhitungan larutan uji vitamin C dengan konsentrasi (2; 4; 6; 8; 10 ppm)

$$\begin{aligned}
 &2 \text{ ppm} \\
 &V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
 &V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 2 \text{ ppm} \\
 &V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 2 \text{ ppm}}{100} \\
 &V_1 = 0,2 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &4 \text{ ppm} \\
 &V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
 &V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 4 \text{ ppm} \\
 &V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 4 \text{ ppm}}{100} \\
 &V_1 = 0,4 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &6 \text{ ppm} \\
 &V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
 &V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 6 \text{ ppm} \\
 &V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 6 \text{ ppm}}{100} \\
 &V_1 = 0,6 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &8 \text{ ppm} \\
 &V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
 &V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 8 \text{ ppm} \\
 &V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 8 \text{ ppm}}{100} \\
 &V_1 = 0,8 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &10 \text{ ppm} \\
 &V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \\
 &V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 10 \text{ ppm} \\
 &V_1 = \frac{10 \text{ mL} \cdot 10 \text{ ppm}}{100} \\
 &V_1 = 1 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

9. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Ekstrak Kayu Secang

a) 20 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,769 - 0,579}{0,769} \times 100\% = 24,70\end{aligned}$$

b) 30 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,769 - 0,548}{0,769} \times 100\% = 28,73\end{aligned}$$

c) 40 ppm

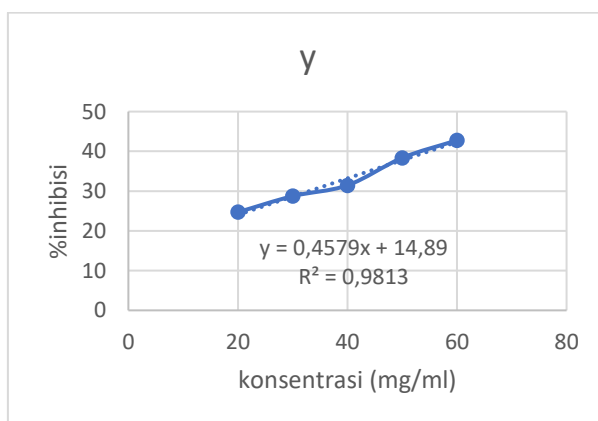
$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,769 - 0,527}{0,769} \times 100\% = 31,46\end{aligned}$$

d) 50 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,769 - 0,474}{0,769} \times 100\% = 38,36\end{aligned}$$

e) 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,769 - 0,440}{0,769} \times 100\% = 42,78\end{aligned}$$



$$y = 0,4579x + 14,89$$

$$50 = 0,4579x + 14,89$$

$$0,4579x + 14,89 = 50$$

$$0,4579x = 50 - 14,89$$

$$x = \frac{35,11}{0,4579}$$

$$\text{IC}_{50} = 76,67$$

10. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Vitamin C

a) 2 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,621 - 0,449}{0,621} \times 100\% = 27,69\end{aligned}$$

b) 4 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,621 - 0,396}{0,621} \times 100\% = 35,90\end{aligned}$$

c) 6 ppm

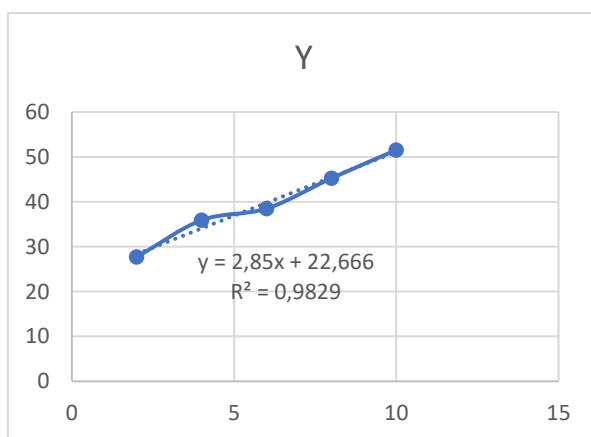
$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,621 - 0,382}{0,621} \times 100\% = 38,48\end{aligned}$$

d) 8 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,621 - 0,340}{0,621} \times 100\% = 45,24\end{aligned}$$

e) 10 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,621 - 0,301}{0,621} \times 100\% = 51,52\end{aligned}$$



$$y = 2,85x + 22,666$$

$$50 = 2,85x + 22,666$$

$$2,85x + 22,666 = 50$$

$$2,85x = 50 - 22,666$$

$$x = \frac{27,334}{2,85}$$

$$IC_{50} = 9,59 \text{ (sangat kuat)}$$

11. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Formula 0 Basis

a) 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,685}{0,765} \times 100\% = 10,46\end{aligned}$$

b) 80 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,684}{0,765} \times 100\% = 10,59\end{aligned}$$

c) 100 ppm

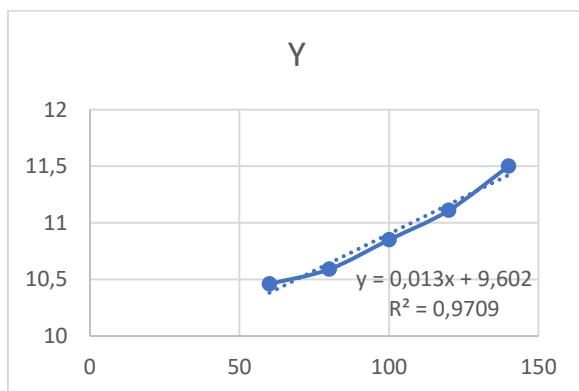
$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,682}{0,765} \times 100\% = 10,85\end{aligned}$$

d) 120 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,680}{0,765} \times 100\% = 11,11\end{aligned}$$

e) 140 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,677}{0,765} \times 100\% = 11,50\end{aligned}$$



$$y = 0,013x + 9,602$$

$$50 = 0,013x + 9,602$$

$$0,013x + 9,602 = 50$$

$$0,013x = 50 - 9,602$$

$$x = \frac{40,398}{0,013}$$

$$IC_{50} = 3.107 \text{ (Tidak aktif)}$$

12. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Formula 1 Ekstrak Kayu Secang 6%

a) 60 ppm

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,610}{0,765} \times 100\% = 20,26 \end{aligned}$$

b) 80 ppm

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,600}{0,765} \times 100\% = 21,56 \end{aligned}$$

c) 100 ppm

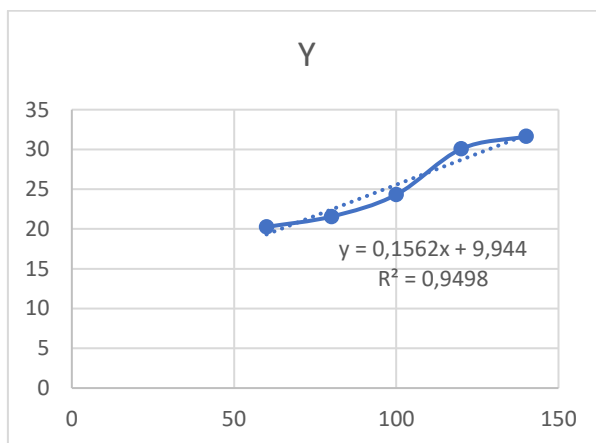
$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,579}{0,765} \times 100\% = 24,31 \end{aligned}$$

d) 120 ppm

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,535}{0,765} \times 100\% = 30,06 \end{aligned}$$

e) 140 ppm

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,765 - 0,523}{0,765} \times 100\% = 31,63 \end{aligned}$$



$$y = 0,1562 x + 9,944$$

$$50 = 0,1562 x + 9,944$$

$$0,1562 x + 9,944 = 50$$

$$0,1562 x = 50 - 9,944$$

$$x = \frac{40,398}{0,1562}$$

$$IC_{50} = 256 \text{ (sangat lemah)}$$

13. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀ Formula 1 Ekstrak Kayu Secang 12%

a) 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,559 - 0,387}{0,559} \times 100\% = 30,76\end{aligned}$$

b) 80 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,559 - 0,376}{0,559} \times 100\% = 32,73\end{aligned}$$

c) 100 ppm

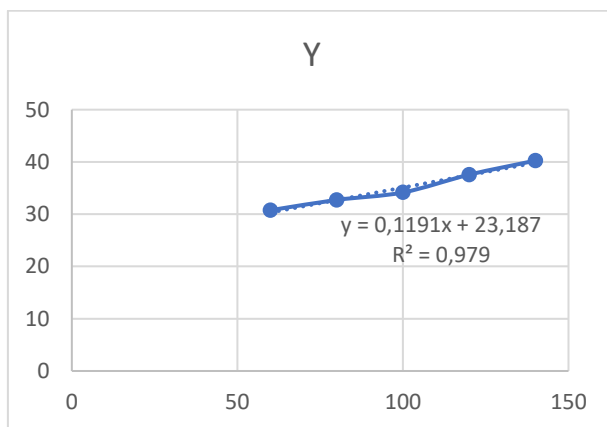
$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,559 - 0,368}{0,559} \times 100\% = 34,16\end{aligned}$$

d) 120 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,559 - 0,339}{0,559} \times 100\% = 37,56\end{aligned}$$

e) 140 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,559 - 0,334}{0,559} \times 100\% = 40,25\end{aligned}$$



$$y = 0,1191 x + 23,187$$

$$50 = 0,1191 x + 23,187$$

$$0,1191 x + 23,187 = 50$$

$$0,1191 x = 50 - 23,187$$

$$x = \frac{40,398}{0,1562}$$

$$IC_{50} = 225 \text{ (sangat lemah)}$$

Lampiran 23. Kuisisioner Uji Hedonik, Hasil Data Uji Hedonik dan Statistik

FORMULIR UJI HEDONIK PEWARNA RAMBUT

Nama :

Usia :

Pendidikan/Pekerjaan :

Jenis Kelamin :

| No. | Aspek Penelitian | Penelitian | Skala Hedonik | | | | |
|-----|--|------------|-------------------|------------|--------|------|-------------|
| | | | Sangat tidak suka | Tidak suka | Netral | Suka | Sangat Suka |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Apakah saudara menyukai warna <i>krim</i> pewarna rambut? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |
| 2. | Apakah saudara menyukai aroma <i>krim</i> pewarna rambut? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |
| 3. | Apakah <i>krim</i> nyaman digunakan (tidak lengket atau menyebabkan gatal di kulit)? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |
| 4. | Apakah saudara menyukai tekstur <i>krim</i> pewarna rambut? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |
| 5. | Apakah setelah diaplikasikan, <i>krim</i> meninggalkan warna di kulit Anda? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |
| 6 | Dari beberapa pilihan <i>krim</i> pewarna rambut berikut, mana yang menurut Anda paling Anda sukai setelah diaplikasikan ke rambut? | F0 | | | | | |
| | | F1 | | | | | |
| | | F2 | | | | | |

Jakarta, 2025

Yang menyatakan,

()















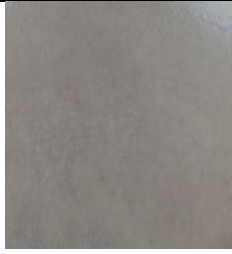
| Tests of Normality | | | | | | | |
|----------------------|------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|-------|
| | Sampe l | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Warna | ,00 | .420 | 20 | <,001 | .660 | 20 | <,001 |
| | 1,00 | .326 | 20 | <,001 | .817 | 20 | .002 |
| | 2,00 | .300 | 20 | <,001 | .807 | 20 | .001 |
| Aroma | ,00 | .288 | 20 | <,001 | .798 | 20 | <,001 |
| | 1,00 | .284 | 20 | <,001 | .773 | 20 | <,001 |
| | 2,00 | .284 | 20 | <,001 | .773 | 20 | <,001 |
| Nyaman_Digunak an | ,00 | .363 | 20 | <,001 | .790 | 20 | <,001 |
| | 1,00 | .312 | 20 | <,001 | .788 | 20 | <,001 |
| | 2,00 | .330 | 20 | <,001 | .826 | 20 | .002 |
| Tekstur | ,00 | .263 | 20 | <,001 | .800 | 20 | <,001 |
| | 1,00 | .300 | 20 | <,001 | .793 | 20 | <,001 |
| | 2,00 | .330 | 20 | <,001 | .826 | 20 | .002 |
| Bekas_Dikulit | ,00 | .309 | 20 | <,001 | .846 | 20 | .005 |
| | 1,00 | .317 | 20 | <,001 | .807 | 20 | .001 |
| | 2,00 | .286 | 20 | <,001 | .840 | 20 | .004 |
| Warna_Rambut | ,00 | .332 | 20 | <,001 | .804 | 20 | <,001 |
| | 1,00 | .397 | 20 | <,001 | .673 | 20 | <,001 |
| | 2,00 | .250 | 20 | .002 | .839 | 20 | .003 |

a. Lilliefors Significance Correction

| Test Statistics^{a,b} | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|--------|------------------|---------|-----------------|--------------|
| | Warna | Aroma | Nyaman_Digunakan | Tekstur | Bekas_Dikutilit | Warna_Rambut |
| Kruskal-Wallis H | 24.909 | 38.926 | 53.740 | 44.606 | 54.803 | 23.350 |
| df | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Asymp. Sig. | .164 | .005 | <,001 | <,001 | <,001 | .222 |
| a. Kruskal Wallis Test | | | | | | |
| b. Grouping Variable: No_Panelis | | | | | | |




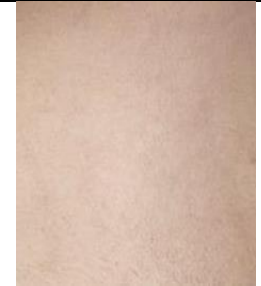





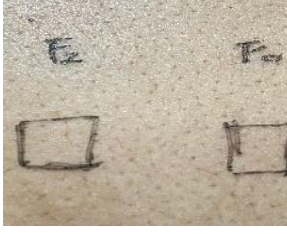
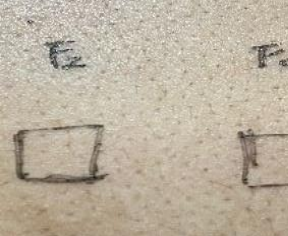

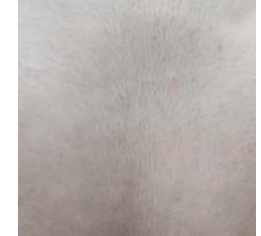
| No Panelis | Warna | | | Aroma | | | Nyaman | | | Tekstur | | | Warna kulit | | | warna rambut | | |
|------------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|---------|------|------|-------------|------|------|--------------|------|------|
| | F0 | F1 | F2 | F0 | F1 | F2 | F0 | F1 | F2 | F0 | F1 | F2 | F0 | F1 | F2 | F0 | F1 | F2 |
| 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 5 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 8 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 9 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| 10 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 13 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 14 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| 15 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 17 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Rata rata | 3,15 | 3,95 | 4,1 | 3,15 | 3,65 | 3,65 | 3,8 | 3,9 | 3,85 | 3,8 | 4 | 3,85 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,55 | 3,9 | 4 |
| SD | 0,49 | 0,76 | 0,79 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,70 | 0,64 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,75 | 0,97 | 0,95 | 1,03 | 0,89 | 0,85 | 0,97 |

Lampiran 24. Hasil Uji Iritasi Kulit

| Panelis | Waktu | | | | |
|---------|--|---|--|--|--|
| | Jam ke 0 | 30 menit | 24 jam | 48 jam | 72 jam |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| 10 |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |

Lampiran 25. *Informed Consent* Penelitian

PENJELASAN SEBELUM PERSETUJUAN

Formulasi Dan Stabilitas Fisik sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.) Tod.) Sebagai Antioksidan

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Saudara/Saudari,

Saya Muhammad Yusuf Kurniawan mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, akan melakukan penelitian yang berjudul "Formulasi Dan Stabilitas Fisik sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.)Tod.) Sebagai Antioksidan". Melalui pernyataan ini, saya memohon izin dan ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/Saudari yang saya hormati untuk dapat menjadi responden dalam penelitian ini. Penelitian ini dilatarbelakangi dengan pemanfaatan tanaman kayu secang sebagai bahan kosmetik untuk pembuatan sediaan krim pewarna rambut. Tujuan penelitian ini adalah memformulasikan sediaan krim pewarna rambut dari tanaman kayu secang serta menganalisis uji iritasi (*patch test*) dari sediaan krim pewarna rambut.

Uji Iritasi pada sediaan krim pewarna rambut kayu secang menggunakan metode *Patch Test* Tertutup. Uji *patch test* dilakukan dengan dibersihkan terlebih dahulu punggung bagian atas panelis, kemudian pada punggung bagian atas panelis dibagi menjadi 2 kotak Basis krim dan F2. Lalu dioleskan formula pada kulit punggung bagian atas yang telah diberi tanda. Ditutup menggunakan kasa steril dan diberi plaster. Diamkan selama 24 jam, setelah 24 jam plaster dibuka dan dilakukan pengamatan reaksi kulit setelah jam ke 0, 30 menit, 24 jam, 48 jam 72 Jam. Diamati serta dicatat hasil derajat iritasi dengan cara memberi skor 0 sampai 4 tergantung tingkat keparahan reaksi eritema dan edema pada kulit yang terlihat.

Risiko dan ketidaknyamanan

Risiko yang mungkin didapatkan adalah jika terjadi iritasi maka panelis akan merasakan kulit memerah, panas, gatal dan kulit kering atau bertekstur.

Manfaat

Dapat berpartisipasi dan berkontribusi dalam upaya menciptakan inovasi sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang sebagai sarana informasi dan menambah wawasan.

Prosedur alternatif dan pengobatan:

Jika terjadi iritasi atau efek samping dari produk selama pengujian maka dapat berkonsultasi kepada dr. Syara Agriyani dengan nomor telepon/wa 082298099472 atau menggunakan obat yang dapat mengatasi iritasi dan efek samping dari produk.

Kerahasiaan data:

Seluruh informasi akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan pendidikan. Oleh karena itu data yang diambil akan disimpan selama 1 tahun, setelah itu data akan dimusnahkan.

Partisipasi Kesukarelaan:

Partisipasi subjek dalam penelitian dilakukan secara bebas tanpa paksaan atau tekanan dan dapat menolak tanpa dikenakan sanksi apapun.

Insentif dan kompensasi:

Saudara akan mendapatkan souvenir dari peneliti sebagai tanda terima kasih dan apresiasi sudah meluangkan waktu.

Kontak Person:

Jika masih ada kejelasan yang belum dipahami, saudara dapat menanyakan semua hal terkait penelitian ini secara langsung atau menghubungi Saya

(Muhammad Yusuf Kurniawan) dengan nomor telepon/wa 0895368213707 dan email muhammadyusufkurniawan369@gmail.com

Jakarta, Juni 2025

Hormat saya,
Ketua Peneliti

(Muhammad Yusuf Kurniawan)

PENJELASAN SETELAH PERSETUJUAN

Keterangan Ringkas Penelitian

Saya Muhammad Yusuf Kurniawan mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, akan melakukan penelitian yang berjudul "Formulasi Dan Stabilitas Fisik sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.)Tod.) Sebagai Antioksidan". Melalui pernyataan ini, saya memohon izin dan ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/Saudari yang saya hormati untuk dapat menjadi responden dalam penelitian ini. Penelitian ini dilatarbelakangi dengan pemanfaatan tanaman kayu secang sebagai bahan kosmetik untuk pembuatan sediaan krim pewarna rambut. Tujuan penelitian ini adalah memformulasikan sediaan krim pewarna rambut dari tanaman kayu secang serta menganalisis uji iritasi dari sediaan krim pewarna rambut.

Uji Iritasi pada sediaan krim pewarna rambut kayu secang menggunakan metode *Patch Test* Tertutup. Uji patch test dilakukan dengan dibersihkan terlebih dahulu punggung bagian atas panelis, kemudian pada punggung bagian atas panelis dibagi menjadi 2 kotak basis krim dan F2. Lalu dioleskan formula pada kulit punggung bagian atas yang telah diberi tanda. Ditunggalkan menggunakan kasa steril dan diberi plaster. Diamkan selama 24 jam, setelah 24 jam plaster dibuka dan dilakukan pengamatan reaksi kulit setelah jam ke 0, 30 menit, 24 jam, 48 jam 72 Jam. Diamati serta dicatat hasil derajat iritasi dengan cara memberi skor 0 sampai 4 tergantung tingkat keparahan reaksi eritema dan edema pada kulit yang terlihat.

Resiko dan ketidaknyamanan

Risiko yang mungkin didapatkan adalah jika terjadi iritasi maka panelis akan merasakan kulit memerah, panas, gatal dan kulit kering atau bertekstur.

Manfaat

Dapat berpartisipasi dan berkontribusi dalam upaya menciptakan inovasi sediaan krim pewarna rambut ekstrak kayu secang sebagai sarana informasi dan menambah wawasan.

Prosedur alternatif dan pengobatan:

Jika terjadi iritasi atau efek samping dari produk maka dapat berkonsultasi kepada dr.Syara Agriyani dengan nomor telepon/wa 082298099472 atau menggunakan obat yang dapat mengatasi iritasi dan efek samping dari produk.

Kerahasiaan data:

Seluruh informasi akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan pendidikan. Oleh karena itu data yang diambil akan disimpan selama 1 tahun, setelah itu data akan dimusnahkan.

Partisipasi Kesukarelaan:

Partisipasi subjek dalam penelitian dilakukan secara bebas tanpa paksaan atau tekanan dan dapat menolak tanpa dikenakan sanksi apapun.

Insentif dan kompensasi:

Saudara akan mendapatkan souvenir dari peneliti sebagai tanda terima kasih dan apresiasi sudah meluangkan waktu.

Kontak Person:

Jika masih ada kejelasan yang belum dipahami, saudara dapat menanyakan semua hal terkait penelitian ini secara langsung atau menghubungi Saya (Muhammad Yusuf Kurniawan) dengan nomor telepon/wa 0895368213707 dan email muhammadyusufkurniawan369@gmail.com

Jakarta, Juni 2025

Hormat saya,

Ketua Peneliti

(Muhammad Yusuf Kurniawan)

Surat Permohonan Menjadi Responden

Saya telah membaca atau memperoleh penjelasan, sepenuhnya menyadari, mengerti, dan memahami tentang tujuan, manfaat, dan risiko yang mungkin timbul dalam penelitian, serta telah diberi kesempatan untuk bertanya dan telah dijawab dengan memuaskan, juga sewaktu-waktu dapat mengundurkan diri dari keikutsertaannya, maka saya setuju/tidak setuju*) ikut dalam penelitian ini, yang berjudul: Formulasi Dan Stabilitas Fisik sediaan Krim Pewarna Rambut Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Biancheae sappan* (L.)Tod.) Sebagai Antioksidan.

Saya dengan sukarela memilih untuk ikut serta dalam penelitian ini tanpa tekanan/paksaan siapapun. Saya akan diberikan salinan lembar penjelasan dan formulir persetujuan yang telah saya tanda tangani untuk arsip saya. Saya setuju: **Ya/Tidak***)

Saksi/wali*)

Subjek

(.....)

(.....)

Ketua Peneliti

(Muhammad Yusuf Kurniawan)

*) *coret yang tidak perlu*