

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KRIM
EKSTRAK JAMUR SAWIT (*Volvariella sp*) DENGAN VARIASI
KONSENTRASI LEMAK TENKAWANG DAN LEMAK
COKELAT**

Oleh
CHRISBANINGRUM PREHATIN
191148201073

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



**PROGRAM STUDI S-1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KRIM EKSTRAK
JAMUR SAWIT (*Volvarella sp*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
LEMAK TENGGAWANG DAN LEMAK COKELAT

Dipersiapkan dan disusun oleh:

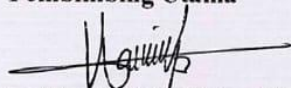
CHRISBANINGRUM PREHATIN
191148201073

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 04 Agustus 2023

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

Pembimbing Utama



Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm.
NIDN : 1117049501

Mengetahui
Ketua Program Studi S-1 Farmasi



apt. Liliati Geografi, M.Sc.
NIDN : 1123058401

Pembimbing Pendamping



Sister Sianturi, S.Si, M.Si
NIDN : 0316088901

Tim Penguji

Ketua : Rizki Maharani, Ph.D

Anggota :

1. Nurillahi Febria Leswana, M.Sc
2. Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

(Chrisbaningrum Prehatin)

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

FORMAT KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik
Sebagai ataupun seluruh
Naskah, harus menyebut nama
Pengarang dan sumber
Aslinya, yaitu Sekolah
Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu
Samarinda

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam telah diselesaikannya Skripsi ini, Penulis ingin mempersembahkannya kepada:

1. Tuhan Yesus yang selalu menyertai, menuntun dan memberkati dalam mengerjakan hingga bisa menyelesaikan Skripsi ini.
2. Keluarga terkasih Bapak Aji Prasetyo, Ibu Rini Hastuti, dan Mas Leo yang telah banyak mendoakan, menyemangati, serta mendukung baik dari segi moral dan material.
3. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar yang telah membimbing dan memberi masukan dari awal proses pengerjaan hingga selesainya skripsi ini.
4. Clara Situmorang, manusia yang selalu ada dan menjadi *best partner* dalam mencoba segala cobaan dari awal proses pengerjaan proposal, proses penelitian, hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman saya (Bulan, Atika, Grestianti, dan Bernadet) dan orang baik yang mungkin tidak saya sebutkan namanya, yang tidak lelah mendengarkan keluh kesah saya dan memberikan motivasi selama proses pengerjaan hingga menyelesaikan skripsi ini.
6. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me all time.*

‘Amsal 23:18

Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.’

ABSTRAK

Jamur sawit merupakan bahan alam yang mengandung senyawa antioksidan sangat kuat, yaitu 19,14 bpj, sehingga memiliki potensi sebagai tabir surya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas ekstrak jamur sawit sebagai tabir surya dengan menentukan nilai SPF, lalu diformulasikan menjadi sediaan krim dengan variasi konsentrasi lemak tengkawang dan lemak coklat. Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menentukan nilai SPF ekstrak jamur sawit dan diperoleh nilai sebesar 37,4806 dan termasuk dalam kategori perlindungan ultra. Ekstrak yang telah diuji nilai SPF, diformulasikan menjadi 7 formula krim. Diuji nilai SPF 7 formula dan diperoleh 3 formula terbaik, yaitu F1, F5, dan F7 untuk selanjutnya dilakukan evaluasi fisik. Pada uji pH, F1, F5, dan F7 memenuhi persyaratan pH kulit, yaitu 4,5-6,5, hasil statistik pH diperoleh $p > 0,05$ menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada variasi konsentrasi terhadap nilai pH. Pada uji viskositas F1, F5, dan F7 memenuhi persyaratan sediaan krim, yaitu 2.000-50.000 cPs. Pada uji daya sebar F1, F5, dan F7 tidak memenuhi persyaratan sediaan krim, yaitu 5-7 cm. Pada uji daya lekat tidak memenuhi persyaratan waktu daya lekat krim, yaitu < 4 detik. Hasil viskositas diperoleh adanya perbedaan pada F1, F5, dan F7 dengan nilai $p < 0,05$. Nilai signifikansi tersebut dapat diartikan adanya pengaruh variasi konsentrasi basis terhadap nilai viskositas.

Kata kunci: SPF, *Volvariella* sp, Krim, Tabir surya.

ABSTRACT

Palm mushrooms are natural ingredients that contain highly potent antioxidant compounds, which are 19.14 bpj, so they have potential as sunscreen. The purpose of this study was to find out the extraction activity of palm mushrooms as sunscreen by determining the SPF value, then formulated into a cream preparation with varying concentrations of tengkawang fat and brown fat. UV-Vis spectrophotometry methods are used to determine the SPF value of palm mushroom extract and obtain a value of 37.4806 and fall into the category of ultra protection. Extracts that have been tested for SPF values, are formulated into 7 cream formulae. Tested SPF 7 formula values and obtained the best 3 formula, F1, F5, and F7 for further physical evaluation. In the pH, F1, F5, and F7 tests, the pH requirements of the skin were 4.5–6.5, and the pH statistics obtained at $p=0.05$ showed no difference in concentration variation with respect to pH values. The viscosity tests F1, F5, and F7 meet the cream preparation requirements of 2,000-50,000 cPs. The F1, F5, and F7 spread power tests did not meet the cream preparation requirements of 5-7 cm. The adhesive force test does not meet the cream adhesive force time requirement of 44 seconds. Viscosity results are obtained for differences in F1, F5, and F7 with $p<0.05$. This significance value can be interpreted as the influence of variation in base concentration on viscosity.

Keywords: *SPF, Volvariella sp, Cream, Sunscreen.*

DAFTAR ISI

	Hal
COVER	
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN	
SKRIPSI.....	iii
FORMAT KUTIPAN.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi penulis	4
1.4.2 Bagi institusi	5
1.4.3 Bagi industri	5
1.5 Hipotesis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kulit.....	6
2.1.1 Epidermis.....	6
2.1.2 Dermis	6
2.1.3 Hipodermis	6
2.1.4 Tipe kulit.....	8
2.2 Sinar Ultraviolet (UV)	8
2.2.1 Efek sinar UV pada kulit	10

2.2.1.1	Kelainan yang bersifat akut (cepat)	10
2.2.1.2	Kelainan yang bersifat kronis (lama).....	11
2.2.2	Proteksi sinar UV.....	11
2.3	Tabir Surya	12
2.3.1	Tabir surya kimia	12
2.3.2	Tabir surya fisik	12
2.4	Antioksidan	14
2.5	Potensi Bahan Alam	16
2.6	Jamur Sawit (<i>Volvariella sp</i>)	17
2.6.1	Karakteristik jamur sawit.....	17
2.6.2	Kandungan jamur sawit	17
2.7	Ekstraksi.....	18
2.8	Krim Tabir Surya.....	19
2.8.1	Potensi tabir surya	19
2.8.1.1	Jenis tabir surya.....	19
2.8.1.2	Cara pakai tabir surya	19
2.8.1.3	Kadar.....	20
2.8.2	Formula krim ekstrak jamur sawit	20
2.8.2.1	Lemak tengkawang	20
2.8.2.2	Lemak coklat	20
2.8.2.3	<i>Olive oil</i>	20
2.8.2.4	<i>Triethanolamine</i>	21
2.8.2.5	<i>Lipomulse luxe</i>	21
2.8.2.6	Disodium EDTA	21
2.8.2.7	Gliserin.....	21
2.8.2.8	DMDM hidantoin.....	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.1.1	Waktu penelitian.....	22
3.1.2	Tempat Penelitian	22
3.2	Alat dan Bahan.....	22
3.2.1	Alat yang digunakan dalam penelitian	22

3.2.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Jenis Penelitian.....	23
3.4.1 Definisi operasional	23
3.4.2 Fokus penelitian.....	24
3.5 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling.....	25
3.5.1 Populasi	25
3.5.2 Sampel	25
3.5.3 Teknik sampling	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data	26
3.6.1 Pengumpulan bahan baku	26
3.6.2 Determinasi tanaman	26
3.6.3 Pembuatan simplisia jamur sawit.....	26
3.6.4 Pembuatan ekstrak jamur sawit.....	26
3.6.5 Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak jamur sawit.....	27
3.6.5.1 Uji alkaloid.....	27
3.6.5.2 Uji flavonoid	28
3.6.5.3 Uji tanin	28
3.6.5.4 Uji saponin.....	28
3.6.5.5 Uji fenol	28
3.6.5.6 Uji steroid/terpenoid.....	29
3.7 Uji Nilai SPF Ekstrak Jamur Sawit.....	29
3.8 Pembuatan Formulasi Krim Ekstrak Jamur Sawit.....	29
3.8.1 Pembuatan krim ekstrak jamur sawit.....	30
3.8.2 Uji nilai SPF krim ekstrak jamur sawit.....	31
3.8.3 Evaluasi krim ekstrak etanol jamur sawit.....	31
3.8.3.1 Evaluasi mutu fisik.....	31
3.9 Teknik Analisis Data	33
3.10 Bagan Alir Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Hasil determinasi	36

4.1.2 Hasil ekstraksi simplisia	36
4.1.3 Hasil persentase rendemen.....	36
4.1.4 Hasil uji skrining fitokimia	37
4.1.5 Hasil uji SPF ekstrak jamur sawit	37
4.1.6 Hasil uji SPF krim ekstrak jamur sawit.....	38
4.1.7 Hasil evaluasi krim ekstrak jamur sawit.....	39
4.1.7.1 Hasil uji organoleptis.....	39
4.1.7.2 Hasil uji homogenitas	40
4.1.7.3 Hasil uji stabilitas penyimpanan	41
4.1.7.4 Hasil uji <i>cycling test</i>	41
4.1.7.5 Hasil uji sentrifugasi	42
4.1.7.6 Hasil uji pH.....	43
4.1.7.7 Hasil uji viskositas.....	43
4.1.7.8 Hasil uji daya sebar.....	44
4.1.7.9 Hasil uji daya lekat.....	47
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Determinasi.....	47
4.2.2 Ekstraksi jamur sawit.....	47
4.2.3 Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak jamur sawit.....	49
4.2.4 Penentuan nilai SPF ekstrak jamur sawit.....	51
4.2.5 Formulasi krim ekstrak jamur sawit.....	51
4.2.6 Penentuan nilai SPF krim ekstrak jamur sawit.....	53
4.2.7 Evaluasi karakteristik sediaan krim ekstrak jamur sawit	54
4.2.7.1 Uji organoleptis.....	54
4.2.7.2 Uji homogenitas.....	54
4.2.7.3 Uji stabilitas penyimpanan.....	55
4.2.7.4 Uji <i>cycling test</i>	55
4.2.7.5 Uji sentrifugasi.....	55
4.2.7.6 Uji pH	56
4.2.7.7 Uji viskositas	57
4.2.7.8 Uji daya sebar	59
4.2.7.9 Uji daya lekat.....	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Struktur lapisan kulit.....	6
Gambar 2.2 Paparan sinar UV	7
Gambar 2.3 Mekanisme kerja tabir surya kimia	12
Gambar 2.4 Mekanisme kerja tabir surya fisik.....	13
Gambar 2.5 Jamur sawit	17
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian	35
Gambar 3.2 Proses maserasi simplisia	36
Gambar 3.3 Proses remaserasi simplisia	36
Gambar 3.4 Maserat hasil maserasi dan remaserasi simplisia.....	36
Gambar 4.1 Hasil uji pH krim ekstrak jamur sawit.....	44
Gambar 4.2 Hasil uji viskositas krim ekstrak jamur sawit.....	45
Gambar 4.3 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit.....	46
Gambar 4.4 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit.....	46
Gambar 4.5 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit.....	47
Gambar 4.6 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit.....	47
Gambar 4.7 Hasil uji lekat sebar krim ekstrak jamur sawit	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tipe kulit manusia	8
Tabel 2.2 Standar nilai $EE \times I$ yang digunakan untuk menghitung nilai SPF	14
Tabel 2.3 Kategori nilai SPF	14
Tabel 2.4 Hasil skrining fitokimia jamur sawit	18
Tabel 3.1 Definisi operasional	24
Tabel 3.2 Rancangan formula krim ekstrak jamur sawit	30
Tabel 4.1 Hasil ekstraksi jamur sawit	36
Tabel 4.2 Hasil persentase rendemen ekstrak jamur sawit.....	36
Tabel 4.3 Hasil skrining fitokimia simplisia dan ekstrak jamur sawit.....	37
Tabel 4.4 Hasil uji SPF ekstrak jamur sawit	38
Tabel 4.5 Hasil pengujian SPF krim jamur sawit.....	39
Tabel 4.6 Hasil uji organoleptis krim ekstrak jamur sawit.....	40
Tabel 4.7 Hasil uji homogenitas krim ekstrak jamur sawit.....	40
Tabel 4.8 Hasil uji stabilitas penyimpanan krim ekstrak jamur sawit.....	41
Tabel 4.9 Hasil uji <i>cycling test</i> krim ekstrak jamur sawit	41
Tabel 4.10 Hasil uji sentrifugasi krim ekstrak jamur sawit.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
LAMPIRAN 1. SURAT DETERMINASI.....	77
LAMPIRAN 2. SERTIFIKAT ETANOL PRO ANALISIS.....	78
LAMPIRAN 3. PROSES PEMBUATAN EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	79
LAMPIRAN 4 HASIL SKRINING FITOKIMIA SIMPLISIA DAN EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	81
LAMPIRAN 5 PENGUJIAN NILAI SPF EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	85
LAMPIRAN 6 FORMULASI DAN HASIL KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	86
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN NILAI SPF KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	83
LAMPIRAN 8 DOKUMENTASI HASIL EVALUASI FISIK KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT	86
LAMPIRAN 9 DATA EVALUASI FISIK KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kulit merupakan bagian tubuh manusia yang berguna untuk melindungi tubuh dari debu, kotoran, cuaca, dan sinar matahari (Minerva, 2019). Paparan sinar matahari yang mengandung sinar ultraviolet (UV) memberikan efek positif maupun negatif bagi kulit, efek tersebut berdasarkan pada panjang dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari, dan sensitivitas individu yang terpapar (Veronica dkk., 2021). Sinar UV terdiri dari sinar UV-A (320-400 nm), sinar UV-B (290-320 nm), dan sinar UV-C (200-290 nm) (Minerva, 2019). Dampak buruk jangka panjang dari sinar UV-A dan UV-B dapat menyebabkan kerusakan serat kolagen pada lapisan epidermis, menurunkan elastivitas, keriput, kanker melanoma, hiperpigmentasi, immunosupresi, eritema (kemerahan), dan *photoaging* (Susanti & Lestari, 2019). Radiasi sinar UV yang paling banyak berpengaruh terhadap kesehatan kulit adalah radiasi sinar UV-B, dimana radiasi sinar UV-B memiliki efek yang paling kuat dalam menyebabkan terjadinya penyakit kulit dibanding sinar UV-A. Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengatasi pengaruh buruk sinar matahari, salah satunya dengan menggunakan tabir surya.

Tabir surya dapat digunakan sebagai agen *fotoprotektif* dengan mekanisme menyerap, memantulkan, serta menyebarkan (*scatter*) sinar matahari (Indarto dkk., 2021; Minerva, 2019). Tingkat efektif tabir surya didasarkan pada pengukuran nilai SPF (*Sun Protection Factor*) (Baran & Mibach, 2017). Nilai SPF dimulai dari 2-50 (Haridon dkk., 2018). Dianjurkan untuk memberikan perlindungan terhadap sinar UV nilai SPF minimal 15 (Indriaty dkk., 2018; Haridon dkk., 2018). Semakin tinggi nilai SPF maka semakin besar tingkat perlingungannya (Baki & Alexander, 2015). Tabir surya dibagi menjadi 2 golongan, yaitu tabir surya kimia dan fisik. Tabir surya kimia melindungi kulit dengan cara menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi panas. Tabir surya fisik atau dikenal dengan nama *sunblock* bekerja melindungi kulit dengan cara memantulkan sinar matahari (Rosyidi dkk., 2018; Hari, 2013). Saat ini produk tabir surya didominasi oleh bahan kimia sintetik yang dapat menimbulkan efek samping dan bahkan ditemukan masuk ke dalam aliran

darah (Rodrigues & Jose, 2020). Umumnya produk komersial yang beredar di pasaran menggunakan bahan sintetik, seperti asam aminobenzoid, okzibenzone, *cinnamate*, dan titanium dioksida dapat menyebabkan reaksi *adverse effects*, seperti kontak dermatitis, iritasi, reaksi fototoksik, fotoalergi, dan fotosensitivitas, serta meningkatkan produksi radikal bebas (Heurung dkk., 2014; Saewan & Jimtaisong, 2013; Rai dkk., 2012). Penggunaan senyawa sintetik yang berlebihan seringkali berdampak buruk bagi kulit, seperti terhambatnya sintesis vitamin D dan akumulasi bahan tersebut juga dapat menimbulkan risiko kanker kulit (Bhalke dkk., 2021). Hal-hal tersebut menjadikan pentingnya pengembangan bahan alami yang memiliki aktivitas sebagai senyawa tabir surya sebagai alternatif yang lebih aman dari efek samping bahan kimia. Senyawa tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga radiasi sinar UV tidak dapat menembus kulit (Risna dkk., 2016). Tabir surya yang diformulasikan dengan bahan alami lebih toleran terhadap kulit manusia (Bolon dkk., 2020).

Hasil studi secara *in vitro* maupun *in vivo* menyatakan bahan alam mengandung senyawa, seperti fenil propanoid, flavonoid dan karotenoid, fenolik, tannin, dan antosianin. Senyawa tersebut merupakan zat antioksidan dan anti inflamasi yang dapat meningkatkan laju sintesis melanin dan mengurangi toksisitas dari paparan radiasi sinar UV (Heliawati, 2018; Deuschle dkk., 2015). Senyawa flavonoid dan fenol merupakan antioksidan kuat yang mengandung gugus kromofor dapat menurunkan intensitas paparan sinar UV yang mengenai kulit dan merusak jaringan tubuh sehingga berpotensi sebagai tabir surya (Warnida dkk., 2019; Kusuma, 2015; Ismail dkk., 2014; Prindle & Wright, 2000). Melihat potensi yang ada, maka saat ini banyak dikembangkan penelitian dengan tabir surya menggunakan bahan alam sebagai zat aktif karena dapat mengurangi paparan sinar matahari dan meningkatkan perlindungan terhadap efek buruk paparan sinar UV pada kulit (Warnida dkk., 2019).

Beberapa hasil penelitian menggunakan bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya, diantaranya berdasarkan penelitian Hindun dkk. (2017) kulit jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) memiliki senyawa fenolik seperti fenol, flavonoid, serta tanin (Nento, 2021). Penentuan potensi tabir surya ekstrak kulit jeruk nipis dilaksanakan *in vitro* dengan metode spektrofotometri pada panjang gelombang

sinar UV. Ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 300 bpj didapati nilai SPF yang tinggi, yaitu 40,15. Kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terdapat kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, polifenol, dan kuersetin. Ekstrak etanol kulit bawang merah dengan konsentrasi 12 bpj didapati nilai SPF 31,80 hal tersebut merupakan nilai tabir surya yang kemampuan proteksinya maksimal (Ruslan dkk., 2019).

Salah satu kandidat bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan adalah jamur sawit. Jamur sawit (*Volvariella* sp) mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan fenol. Flavonoid merupakan salah satu bioaktif yang berkontribusi dalam aktivitas antioksidan (Fadly dkk., 2021). Tanin merupakan senyawa yang diketahui dapat menangkal efek stress oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Malangngi dkk., 2017). Senyawa fenol sebagai metabolit sekunder dalam tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan oleh keberadaan gugus hidroksil dalam senyawa fenol dapat berfungsi menyumbangkan atom hidrogen ketika bereaksi dengan senyawa radikal melalui mekanisme transfer elektron sehingga proses oksidasi dihambat (Rafi dkk., 2012). Antioksidan jamur sawit yang diekstrak menggunakan etanol dalam IC_{50} sangat kuat, yaitu 19,14 bpj. Dikatakan sangat kuat karena sampel memiliki nilai antioksidan <50 bpj sehingga memiliki potensi sebagai bahan tabir surya (Fadly dkk., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk menguji nilai SPF pada jamur sawit menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis yang kemudian akan diformulasikan menjadi sediaan krim ekstrak jamur sawit. Dipilih bentuk sediaan krim karena mudah digunakan dengan tingkat kenyamanan dalam pemakaian yang lebih karena tidak melekat dengan kesan berminyak pada wajah dan mudah dicuci dengan air dibandingkan dengan sediaan salep, gel, atau pasta (Rusita & Indarto, 2017). Sediaan krim ekstrak jamur sawit yang telah dibuat akan diuji kembali nilai SPF nya dan akan dievaluasi fisik, seperti uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji stabilitas.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak etanol jamur sawit memiliki aktivitas sebagai tabir surya ?
2. Berapa nilai SPF krim ekstrak jamur sawit ?
3. Bagaimana hasil evaluasi fisikokimia sediaan krim ekstrak jamur sawit ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui aktivitas ekstrak etanol jamur sawit (*Volvariella sp*) sebagai tabir surya.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Menentukan nilai SPF ekstrak etanol jamur sawit.
2. Menentukan pengaruh perbedaan konsentrasi lemak tengkawang dan lemak coklat terhadap nilai SPF dalam formulasi krim ekstrak jamur sawit.
3. Menentukan hasil evaluasi fisikokimia sediaan krim ekstrak jamur sawit.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penggunaan bahan alam khususnya limbah jamur sawit (*Volvariella sp*) sebagai bahan alami krim ekstrak jamur sawit. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan sebagai bentuk pengembangan formulasi tabir surya berbahan alami.

1.4.2. Bagi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menambah referensi bagi institusi mengenai efektivitas ekstrak etanol jamur sawit sebagai bahan aktif pembuatan krim ekstrak jamur sawit berbahan dasar alami yang aman untuk digunakan.

1.4.3. Bagi industri

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perkembangan ilmu farmasi dibidang kosmetik yang memiliki zat aktif dari bahan alam.

1.5. Hipotesis

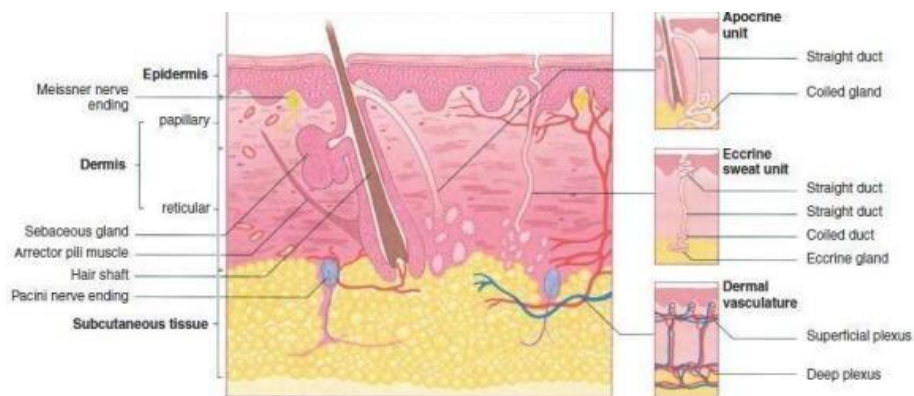
1. H₀ : Jamur sawit tidak memiliki aktivitas tabir surya yang dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan krim ekstrak jamur sawit.
2. H₁ : Jamur sawit memiliki aktivitas tabir surya yang dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan krim tabir ekstrak jamur sawit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit

Merupakan bagian dari sistem integumen dan dianggap sebagai organ terbesar tubuh manusia dan mempunyai fungsi untuk melindungi dari pengaruh luar, seperti debu, kotoran, cuaca, dan sinar matahari (Solano, 2020; Agarwal & Krishnamurthy, 2019; Nirmala dkk., 2018; Wright dkk., 2012). Kulit terdiri dari 2 lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis. Di bawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar, yaitu hipodermis (subkutan) yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi, 2014). Struktur lapisan kulit dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur lapisan kulit (Sumber: Lalita & Shalini, 2020)

2.1.1. Epidermis

Menurut Kalangi (2014) epidermis merupakan lapisan terluar terdiri dari 5 lapisan, yaitu *stratum korneum*, *stratum lusidum*, *stratum granulosum*, *stratum spinosum*, dan *stratum basal* (Kalangi, 2014; Openstax, 2013).

2.1.2. Dermis

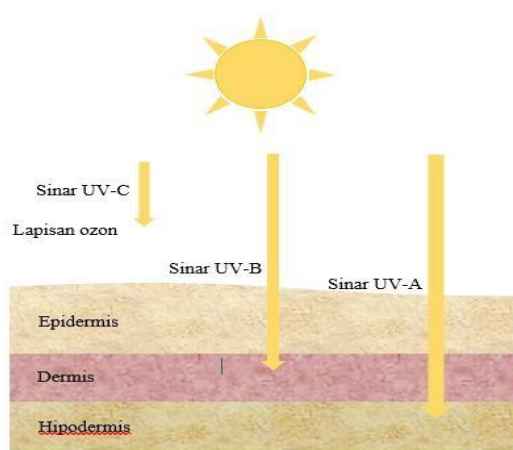
Dermis merupakan matriks pendukung atau substansi dasar terdiri atas *stratum papilaris* dan *stratum retikularis*, batas antara kedua lapisan tidak tegas, serat antaranya saling menjalin (Kalangi, 2014).

2.1.3. Hipodermis

Merupakan subkutan lapisan yang terletak di bawah dermis, terdiri dari sebagian besar lemak (Woo, 2019).

Kulit memerlukan kelembaban yang cukup dan juga vitamin D yang diproduksi tubuh dengan rangsangan sinar matahari. Paparan sinar matahari yang berlebihan juga menimbulkan efek merugikan bagi kulit, yaitu dari radiasi sinar UV yang terdiri dari sekitar 95% sinar UV-A dan 5% sinar UV-B (Baran & Maibach, 2017). Sinar matahari sangat bermanfaat bagi kesehatan diantaranya, yaitu membantu pembentukan vitamin D yang dibutuhkan oleh tulang, namun sinar UV matahari juga memiliki efek negatif bagi kesehatan kulit (Veronika dkk., 2020; Minerva, 2019; Nimitphong & Holick, 2013).

Sinar UV-A memiliki panjang gelombang 320-400 nm dan lebih dari 90% dapat mencapai permukaan bumi serta dapat menembus kulit hingga lapisan dermis (dalam) kulit. Sinar UV-B dengan panjang 290-320 nm dan hanya 5% diantara sinar UV Sebagian besar diserap oleh lapisan kulit stratum korneum (lapisan terluar) dan hanya Sebagian kecil yang menembus bagian atas dermis kulit. Sinar UV-C memiliki panjang gelombang 200-290 nm, radiasinya tidak mencapai permukaan bumi karena diserap oleh ozon pada atmosfer bumi. Sinar UV-B memiliki kemampuan menimbulkan kulit terbakar (*sunburn*) lebih besar dibandingkan sinar UV-A. sedangkan sinar UV-A memiliki kemampuan menembus lapisan kulit lebih dalam dan dapat merusak DNA kulit secara tidak langsung yang dapat menyebabkan terjadinya penuaan pada kulit (Boo, 2020; Minerva, 2019; Hart & Norval, 2018). Mekanisme kerja sinar UV-A, UV-B, dan UV-C menembus kulit dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Paparan sinar UV-A, sinar UV-B, dan sinar UV-C menembus lapisan kulit (Sumber: Dokumen pribadi)

2.1.4. Tipe kulit

Tipe kulit Fitzpatrick pertama kali diusulkan oleh Thomas B. Fitzpatrick pada tahun 1975 berdasarkan warna kulit dan tanggapan mereka terhadap paparan matahari tahunan yang signifikan, dalam hal hal derajat eritema, rasa terbakar, dan penyamakan jenis kulit Fitzpatrick (FST) sistem klasifikasi telah digunakan sebagai standar untuk profesional kesehatan dan praktisi estetika (Ash dkk., 2015). Fitzpatrick membagi kulit manusia menjadi 6 tipe berdasarkan ketahanannya terhadap paparan sinar matahari (Jacoeb dkk., 2020). Tipe kulit manusia dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tipe kulit manusia

Tipe kulit	Reaksi terbakar sinar matahari dan <i>tanning</i> akibat paparan sinar UV
I	Selalu terbakar surya, tidak pernah <i>tanning</i>
II	Selalu terbakar surya, kemudian <i>tanning</i>
III	Kadang terbakar surya, dapat <i>tanning</i> tanpa didahului terbakar surya
IV	Biasanya tidak terbakar surya, mudah <i>tanning</i>
V	Jarang terbakar surya, mudah <i>tanning</i>
VI	Terbakar surya hanya terjadi pada dosis pajanan UV sangat tinggi, <i>tanning</i>

Sumber: Jacoeb dkk., 2020

2.2. Sinar Ultraviolet (UV)

Radiasi sinar matahari yang mengenai permukaan bumi merupakan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Radiasi sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi ada hubungannya dengan reaksi tubuh manusia, yaitu sinar UV (λ 200-400 nm), sinar tampak (λ 400-760 nm), dan sinar infra merah (λ lebih dari 760 nm). Dari beberapa spektrum sinar yang sampai ke permukaan bumi, sinar UV merupakan sebagian kecil dan sinar ini kurang dari 1% dari keseluruhan spektrum sinar matahari. Sinar UV ini paling berbahaya bagi kulit karena reaksi yang ditimbulkannya. Paparan radiasi sinar UV yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada kulit, seperti hiperpigmentasi, kulit terbakar, penuaan dini, kulit hitam, bersisik, dan bahkan kanker kulit (Hakim dkk., 2020; Sari, 2015; Rejeki, 2015).

Sinar UV secara umum digolongkan menjadi UV-A, UV-B, dan UV-C. Berdasarkan panjang gelombangnya sinar UV-A (320-400 nm) memiliki energi yang rendah dan sebanyak 95% dapat mencapai permukaan bumi. Sinar UV-A juga dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan. Sinar UV-B memiliki panjang gelombang lebih pendek (290-320 nm) dengan tingkat energi yang tinggi dan sebagian diemisikan ke bumi terutama panjang gelombangnya yang mendekati UV-A, merupakan daerah eritemogenik dapat menimbulkan nyeri sengatan surya dan terjadi reaksi pembentukan melanin awal. Sedangkan sinar UV-C memiliki panjang gelombang terpendek (200-290 nm) dengan tingkat energi yang paling tinggi, namun sinar UV-C tidak diemisikan ke bumi karena diserap lapisan ozon, uap air, oksigen, dan karbon dioksida (Sharma dkk., 2022; Minerva, 2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya radiasi sinar UV antara lain :

1. Letak geografis
Tingkat radiasi tertinggi atau paling kuat terletak pada bagian khatulistiwa.
2. Waktu
Semakin bertambahnya waktu terpapar sinar UV maka semakin bertambah juga tingkat radiasi yang diperoleh.
3. Ketinggian
Semakin tinggi suatu wilayah, maka semakin tinggi juga radiasi sinar UV.
4. Musim
Musim panas merupakan waktu sinar UV tertinggi.
5. Cuaca
Cuaca yang berawan akan menyerap radiasi sinar UV.
6. Lingkungan
Radiasi sinar UV mudah diserap pada dinding dan permukaan lantai yang dapat memantulkan kembali sinar UV, misalnya salju dan pantai.

6.1.1. Efek sinar UV pada kulit

Paparan sinar matahari secara berlebihan atau dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan berbagai macam kelainan kulit. Beberapa kelainan kulit yang disebabkan oleh radiasi sinar UV, yaitu :

6.1.1.1. Kelainan yang bersifat akut (cepat)

Paparan sinar UV dalam waktu yang singkat pada kulit dapat menimbulkan gejala seperti berikut :

1. Sunburn

Merupakan peradangan yang terjadi pada kulit akibat interaksi berlebihan terhadap sinar UV dan merupakan efek yang paling jelas terlihat dengan gejala berupa kemerahan (eritema) pada kulit yang dapat disertai rasa nyeri, rasa panas, dan gatal. *Sunburn* terjadi dalam 6-24 jam setelah paparan sinar matahari dan dapat menghilang dalam 3-5 hari. Namun gejala *sunburn* dapat lebih berat disertai dengan bengkak dan demam apabila paparan sinar matahari kuat, lama, dan tipe kulit masing-masing individu (Bambang, 2014; Etnawati, 2013).

2. Tanning

Merupakan kondisi kulit berwarna lebih gelap yang disebabkan oleh paparan sinar matahari. *Tanning* pada kulit ini terdiri atas *tanning* awal terjadi perubahan warna kulit menjadi gelap dalam beberapa menit setelah terpapar sinar matahari dan akan menghilang dalam beberapa hari tergantung dosis UV dan jenis kulit individu, sedangkan *tanning* lanjutan timbul dalam 3-4 hari setelah terpapar dan perubahan warna kulit lebih jelas serta menghilang dalam beberapa minggu (Sudigdo, 2014; Kusmarinah, 2014).

6.1.1.2. Kelainan yang bersifat kronik (lama)

1. *Photo aging*

Merupakan perubahan yang terjadi pada kulit yang disebabkan oleh paparan sinar matahari dalam jangka panjang yang menimbulkan penuaan. Gejala klinis yang terjadi pada *photo aging* dapat berupa kulit menjadi kering dan kasar, pigmentasi tidak rata (bercak berwarna gelap), timbulnya kerutan pada kulit (aktinik keratosis) (Bambang, 2014; Dhiana, 2014).

2. Keganasan pada kulit

Radiasi sinar UV juga dapat menimbulkan kanker kulit. Sebagian besar kanker kulit secara langsung disebabkan oleh paparan sinar UV yang berlebihan dalam jangka waktu yang Panjang dan dapat merusak konfigurasi DNA, hal ini juga tergantung pada kondisi pertahanan tubuh (imunitas) yang ada pada kulit. Gejala yang timbul akan Nampak setelah beberapa tahun setelah terpapar sinar UV (Sudigdo, 2014).

2.2.2. Proteksi sinar UV

Apapun tipe kulit yang dimiliki harus melakukan proteksi terhadap paparan sinar UV, meskipun orang yang berkulit gelap memiliki proteksi yang lebih banyak terhadap sinar UV. Paparan sinar UV akan menimbulkan kelainan apabila telah melampaui kemampuan kulit dalam mentoleransi efek tersebut. Beberapa cara dapat dilakukan dalam usaha preventif (pencegahan) terhadap radiasi sinar UV yaitu sebagai berikut :

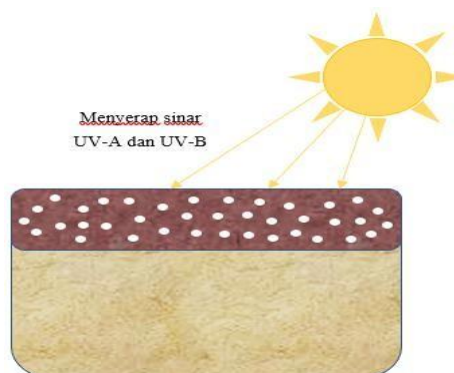
1. Menghindari sinar matahari berlebihan pada pukul 10.00-16.00.
2. Memakai pelindung fisik, seperti baju, topi, payung, dan kacamata.
3. Menggunakan tabir surya secara tepat, konsisten, dan teratur.
4. Mengonsumsi antioksidan, seperti vitamin C, E, dan A yang mampu melindungi kulit terhadap radiasi sinar UV (Minerva, 2019; Hari, 2013).

2.3. Tabir Surya

Merupakan senyawa yang bekerja menyerap, menyebarkan, atau memantulkan sinar UV sehingga meminimalkan intensitas sinar UV yang langsung mengenai kulit (Zulkarnain dkk., 2013). Berdasarkan mekanisme kerjanya, bahan aktif krim tabir surya dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut :

2.3.2. Tabir surya kimia

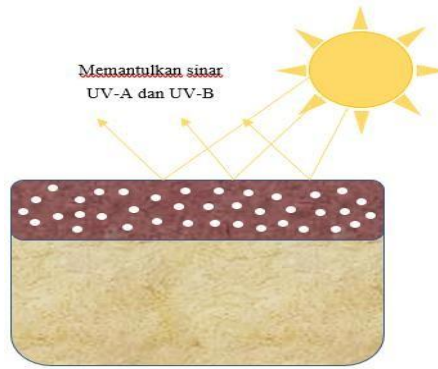
Melindungi kulit dengan cara menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi panas. Tabir surya ini disebut juga *sunscreen* atau tabir surya organik. Tabir surya ini diserap oleh kulit dan mempunyai potensi menimbulkan iritasi pada kulit dan tidak dapat digunakan oleh bayi usia <6 bulan. Mekanisme kerja tabir surya kimia dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Mekanisme kerja tabir surya kimia (Sumber: Dokumen pribadi)

2.3.3. Tabir surya fisik

Merupakan tabir surya anorganik yang dikenal dengan nama *sunblock* bekerja melindungi kulit dengan cara memantulkan sinar matahari. Tabir surya ini merupakan *broad spectrum* (spektrum luas) yang mampu melindungi dari sinar UV-A dan UV-B, bersifat stabil, potensi alergi yang ditimbulkan rendah, dan tidak diserap oleh kulit sehingga dapat dipakai anak-anak. Tabir surya fisik merupakan tabir surya ideal menurut *Food Drug Administration* (FDA). Mekanisme kerja tabir surya fisik dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Mekanisme kerja tabir surya fisik (Sumber: Dokumen pribadi)

Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Tabir surya yang mempunyai nilai $SPF \geq 4$ mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV. Nilai SPF menunjukkan kemampuan tabir surya dalam memberikan perlindungan kulit di bawah sinar matahari tanpa kulit mengalami eritema (Puspitasari dkk., 2018; Wiweka dkk., 2015; Isfardiyana, 2014). Kadar SPF dalam tabir surya bervariasi mulai dari 1-50. Idealnya digunakan tabir surya spektrum luas yang mampu melindungi dari UV-A dan UV-B dengan nilai SPF minimal 15 (Minerva, 2019; Indiarthy dkk., 2018; Haridon dkk., 2018). Perhitungan nilai SPF menurut Mansur, (1986) menggunakan rumus pada Persamaan 2.1 dan standar nilai $EE \times 1$ yang digunakan untuk menghitung nilai SPF dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Salsabila dkk., 2021). Menurut Lionetti dan Rigano, (2017), *European Commission* telah mengeluarkan rekomendasi 2006/647/EC tentang efektivitas perlindungan produk tabir surya dan indikasi penggunaannya. Kategori nilai SPF dapat dilihat pada Tabel 2.3.

$$SPF = CF \sum EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \quad (2.1)$$

Keterangan :

- CF = Faktor koreksi
- EE = Spektrum efek eritemal
- I = Intensitas spektrum sinar
- A = Absorbansi sampel

Tabel 2.2 Standar nilai EE x I yang digunakan untuk menghitung nilai SPF.

No	Panjang Gelombang (λ)	EE x I
1.	290	0,0150
2.	295	0,0817
3.	300	0,2874
4.	305	0,3278
5.	310	0,1864
6.	315	0,0839
7.	320	0,0180
Total		1

Sumber: Salsabila dkk., 2021

Tabel 2.3 Kategori nilai SPF

Nilai SPF	Kategori perlindungan
1-4	Minimal
4-6	Sedang
6-8	Ekstra
8-15	Maksimal
>15	Ultra

Sumber: Prasiddha dkk., 2016

2.4. Antioksidan

Merupakan inhibitor dari proses oksidasi, bahkan pada konsentrasi yang relatif kecil. Antioksidan merupakan komponen kimia yang terdiri monohidroksil atau polihidroksil fenol. Antioksidan bekerja pada beberapa cara berbeda terhadap proses oksidatif, yaitu *scavenging* radikal bebas secara enzimatik atau dengan reaksi kimia langsung, *scavenging* radikal lipid peroksil, berikatan dengan ion logam dan memperbaiki kerusakan oksidatif. Antioksidan juga berfungsi menambahkan atau menghilangkan satu elektron untuk menetralkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) sehingga radikal bebas menjadi stabil dan menghambat proses oksidasi (Rosi & Tantawi, 2017; Noori, 2012).

Radikal bebas atau ROS (*Reactive Oxygen Species*) adalah molekul yang terbentuk ketika molekul lain menghasilkan elektron ganjil. Molekul oksigen yang memiliki elektron berpasangan stabil, bila terdapat elektron tidak berpasangan pada orbit luarnya maka oksigen akan bersifat reaktif dan tidak stabil. Molekul oksigen yang tidak berpasangan ini akan mencari dan merebut elektron dari komponen vital di dekatnya untuk melepaskan energi ekstra dan kembali ke kondisi stabil. Apabila radikal bebas tidak berikatan dengan antioksidan maka reaksi oksidasi akan terus

berlanjut atau membentuk kaskade yang menyebabkan kerusakan sel. ROS berperan dalam proses *photoaging*, immunosupresi, dan karsinogenesis (Djenidi dkk., 2020; Pai dkk., 2014; Chen, 2012).

Antioksidan melindungi sel dari kerusakan radikal bebas dengan mendonorkan satu elektron bebas ke radikal bebas atau menerima satu elektron yang tidak stabil sehingga menjadi stabil dan menghentikan reaksi rantai, serta mencegah kerusakan lipid, protein, dan DNA. Antioksidan yang mendonorkan elektron untuk radikal bebas akan menjadi antioksidan ‘radikal’. Meski demikian antioksidan merupakan radikal yang tidak reaktif. Antioksidan radikal dapat distabilkan oleh antioksidan lain (Rosi & Tantawi, 2017). Mekanisme antioksidan sebagai penangkal radikal bebas, yaitu memakan radikal bebas secara langsung atau teroksidasi oleh radikal bebas yang menghasilkan radikal yang kurang reaktif dan lebih stabil sehingga melindungi asam amino atau protein penyusun kolagen dan elastin. Hal ini menyebabkan pembentukan terangsang dan produksi kolagen kulit meningkat sehingga kehalusan, kekenyalan, dan kelenturan dapat terjaga (Azizah, 2016).

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan salah satu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan secara *in vitro*. Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat, peka, serta hanya memerlukan sedikit sampel. Mekanisme kerja DPPH adalah senyawa antioksidan akan mendonorkan atom hidrogennya pada radikal DPPH, sehingga menyebabkan DPPH menjadi bentuk tereduksi yang bersifat nonradikal menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning yang diukur pada panjang gelombang 517 nm. Radikal DPPH merupakan suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen yang tidak stabil dengan absorbansi kuat dan panjang pada gelombang 517 nm dan berwarna gelap (Fensia dkk., 2019; Wulandari dkk., 2018; Setiawan dkk., 2018). Kelebihan dari metode DPPH adalah lebih mudah diterapkan karena senyawa radikal yang digunakan bersifat lebih stabil dibandingkan dengan metode lainnya. Kelemahan dari metode ini adalah radikal DPPH hanya dapat dilarutkan dalam media organik, tidak pada media yang bersifat air sehingga membatasi kemampuan dalam penentuan peran antioksidan hidrofilik. Parameter DPPH yang digunakan adalah nilai IC_{50} didefinisikan sebagai nilai konsentrasi inhibisi larutan uji terhadap

kemampuan meredam aktivitas radikal bebas sebanyak 50%, semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Tristantini dkk., 2016).

2.5. Potensi Bahan Alam

Sejumlah besar senyawa alami sedang dipelajari untuk tabir surya dengan potensi dari tumbuhan atau mikroba dan dapat diklasifikasikan sebagai '*green sunscreens*'. Bahan aktif tumbuhan atau mikroba lebih disukai daripada bahan kimia tabir surya karena spektrum penyerapan UV yang luas, koefisien kepunahan molar yang tinggi, fotostabilitas, efek perlindungan terhadap stres oksidatif, peradangan, dan kanker (Garvita & Kumar, 2018).

Penggunaan tabir surya alami dapat diperoleh dari bahan alam, antara lain rimpang, buah, biji, bunga, batang, daun, akar, dan getah. Di mana pada bagian tumbuhan tersebut mengandung senyawa fenolik yang berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Senyawa flavonoid yang merupakan metabolit sekunder memiliki kandungan gugus kromofor dapat menangkal radikal induksi UV dan memberikan efek perlindungan terhadap radiasi UV dengan menyerap sinar UV (Rahmawati dkk., 2018; Prasiddha dkk., 2016; Suciati dkk., 2014). Senyawa dengan kandungan flavonoid yang tinggi memiliki potensi menjadi bahan tabir surya (Ashari dkk., 2020).

2.6. Jamur Sawit (*Volvariella sp*)



Gambar 2.5 Jamur sawit (Sumber: Henny Indrawati dkk., 2017)

2.6.1. Karakteristik jamur sawit

Memiliki tudung dengan diameter 5-14 cm dengan bentuk bundar telur yang kemudian menggenta atau cembung dan pada jamur yang sangat tua kadang-kadang mendekati rata, permukaan kering, berwarna coklat sampai coklat keabu-abuan, kadang-kadang bergaris. Bilah rapat-rapat, bebas, lebar, putih Ketika masih muda dan menjadi merah jambu Ketika spora menjadi dewasa. Tangkai dengan Panjang 3-8 cm, diameter 5-9 mm biasanya menjadi gemuk dibagian dasar, licin, putih, dan kuat. Cadar umumnya berupa membran, membentuk volva, seperti mangkuk tebal yang terdapat pada dasar tangkai, volva berwarna putih kekuningan atau coklat kotor, seringkali bercuping. Jejak spora merah jambu, ukuran spora 7-9 x 5-6 mikron, menjorong, dan licin. Kandungan protein jamur lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein pada tumbuh-tumbuhan lain secara umum. Menurut Osemwegie dkk. (2006) kandungan nutrisi jamur, yaitu protein 11,77%, karbohidrat 12,63%, dan serat 55% (Abbas, 2011).

2.6.2. Kandungan jamur sawit

Jamur sawit mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fadly dkk. (2021) pada uji fitokimia terhadap ekstrak jamur sawit memiliki kandungan yang dapat dilihat pada Tabel 2.4. Pada penelitian Fadly dkk. (2021) ekstrak jamur sawit menggunakan etanol memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yang dilihat berdasarkan nilai IC_{50} , yaitu 19,14 bpj. Dikatakan sangat kuat karena ekstrak

etanol jamur sawit memiliki nilai antioksidan <50 bpj sehingga memiliki potensi sebagai bahan tabir surya.

Tabel 2.4 Hasil skrining fitokimia jamur sawit

Ekstrak	Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Fenol	Steroid/ Terpenoid
Etanol	-	+	+	-	+	-

(Sumber: Fadly dkk, 2021)

Keterangan :

(+) = Positif mengandung metabolit sekunder

(-) = Negatif mengandung metabolit sekunder

2.7. Ekstraksi

Merupakan salah satu metode pemisahan kimia untuk menarik atau memisahkan satu atau lebih komponen atau senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut yang tertentu yang sesuai. Prinsip pemisahan didasarkan pada kemampuan atau daya larut suatu analit dalam pelarut tertentu, maka dari itu pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi harus mampu menarik komponen analit dari sampel secara maksimal (Leba, 2017). Salah satu metode ekstraksi adalah maserasi.

Maserasi merupakan proses perendaman sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai, sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Proses perendaman biasanya dilakukan selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali agar mempercepat proses pelarutan dari analit. Indikasi bahwa semua analit telah terekstrak secara sempurna, yaitu ketika pelarut yang digunakan tidak berwarna.

Kelebihan dari metode maserasi ini adalah alat dan cara yang digunakan sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan dengan pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Kelemahan dari metode ekstraksi ini adalah membutuhkan banyak pelarut (Leba, 2017). Remaserasi adalah metode pengulangan ekstraksi dengan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Pelarut kedua ditambahkan sebanyak penambahan pelarut pertama. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dari proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan masa yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ningsih dkk., 2020; Leba, 2017).

2.8. Krim Tabir Surya

Krim tabir surya merupakan salah satu sediaan kosmetika yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar UV. Sediaan kosmetik yang mengandung tabir surya biasanya dinyatakan dalam label dengan kekuatan SPF (*Sun Protection Factor*) tertentu. Nilai SPF terletak diantara kisaran 2-60, angka ini menunjukkan seberapa lama produk tersebut mampu melindungi atau memblokir sinar UV yang menyebabkan kulit terbakar (Juanita & Juliadi, 2020).

2.8.1. Potensi tabir surya

Kemampuan tabir surya tidak hanya tergantung dari nilai SPFnya, ada juga beberapa faktor penentu potensi dari tabir surya tersebut, diantaranya sebagai berikut :

2.8.1.1. Jenis tabir surya

Idealnya tabir surya memberikan perlindungan terhadap sinar UV-A dan UV-B (spektrum luas), tidak menimbulkan iritasi, dan mudah didapat. Selain jenis bahan pembawa dalam tabir surya juga mempengaruhi potensi penetrasi bahan aktif ke kulit dan stabilitas, seperti *water resistant* (Minerva, 2019).

2.8.1.2. Cara pakai tabir surya

Efektivitas tabir surya harus diperhatikan dalam pengaplikasiannya, yaitu :

1. Jumlah atau ketebalan yang cukup merata.
2. Pemakaian rutin setiap hari.
3. Waktu pemakaian adalah 15-30 menit sebelum keluar rumah atau terpapar sinar UV dan tabir surya dibiarkan menyerap terlebih dahulu sebelum memakai *make up*.
4. Pengulangan kembali (*re-apply*) kurang lebih setelah 2-4 jam tergantung aktivitas, efektivitas tabir surya berkurang jika terkena keringat atau air. Jika melakukan aktivitas seperti berenang maka pengulangan pemakaian tabir surya yang *water resistant* tiap 1 jam.
5. Pemakaian awal atau mengganti tabir surya yang baru dianjurkan untuk mencobanya terlebih dahulu pada

Sebagian kecil area untuk menghindari efek alergi ataupun iritasi (Minerva, 2019).

2.8.1.3. Kadar

Nilai SPF yang baik minimal 15 namun banyak produk komersial di pasaran mencantumkan SPF pada kemasan tetapi tidak mencantumkan jenis tabir surya yang dikandung (Minerva, 2019).

2.8.2. Formula krim ekstrak jamur sawit

2.8.2.1. Lemak tengkawang

Dikenal juga dengan nama *illipe butter* atau *borneo tallow* berwarna kuning kecoklatan. *Illipe butter* yang umum diperdagangkan adalah lemak dari jenis *Shorea stenoptera* yang memiliki suhu lebih 50°C, sehingga digunakan untuk meningkatkan kekerasan pada sediaan krim. Konsentrasi lemak tengkawang yang dapat digunakan sebagai basis, yaitu 5-15% (Maharani dkk., 2016; Yusnelti dk., 2014; Hambali dkk., 2013).

2.8.2.2. Lemak coklat

Dikenal juga dengan lemak kakao berasal dari biji kakao. Besarnya kandungan teobromin dalam biji kakao sebanyak 2-3% dapat digunakan untuk merileksasikan serta menimbulkan rasa nyaman. Lemak kakao sangat baik digunakan karena kaya akan vitamin E dan asam stearat yang bermanfaat bagi kesehatan kulit, seperti melembabkan kulit, menjaga kulit dari terik panas matahari sehingga terlihat lebih awet muda dan dapat menangkal radikal bebas karena mengandung tokoferol dan polifenol (Rubiyo, 2012).

2.8.2.3. Olive oil

Penelitian Yuniarti dkk. (2018) pengujian *olive oil* menggunakan metode DPPH didapatkan hasil nilai aktivitas *scavenging* sebesar 51,28%. Dimana diketahui bahwa nilai IC₅₀ merupakan nilai kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (bpj) dan *olive oil* memiliki nilai IC₅₀ yang mendekati 50% (Putri, 2020; Yuniwati dkk., 2018).

2.8.2.4. Triethanolamine (TEA)

TEA ($C_6H_{15}NO_3$) merupakan cairan tidak berwarna, tidak berbau, higroskopis, dan mudah larut dalam etanol yang berfungsi sebagai emulsifier dan pengatur pH. TEA akan membentuk sabun ionik dengan pH sekitar 8 bila ditambahkan ke dalam asam lemak. Hal ini menjadikan TEA sebagai bahan pengemulsi yang menghasilkan butiran halus dan stabil di dalam emulsi (Rowe dkk., 2009).

2.8.2.5. Lipomulse luxe

Merupakan gabungan dari beberapa bahan, yaitu *Cetearyl alcohol*, *Glyceryl stearate*, *PEG-40 Stearate*, dan *Ceteareth-20*. *Lipomulse luxe* memiliki kemampuan untuk menstabilkan emulsi yang mengandung fase minyak hingga 40% atau lebih tinggi, memiliki rentang pH yang luas (3-12) dan titik lebur 48-54°C.

2.8.2.6. Disodium EDTA (*Ethylene diamine tetra-acetic acid*)

Merupakan kristal putih, bubuk tidak berbau dengan rasa yang sedikit asam. Disodium EDTA berfungsi sebagai pelekat atau *chelating agent* (Rowe dkk., 2009).

2.8.2.7. Gliserin

Merupakan cairan jernih tak berwarna, manis, berbau khas tajam, higroskopis, dan pH yang netral. Gliserin larut dalam air dan etanol, namun tidak larut dalam kloroform serta minyak lemak eter dan minyak menguap. Gliserin berfungsi untuk *humectant* dan *emollient*, *solvent*, dan *cosolvent* (Rowe dkk., 2009).

2.8.2.8. DMDM hidantoin (*dimethylol-5-5-dimethylhydantoin*)

DMDM hidantoin dengan rumus molekul $C_7H_{12}N_2O_4$ bekerja sebagai pengawet karena formaldehida dirilis membuat lingkungan yang kurang menguntungkan bagi mikroorganisme. DMDM hidantoin berfungsi sebagai pengawet untuk membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam produk kosmetik atau produk perawatan kulit (Michalun & Dinardo, 2014).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2023 - Juni 2023.

3.1.2. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah lemari pendingin (*refrigerator*) (Thosiba), oven (Memmert UN55), Spektrofotometri UV-Vis, *waterbath*, mikroskop, *viscometer brookfield* (BYK-Gardner 7565), pH meter, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, *centrifuge*, timbangan analitik (Fujitsu®), *hot plate* (DLab®), *blender* (Philip), toples kaca, alat-alat gelas laboratorium (Pyrex®), dan *object glass*.

3.2.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah jamur sawit (*Volvariella sp*), etanol 96% (teknis), lemak tengkawang, lemak coklat, *olive oil*, *trietanolamin* (TEA), *lipomulse luxe*, disodium EDTA (*Ethylene diamine tetra-acetic acid*), isopropil miristat, gliserin, *dimethylol-5-5-dimethylhydantoin* (DMDM hydantoin), *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), etanol p.a 96%, reagen *dragendorff*, reagen *mayer*, reagen *bouchardat*, serbuk Mg, H₂SO₄, NaCl 10%, FeCl₃ 1%, NaOH, HCl 2 N, HCl pekat, *aquadest*, aluminium foil, dan kertas saring.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH

dan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis pada ekstrak etanol jamur sawit sebelum dan sesudah diformulasikan sebagai bahan aktif krim ekstrak jamur sawit. Ekstrak etanol jamur sawit diperoleh dengan proses maserasi dan remaserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya. Kemudian dilakukan skrining fitokimia, ekstrak etanol jamur sawit. Dibuat 7 rancangan formulasi krim ekstrak jamur sawit, lalu dilakukan pengujian nilai SPF menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Dipilih 3 formulasi sediaan krim yang memiliki nilai SPF terbaik untuk dilakukan evaluasi fisik krim ekstrak jamur sawit yang telah dibuat sesuai dengan formulasi dilakukan evaluasi dengan uji organoleptis, uji homogenitas, uji stabilitas penyimpanan, uji *cycling test*, uji sentrifugasi, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji daya lekat.

3.4. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan model rancangan eksperimental. Penelitian eksperimental adalah metode sistematis untuk membangun hubungan, mengandung fenomena sebab akibat. Objek penelitian yang digunakan, yaitu jamur sawit yang telah diekstrak menggunakan pelarut etanol 96%. Subjek penelitian yang digunakan adalah lemak tengkawang dan lemak coklat sebagai eksipien yang akan dibandingkan stabilitas dari masing-masing formulasi. Pada penelitian ini akan dibuat 7 rancangan formulasi krim ekstrak jamur sawit menggunakan ekstrak etanol jamur sawit dengan konsentrasi seragam dengan konsentrasi eksipien yang berbeda.

3.4.1. Definisi operasional

Definisi operasional merupakan suatu konsep definisi variabel yang akan diteliti secara operasional guna memudahkan dalam pelaksanaan, pengumpulan, pengolahan, serta analisis data. Definisi operasional dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional
Konsentrasi Ekstrak Etanol Jamur Sawit	Konsentrasi ekstrak etanol jamur sawit merupakan variasi campuran serbuk jamur sawit dengan etanol 96% sebagai pelarutnya. Rasio konsentrasi ekstrak jamur sawit yang akan digunakan adalah X%.
Jamur Sawit (<i>Volvariella sp</i>)	Merupakan jamur sawit segar, tidak rusak bahkan busuk, yaitu jamur sawit berbentuk mekar seperti payung, dan berwarna coklat dengan tangkai berwarna putih. Dibuat serbuk jamur sawit untuk memudahkan proses ekstraksi. Serbuk jamur sawit diekstrak menggunakan etanol 96% dengan cara maserasi dan remaserasi, lalu dipekatkan di atas <i>waterbath</i> hingga diperoleh larutan pekat ekstrak etanol jamur sawit.
Maserasi	Merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya pemanasan (maserasi dingin).
Krim Tabir Surya	Krim tabir surya merupakan produk kecantikan yang digunakan untuk membantu mekanisme pertahanan tubuh dengan cara menyerap, memantulkan, atau menyebarkan radiasi UV yang berbahaya dari matahari.
SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	Merupakan pelindung kulit dari sinar UV matahari. SPF umumnya diikuti dengan angka yang menjadi kode seberapa besar perlindungan yang diberikan kepada kulit. Semakin tinggi nilai SPF maka menunjukkan bahwa kulit akan tetap terlindungi di bawah sinar matahari untuk waktu yang lama.

3.4.2. Fokus penelitian

Fokus penelitian ini adalah menguji nilai SPF menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dari ekstrak etanol jamur sawit sebelum dan sesudah diformulasikan menjadi sediaan krim ekstrak jamur sawit dengan kombinasi basis lemak tengkawang dan lemak coklat sebagai eksipien dan dilihat evaluasi karakteristiknya.

3.5. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

3.5.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah jamur sawit yang diambil dari Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara. Digunakan untuk membuat ekstrak didasarkan dengan pemilihan kriteria yang baik. Kriteria dimaksud, seperti jamur sawit segar, tidak busuk dan dapat diambil pada pagi, siang, atau sore hari.

3.5.2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol jamur sawit yang diperoleh dari proses maserasi dan remaserasi serbuk jamur sawit menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Diformulasikan sebagai sediaan krim dengan konsentrasi yang relevan dengan hasil penentuan SPF ekstrak etanol jamur sawit dengan menentukan nilai konsentrasi hasil yang optimal. Formulasi membandingkan pengaruh penentuan nilai SPF dan mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol jamur sawit sebelum dan sesudah diformulasikan sebagai krim ekstrak jamur sawit dengan kombinasi basis lemak tengkawang dan lemak coklat pada konsentrasi yang berbeda. Perbedaan konsentrasi basis akan mempengaruhi sifat fisik, seperti viskositas, daya sebar, daya lekat, stabilitas, dan pH sediaan. Penentuan formulasi dengan menguji nilai SPF dari 7 formulasi krim ekstrak jamur sawit, lalu dipilih 3 formulasi dengan nilai SPF terbaik untuk menentukan formulasi krim yang memenuhi persyaratan (Hidayat dkk., 2021).

3.5.3. Teknik sampling

Teknik sampling yang digunakan yaitu *Simple Random Sampling* (Sampel Acak Sederhana). *Simple Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dari populasi secara acak sederhana, sehingga setiap jenis populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk digunakan sebagai sampel. Cara pengambilan sampel dapat dilakukan secara acak, dimana pemilihan sampel dan lokasi yang akan digunakan secara acak telah mewakili populasi dan wilayah secara keseluruhan (Sugiyono, 2012). Jamur sawit yang digunakan diambil secara acak dari Kota Bangun memiliki karakteristik yang baik dan tidak rusak atau busuk.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

3.6.1. Pengumpulan bahan baku

Pengambilan bahan baku jamur sawit dilakukan di Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara. Pengambilan sampel didasarkan dengan kriteria yang baik. Kriteria yang baik yaitu, jamur sawit yang masih segar dan muda, berwarna kecoklatan dengan batang yang berwarna putih, bentuk utuh, tidak rusak ataupun busuk, dan memiliki bentuk mekar seperti payung.

3.6.2. Determinasi tanaman

Determinasi jamur sawit dilakukan di “.....”, LaboratoriumUniversitas

3.6.3. Pembuatan simplisia jamur sawit

Disortir jamur sawit yang akan digunakan untuk memisahkan dari kotoran serta bahan tidak terpakai yang menempel pada jamur sawit. Sampel dicuci bersih menggunakan air mengalir, lalu dipotong-potong kecil dan ditutup kain hitam lalu diangin-anginkan ditempat teduh terhindar dari sinar matahari secara langsung. Setelah kering, dilakukan sortasi kering pada sampel guna memisahkan dari kotoran lain selama proses pengeringan. Sampel diblender untuk memudahkan proses ekstraksi senyawa yang terkandung di dalam serbuk jamur sawit tersebut (Majid, 2019; Rivai dkk., 2014).

3.6.4. Pembuatan ekstrak jamur sawit

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Ditimbang serbuk jamur sawit sebanyak 200 g kemudian direndam dengan 2 L etanol 96% dalam toples kaca. Perendaman simplisia dilakukan selama 3x24 jam dan disimpan dalam tempat gelap dengan suhu ruang (20-25°C) (Ningrum, 2017). Diaduk sesekali guna kontak antara sampel dengan pelarut agar dapat mempercepat waktu larutan penyari dalam mengekstraksi sampel. Setelah 3x24 jam, larutan disaring hingga diperoleh residu dari simplisia jamur sawit. Residu yang diperoleh kemudian dilakukan remaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 2 L agar kandungan senyawa yang masih tertinggal pada saat maserasi pertama dapat tertarik sempurna. Remaserasi dilakukan selama 1x24 jam, setelah itu dilakukan penyaringan untuk mendapatkan maserat ke

2. Hasil maserasi pertama dan hasil remaserasi kemudian dipekatkan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Rizki dkk., 2021; Putriani dkk., 2020). Proses maserasi dan remaserasi dapat dilihat pada Gambar 3.1, Gambar 3.2, dan Gambar 3.3.

Nilai rendemen yang diperoleh berdasarkan berat kering bahan baku. Rendemen produk berkaitan dengan metode ekstraksi yang dipakai untuk memisahkan senyawa bioaktif. Rendemen ekstrak dapat diketahui jika seluruh cairan penyari yang digunakan sudah menguap. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (DepKes RI, 2000). Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Wijaya dkk., 2018). Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil rendemen yaitu ukuran simplisia, jenis pelarut, tingkat kepolaran pelarut, dan lama maserasi (Hidayanti dkk., 2017). Rumus perhitungan rendemen bisa dilihat pada Persamaan 3.1.

$$\% \text{ Rendemen } (b/b) = \frac{\text{Berat ekstrak pekat}}{\text{Berat simplisia uji}} \times 100\% \quad (3.1)$$

3.6.5. Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak etanol jamur sawit

Ekstrak jamur sawit yang telah diperoleh, kemudian dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui adanya kandungan senyawa aktif metabolit sekunder (Fadly dkk, 2021).

3.6.5.1. Uji alkaloid

Sampel secukupnya dan ditambahkan 1 mL HCl 2 N, lalu ditambahkan 10 mL *aquadest*, dihomogenkan dan dipanaskan dengan *waterbath* selama 2 menit. Sampel didinginkan dan disaring, lalu dibagi menjadi 3 bagian dan dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi. Kemudian pada tabung 1 ditetesi dengan reagen *dragendorff* sebanyak 5 tetes, jika pada sampel terbentuk endapan jingga maka positif mengandung alkaloid. Pada tabung 2 ditetesi dengan reagen *mayer* sebanyak 5 tetes dan 3 tetes asam HCl pekat, jika terbentuk endapan putih maka sampel positif mengandung alkaloid (Yuningtyas dkk., 2021). Pada tabung 3, sampel ditetesi HCL pekat sebanyak 3 tetes lalu ditambahkan pereaksi

bouchardat sebanyak 2 tetes lalu diamati perubahan yang terjadi, hasil positif jika terbentuk endapan berwarna jingga hingga kecoklatan (Sulistyarini dkk., 2020).

3.6.5.2. Uji flavonoid

Sampel diambil secukupnya, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes etanol 96%, kemudian diuapkan hingga kering menggunakan *waterbath*. Lalu ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 10 mL HCl pekat, apabila terjadi perubahan warna merah berarti sampel mengandung flavonoid (Kholidah dkk., 2020).

Sampel secukupnya kemudian ditetesi dengan larutan NaOH sebanyak 5 tetes. Pada uji flavonoid ini perubahan yang diamati, jika larutan berubah warna menjadi kuning muda hingga merah kecoklatan maka sampel positif mengandung flavonoid (Ergina dkk., 2014).

3.6.5.3. Uji tanin

Sampel diambil secukupnya, kemudian ditambahkan 5 tetes FeCl_3 1%. Jika sampel positif mengandung tanin akan ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau kecoklatan (Yuningtyas dkk., 2021).

3.6.5.4. Uji saponin

Sampel diambil sebanyak secukupnya, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan larutan HCl 2 N sebanyak 5 mL. Larutan didinginkan dan dikocok dengan kuat selama 30 detik. Apabila terbentuk busa yang tidak hilang selama 30 detik maka sampel mengandung saponin (Kholidah dkk., 2020).

3.6.5.5. Uji fenol

Sampel diambil secukupnya, kemudian didinginkan pada suhu ruang. Setelah dingin, ditambahkan 5 tetes larutan NaCl 10% dan 3 tetes larutan FeCl_3 1%. Jika hasil positif maka akan ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hitam kehijauan (Kholidah dkk., 2020).

3.6.5.6. Uji steroid/terpenoid

Sampel diambil secukupnya, kemudian ditambahkan 5 tetes larutan HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika terbentuk warna merah atau ungu maka sampel positif mengandung terpenoid (Dewi dkk., 2020).

3.7. Uji Nilai SPF Ekstrak Jamur Sawit

Ditimbang ekstrak jamur sawit sebanyak 0,25 g, lalu dilarutkan dalam 25 mL (10.000 ppm). Spektrofotometri UV-Vis dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan etanol p.a 96%. Nilai SPF ekstrak jamur sawit diuji dengan Spektrofotometri UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 290-320 nm, lalu dihitung menggunakan persamaan Mansur (Pratama & Zulkarnain, 2015; Mansur, 1986).

3.8. Pembuatan Formulasi Krim Ekstrak Jamur Sawit

Rancangan formulasi krim ekstrak jamur sawit dibuat menggunakan *design expert* dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rancangan formula krim ekstrak jamur sawit.

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Ekstrak	Bahan aktif	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Lemak Tengkawang	Basis	1	0	0,5	0,75	0,25	1	0
Lemak Coklat	Basis	0	1	0,5	0,25	0,75	1	0
Olive Oil	<i>Emollient</i>	2	2	2	2	2	2	2
TEA	<i>Buffer</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Lipomulse luxe</i>	Emulgator	4	4	4	4	4	4	4
Disodium EDTA	<i>Chelating agent</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Isopropil Miristat	<i>Enhancer</i>	2	2	2	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	3	3	3	3	3	3	3
DMDM Hydantoin	Pengawet	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
Aquadest	Pelarut	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad
		100	100	100	100	100	100	100

Keterangan :

F1 = Lemak Tengkawang 1%; Lemak Coklat 0%

F2 = Lemak Tengkawang 0%; Lemak Coklat 1%

F3 = Lemak Tengkawang 0,5%; Lemak Coklat 0,5%

F4 = Lemak Tengkawang 0,75%; Lemak Coklat 0,25%

F5 = Lemak Tengkawang 0,25%; Lemak Coklat 0,75%

F6 = Lemak Tengkawang 1%; Lemak Coklat 1%

F7 = Lemak Tengkawang 0%; Lemak Coklat 0%

3.8.1. Pembuatan krim ekstrak jamur sawit

Disiapkan alat dan bahan. Semua bahan yang diperlukan ditimbang sesuai kebutuhan. Pembuatan krim dilakukan dengan cara, lemak tengkawang, lemak coklat, lipomulse luxe, *olive oil*, dan isopropil miristat yang merupakan fase minyak ditangaskan menggunakan *waterbath* hingga melebur dan diaduk hingga homogen (suhu dijaga 70-75°C). Fase air, dipanaskan TEA, sebagian gliserin, disodium EDTA, DMDM hidantoin, dan *aquadest* di atas *waterbath* dengan suhu 70-75°C diaduk hingga homogen. Ekstrak jamur sawit dilarutkan dengan sebagian gliserin. Setelah semua melebur dan memiliki suhu yang sesuai, fase air dituang perlahan ke dalam fase minyak, diaduk hingga homogen dan proses emulsifikasi terbentuk, kemudian diturunkan dari penangas air. Dilanjutkan pengadukan sampai terbentuk massa krim dan suhu 35°C ditambahkan larutan campuran ekstrak etanol jamur sawit dengan sebagian gliserin. Diaduk hingga homogen dan dilakukan evaluasi sediaan krim ekstrak etanol jamur sawit (Cartika dkk., 2022; Puspitasari dkk., 2018).

3.8.2. Uji Nilai SPF Krim Ekstrak Jamur Sawit

Nilai SPF ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan pada masing-masing formula menggunakan Spektrofotometri UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 290-320 nm. Sediaan ditimbang 0,25 g, lalu dilarutkan dengan etanol p.a 96%. Hasil absorbansi yang diperoleh kemudian dicatat dan dihitung menggunakan persamaan Mansur. (Puspitasari dkk.,2018). Dipilih 3 formulasi dengan nilai SPF terbaik untuk dilakukan uji karakteristik fisik krim.

3.8.3. Evaluasi krim ekstrak jamur sawit

3.8.3.1. Evaluasi mutu fisik

1. Uji organoleptis

Dilakukan dengan cara pengamatan secara visual terhadap sediaan, yaitu pengamatan terhadap warna, bentuk, dan bau krim. Pengujian dilakukan 3 kali untuk setiap sediaan yang dibuat (Amini dkk., 2020; Arisanty dkk., 2018).

2. Uji homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara sediaan krim yang telah dibuat, ditimbang 1 g sampel kemudian dioleskan secara merata dan tipis pada kaca objek lalu dilihat dengan mikroskop. Krim harus terlihat homogen, yang ditandai dengan tidak adanya butiran kasar (Amini dkk., 2020; Elmitra, 2017; Erawati dkk., 2015).

3. Uji stabilitas penyimpanan

Pengujian dilakukan untuk melihat karakteristik fisik sediaan krim yang telah disimpan selama 28 hari dalam suhu ruang (20-25°C) tanpa perlakuan apapun. Pemeriksaan fisik meliputi, bentuk, warna, dan bau sediaan (Malangi dkk., 2023; Ningrum, 2017).

4. Uji *cycling test*

Evaluasi stabilitas fisik dari krim salah satunya bisa dilakukan dengan metode *cycling test* sebanyak 6 siklus. Sediaan krim disimpan selama 24 jam pada suhu dingin 4°C dilanjutkan penyimpanannya pada suhu 40°C selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus (Syaiiful, 2016). Kondisi fisik krim dibandingkan

selama percobaan dengan sediaan sebelumnya, kemudian stabilitas sediaan diamati perubahan secara organoleptis, homogenitas, perubahan fase krim, nilai pH, daya sebar, dan viskositas sediaan (Ginting dkk., 2019).

5. Uji sentrifugasi

Pengujian dilakukan menggunakan alat sentrifugator. Sampel dimasukkan ke dalam alat uji dan diatur kecepatannya 4000 rpm selama 30 menit. Hasil sentrifugasi diamati perubahan yang terjadi secara fisik, seperti pemisahan fase krim (Semenzato dkk., 2018)

6. Uji Ph

Sebelum pH meter digunakan, dikalibrasi menggunakan larutan dapar pH 4, pH 7, dan pH 10. Pengamatan pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan. Ditimbang 1 g sediaan krim, diencerkan dengan 10 mL WFI (*Water for Injection*). Digunakan pH meter untuk mengukur pH dari sediaan krim pada suhu 25°C kemudian dilihat perubahan warna dan dicocokkan dengan nilai pH standar kulit 4,5-6,5 (Noviardi, 2019; Wulandari dkk., 2018; Swastini dkk., 2015).

7. Uji viskositas

Pengukuran viskositas krim dilakukan menggunakan *viskometer Brookfield*. Sediaan krim dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian *spindle* nomor 3 dipasang dan dimasukkan ke dalam sediaan krim dan *rotor* dijalankan dengan kecepatan 3 rpm. Setelah *viscometer Brookfield* menunjukkan angka yang stabil kemudian hasilnya dicatat. Persyaratan untuk nilai viskositas krim adalah 2.000-50.000 cPs (Thomas dkk., 2022).

8. Uji daya sebar

Ditimbang 0,5 g krim lalu diletakkan di atas kaca berskala kemudian ditimpa dengan kaca berskala lainnya lalu diberi beban yang berbeda-beda mulai dari 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g, dan diberi rentang waktu 1-2 menit. Diukur lebar daya sebar krim dengan penggaris. Daya sebar krim yang baik ada pada rentan 5-7

cm (Amini dkk., 2020; Pratasik dkk., 2019; Adi & Zulkarnain, 2015).

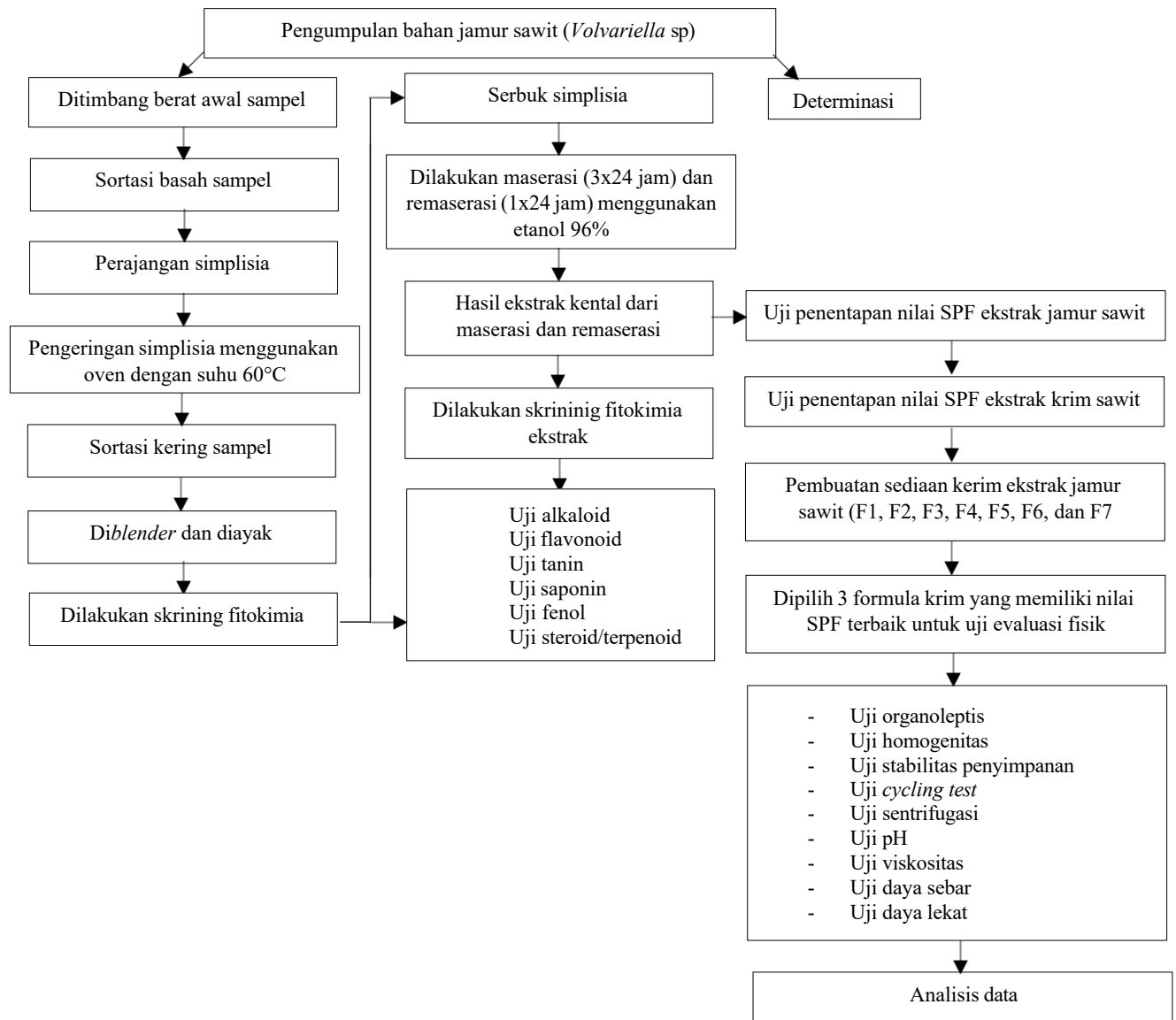
9. Uji daya lekat

Sediaan krim diambil secukupnya lalu diletakkan diantara 2 lapis *object glass* kemudian diberi beban 0,5 g hingga 1 kg selama 5 menit. Kedua objek tersebut dipisahkan dengan menarik kaca objek yang di atas dengan beban 80 g, sedangkan kaca objek yang di bawah ditahan dengan beban lainnya. Lamanya waktu yang diperlukan untuk memisahkan kedua objek tersebut dicatat sebagai waktu lekat (Amini dkk, 2020; Adi & Zulkarnain, 2015).

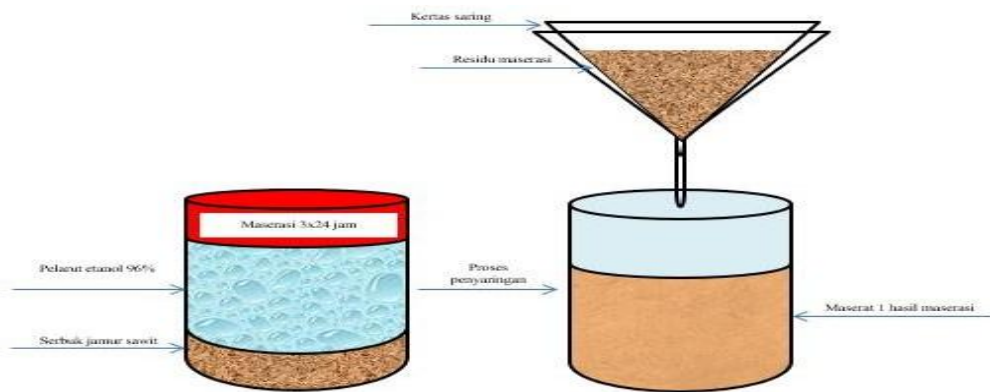
3.9. Teknik Analisis Data

Data hasil evaluasi organoleptis, homogenitas, stabilitas penyimpanan, *cycling test*, sentrifugasi, daya sebar, dan daya lekat dilakukan dengan analisis deskriptif. Hasil pengukuran viskositas dan pH dianalisis menggunakan IBM SPSS Versi 26.0. Hal pertama yang dilakukan adalah diuji normalitas, lalu uji dilanjutkan dengan uji homogenitasnya menggunakan *Levene's test*. Data penelitian dapat dikatakan terdistribusi normal dan homogen dengan syarat, nilai signifikansi lebih dari 0,05 ($p > 0,05$). Pengujian dilanjutkan dengan analisis *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%, apabila terjadi perbedaan pada uji *One Way Anova* analisis dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significantly Different*). Data hasil *One Way Anova* dan LSD dikatakan berbeda apabila didapatkan hasil nilai signifikansi $< 0,05$ ($p < 0,05$).

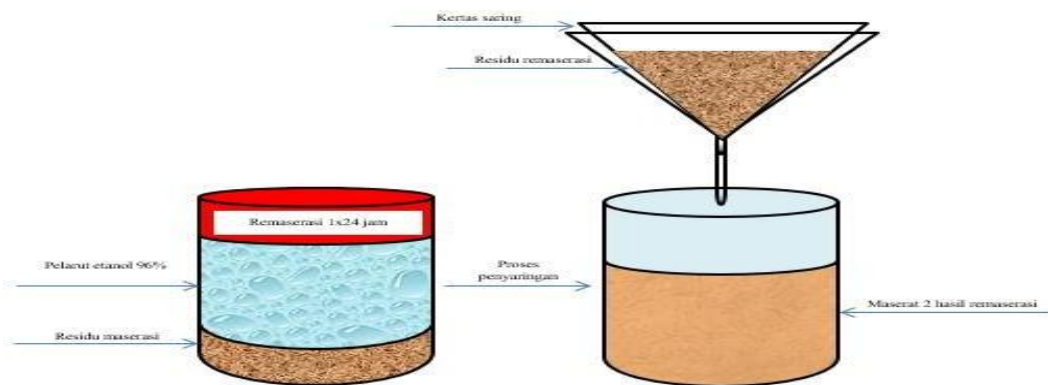
3.10. Bagan Alir Penelitian



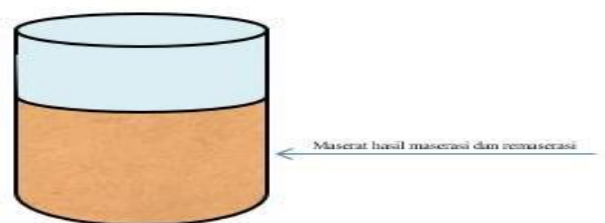
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian



Gambar 3.2 Proses maserasi serbuk jamur sawit menggunakan etanol 96% (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 3.3 Proses remaserasi serbuk jamur sawit menggunakan etanol 96% (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 3.4 Maserat hasil proses maserasi dan remaserasi serbuk jamur sawit menggunakan etanol 96% (Sumber: Dokumen pribadi)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil determinasi

Tujuan dilakukan determinasi adalah untuk mendapatkan kebenaran identitas dari tumbuhan yang diteliti dan menghindari adanya kesalahan dalam pengambilan sampel penelitian. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian merupakan spesies *Volvariella* sp.

4.1.2. Hasil ekstraksi simplisia

Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi 654.669 g simplisia jamur sawit dalam 6,96 L etanol 96%. Hasil proses ekstraksi diperoleh ekstrak sebanyak 57,827 g. Hasil ekstraksi simplisia jamur sawit dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil ekstraksi jamur sawit

Berat simplisia basah (kg)	Berat serbuk (g)	Berat ekstrak kental (g)
7	655	57,827

4.1.3. Hasil persentase rendemen

Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan untuk mengetahui persentase ekstrak yang diperoleh dari sampel awal selama proses ekstraksi (Erviani dkk., 2019; Ahmad, 2015). Perhitungan persentase rendemen dihitung berdasarkan perbandingan bobot akhir (bobot ekstrak kental) dengan berat awal (berat sampel yang digunakan) dikalikan 100% (b/b%) (Erviani dkk., 2019). Hasil persentase rendemen dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil persentase rendemen ekstrak jamur sawit

Sampel	Bobot simplisia (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
Jamur sawit	655	57,827	8,82%

4.1.4. Hasil uji skrining fitokimia

Uji skrining fitokimia merupakan metode pengujian awal yang dilakukan melalui analisis kualitatif untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada sampel dan ekstrak jamur sawit (Muthmainnah, 2017; Ismail, 2016). Analisis dilakukan terhadap sampel dan ekstrak jamur sawit meliputi pengujian senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan steroid/terpenoid. Hasil skrining fitokimia sampel dan ekstrak jamur sawit dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil skrining fitokimia simplisia dan ekstrak jamur sawit

Pengujian	Pereaksi	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	- HCl pekat + pereaksi <i>dragendorff</i> 5 tetes	+	+
	- HCl pekat + pereaksi <i>mayer</i> 5 tetes	+	+
	- HCl pekat + 2 pereaksi <i>bouchardat</i> 2 tetes	+	+
Flavonoid	3 tetes etanol + serbuk Mg + HCl pekat	+	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+	-
Saponin	HCl 2N	-	+
Fenol	NaCl 10% + FeCl ₃ 1%	-	-
Terpenoid	HCl pekat + H ₂ SO ₄	+	+

Keterangan :

(+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

4.1.5. Hasil uji SPF ekstrak jamur sawit

Pengujian nilai SPF dilakukan secara *in vitro* dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dilakukan karena Spektrofotometri UV-Vis dapat menentukan sampel yang berupa larutan dengan mengukur perbedaan perbedaan absorpsi antara sampel oleh sinar UV pada panjang gelombang 200-400 nm, kemudian hasil absorbansi yang dihitung untuk menentukan nilai SPF suatu sampel (Rahmawati dkk., 2018; Pratama & Zulkarnain, 2015).

Penentuan nilai SPF ekstrak jamur sawit dengan mengukur serapannya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Aktivitas UV protektif ekstrak jamur sawit dinyatakan dalam nilai SPF yang diperoleh dari

hasil analisis data absorbansi dengan menggunakan persamaan Mansur (Suhaenah dkk., 2019; Karina dkk., 2015). Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.4. Berdasarkan data tersebut, ekstrak jamur sawit memiliki aktivitas UV protektif dengan nilai SPF 37,4806 yang termasuk dalam kategori ultra.

Tabel 4.4 Hasil uji SPF ekstrak jamur sawit

Keterangan	Nilai SPF	Kategori proteksi
Ekstrak jamur sawit	37,4806	Ultra

4.1.6. Hasil uji SPF krim ekstrak jamur sawit

Nilai SPF merupakan indikator tentang efektivitas suatu produk yang bersifat *UV protector* (Rahmawati dkk., 2018). Tujuan dari tabir surya sendiri, yaitu mencegah kulit terbakar dan kerusakan kulit yang disebabkan radiasi sinar UV (Lolo dkk., 2017; Sutarna, 2016). Efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm dan interval 5 nm. Hasil absorbansinya dicatat kemudian dihitung menggunakan persamaan Mansur (Suhaenah dkk., 2019; Rahmawati dkk., 2018; Lolo dkk., 2017). Hasil pengujian SPF sediaan krim ekstrak jamur sawit dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil pengujian SPF krim ekstrak jamur sawit

Formula	Nilai SPF	Kategori Proteksi
F1	1,9305	Minimal
F2	1,5996	Minimal
F3	1,5618	Minimal
F4	1,4251	Minimal
F5	1,6487	Minimal
F6	1,3808	Minimal
F7	1,7906	Minimal

Keterangan :

F1 = Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F2 = Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 1%

F3 = Konsentrasi lemak tengkawang 0,5%; lemak coklat 0,5%

F4 = Konsentrasi lemak tengkawang 0,75%; lemak coklat 0,25%

F5 = Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F6 = Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 1%

F7 = Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7. Hasil evaluasi krim ekstrak jamur sawit

Evaluasi fisik krim jamur sawit dilakukan menggunakan formulasi dari pengujian nilai SPF krim. Dipilih 3 formula terbaik dari hasil pengujian dengan nilai SPF, yaitu F1 (1,9305), F5 (1,6487), dan F7 (1,7906). Dilakukan evaluasi mutu fisik untuk karakteristik fisikokimia sediaan krim.

4.1.7.1. Hasil uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati perubahan-perubahan bentuk, bau, dan warna dari sediaan krim ekstrak etanol jamur sawit secara visual (Saryanti dkk., 2019; Safitri dkk., 2016). Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim ekstrak jamur sawit dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji organoleptis krim ekstrak jamur sawit

Formula		Hari ke-				
		0	7	14	21	28
F1	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	kekuningan	kekuningan	kekuningan	kekuningan	kekuningan
	Bentuk	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F5	Warna	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Bau	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat
	Bentuk	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F7	Warna	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Bau	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat
	Bentuk	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.2. Hasil uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengamati ada atau tidaknya partikel kasar yang terdapat dalam sediaan dengan tujuan apakah sediaan sudah tercampur homogen (Anggraeni dkk., 2018). Hasil pengamatan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji homogenitas krim ekstrak jamur sawit.

Formulasi	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1	+	+	+	+	+
F5	+	+	+	+	+
F7	+	+	+	+	+

Keterangan :

(+) : Homogen

(-) : Tidak homogen

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.3. Hasil uji stabilitas penyimpanan

Uji stabilitas dilakukan untuk mengamati stabilitas sediaan krim, seperti bentuk, warna, dan bau ketika didiamkan tanpa perlakuan apapun selama 28 hari pada suhu ruang (20-25°C) (Ningrum, 2017; Safitri dkk., 2014). Hasil uji stabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil uji stabilitas krim ekstrak jamur sawit

Formula	Hasil pengamatan
F1	Bentuk : semi padat Warna : coklat kekuningan Bau : khas
F5	Bentuk : semi padat Warna : coklat pucat Bau : khas
F7	Bentuk : semi padat Warna : coklat pucat Bau : khas

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.4. Hasil uji *cycling test*

Uji *cycling test* dilakukan untuk mengetahui sediaan krim F1, F5, dan F7 apakah mengalami pemisahan selama proses penyimpanan pada suhu rendah (4°C) selama 24 jam dan pada suhu tinggi (40°C) selama 24 jam terhitung 1 siklus. Pengamatan dilakukan setelah 6 siklus (Rosmala dkk., 2014). Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil pengamatan uji *cycling test* krim ekstrak jamur sawit

Formula	Uji <i>Cycling test</i>	
	Sebelum	Sesudah
F1	-	-
F5	-	-
F7	-	-

Keterangan :

(+) : Terjadi pemisahan fase

(-) : Tidak terjadi pemisahan fase

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.5. Hasil uji sentrifugasi

Uji sentrifugasi ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan krim setelah proses pengocokan dengan kecepatan tinggi menggunakan alat sentrifugasi. Pengujian dilakukan dengan memasukkan sediaan krim F1, F5, dan F7 ke dalam tabung *eppendorf* lalu dimasukkan ke dalam alat sentrifugasi dan diatur kecepatan 5000 rpm selama 30 menit (Apitalau dkk., 2021). Hasil pengujian sentrifugasi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil uji sentrifugasi sediaan krim ekstrak jamur sawit

Formula	Hasil uji sentrifugasi
F1	-
F5	+
F7	+

Keterangan :

(+) : Terjadi pemisahan fase

(-) : Tidak terjadi pemisahan fase

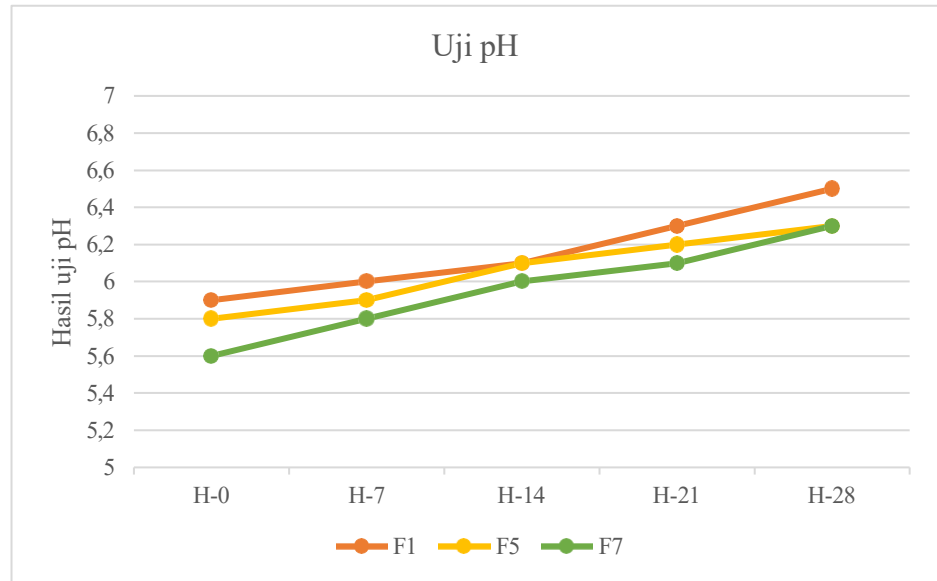
F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.6. Hasil uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan agar tidak menimbulkan kering bersisik serta iritasi pada kulit (Safitri dkk., 2016). Hasil uji pH dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil uji pH krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

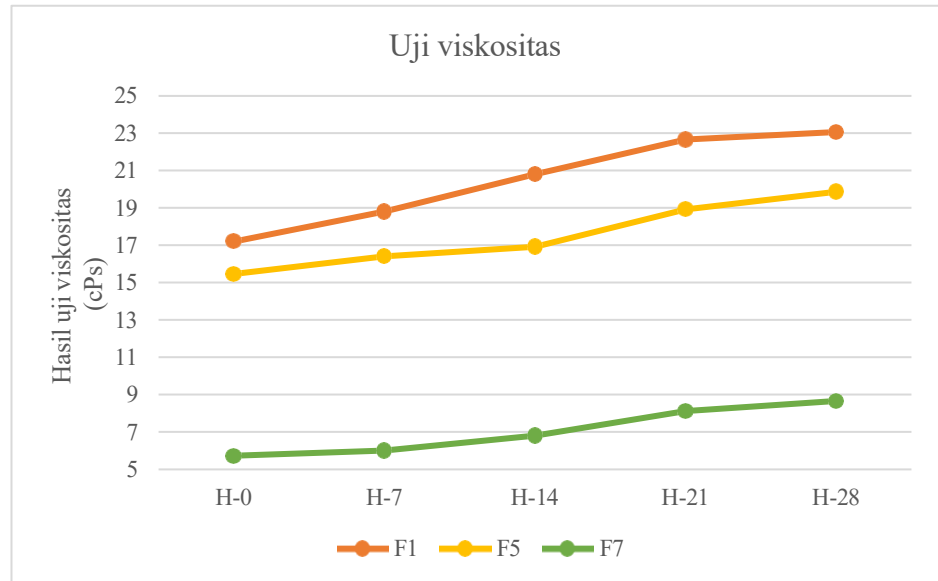
F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.7. Hasil uji viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan krim yang diharapkan agar mudah dioleskan. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental (Saryati dkk., 2019). Pengujian dilakukan menggunakan viskometer *brookfield* spindel no. 3 dengan kecepatan 3 rpm, dan dilakukan 3 kali pengulangan. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil uji viskositas krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

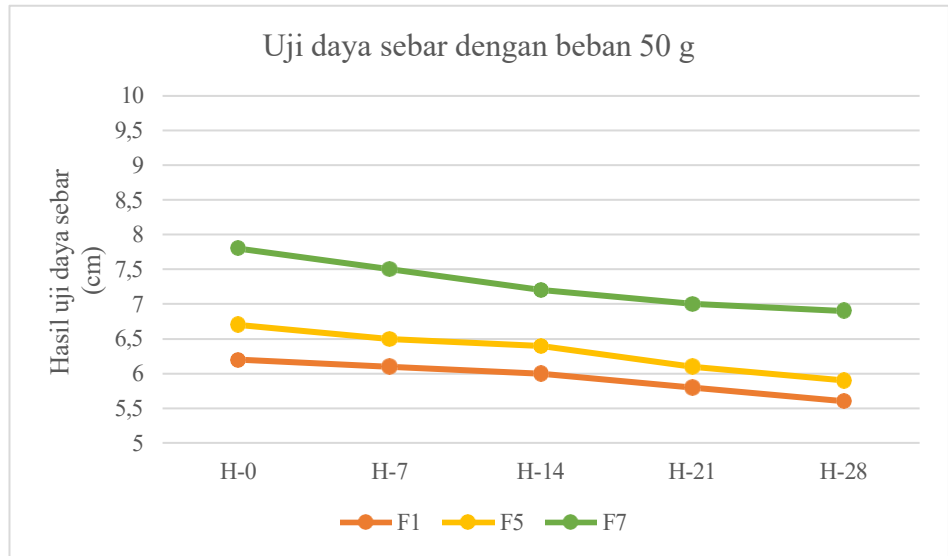
F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.8. Hasil uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim pada saat dioleskan kekulit. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji daya sebar dengan beban 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g yang diletakan secara bergantian dan ditunggu selama 1-2 menit pada masing-masing beban untuk mengetahui hasil diameter daya sebar sediaan. Hasil dapat dilihat pada Gambar 4.3; Gambar 4,4; Gambar 4.5; dan Gambar 4,6.



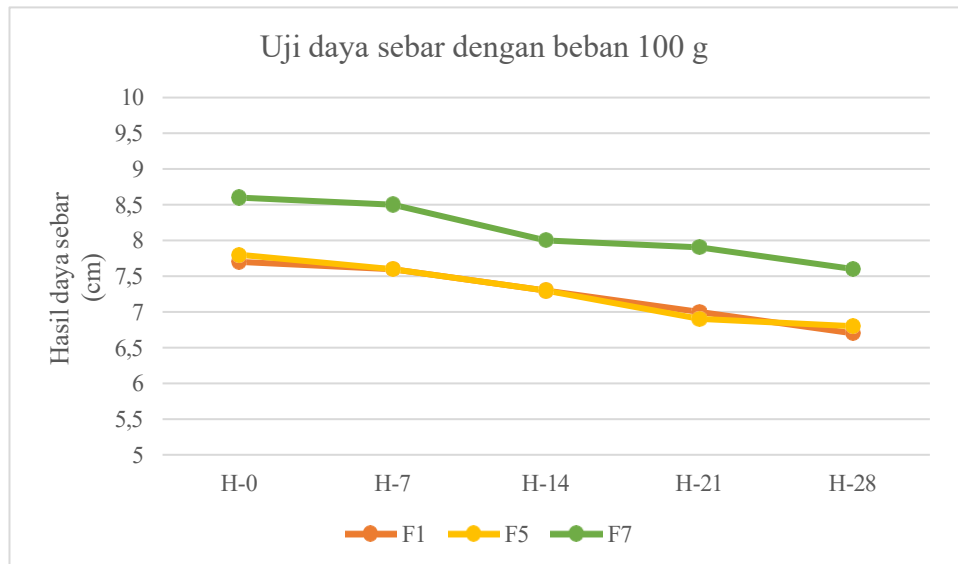
Gambar 4.3 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%



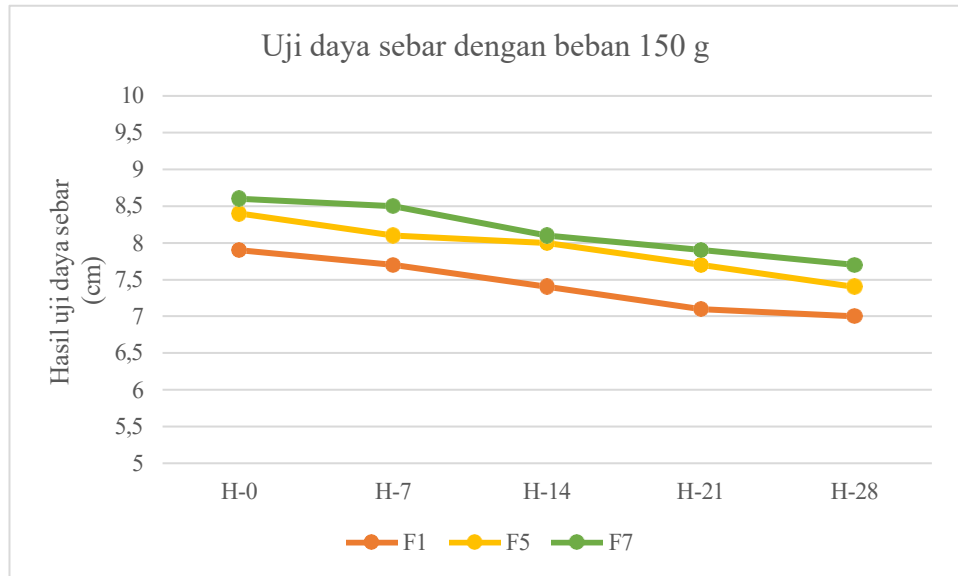
Gambar 4.4 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%



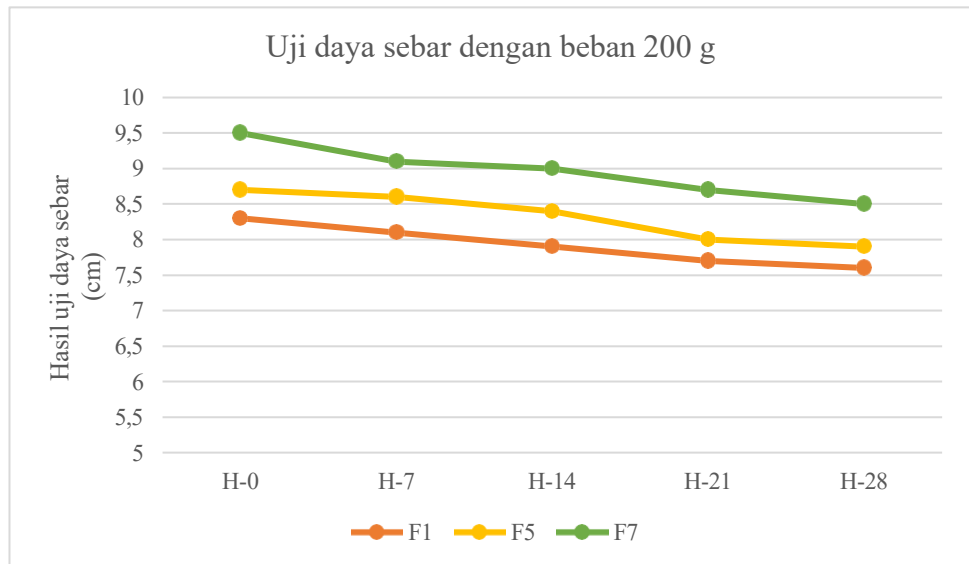
Gambar 4.5 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit

Keterangan

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%



Gambar 4.6 Hasil uji daya sebar krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

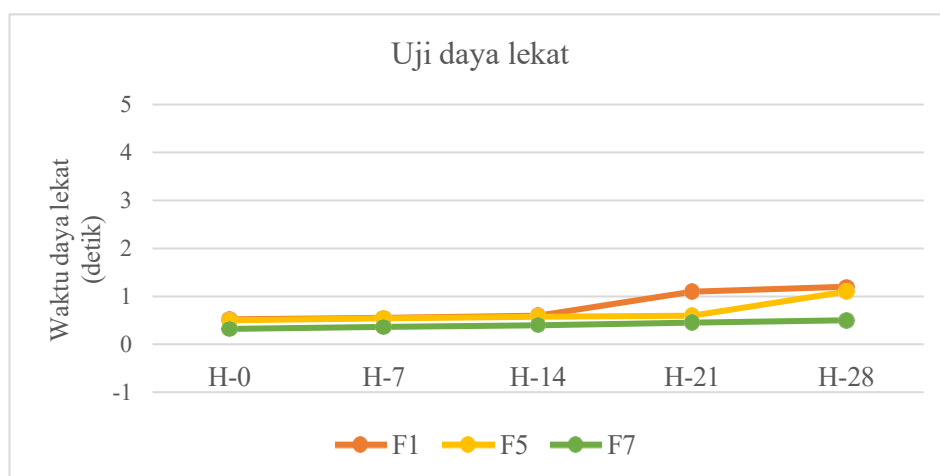
F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.1.7.9. Hasil uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui lama waktu krim melekat pada kulit (Lumentut dkk., 2020). Pengujian dilakukan menggunakan alat uji daya lekat dengan beban 500 g yang diletakkan di atas alat uji selama 5 menit, lalu beban diangkat dan dilepaskan kaitan beban pada alat untuk mengetahui waktu daya lekat sediaan. Hasil dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Hasil uji daya lekat krim ekstrak jamur sawit

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

4.2. Pembahasan

4.2.1. Determinasi

Determinasi jamur sawit (*Volvariella sp*) yang dilakukan menyatakan bahwa jamur sawit yang digunakan pada penelitian ini merupakan jamur spesies *Volvariella sp*.

4.2.2. Ekstraksi jamur sawit

Ekstraksi jamur sawit dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dingin yang paling sederhana, karena mudah dilakukan, sederhana, dan cepat. Keuntungan utama dari metode maserasi ini

adalah tidak dilakukan pemanasan sehingga dapat mencegah kemungkinan terjadinya penguraian zat aktif dan senyawa tidak tahan pemanasan yang terkandung di dalam sampel akibat pengaruh suhu (Sa'adah dkk., 2015). Pada penelitian ini maserasi jamur sawit dilakukan selama 3 hari (3x24 jam) dan remaserasi selama 1 hari (1x24 jam), disimpan dalam ruangan gelap dengan suhu ruang (20-25°C) (Ningrum, 2017). Dilakukan remaserasi agar senyawa kimia di dalam sampel dapat terekstrak secara menyeluruh (Damanis dkk., 2020). Pada proses maserasi dan remaserasi dilakukan sesekali pengadukan pada 6 jam awal. Berat simplisia basah 7 kg, setelah dikeringkan menghasilkan berat simplisia dalam bentuk serbuk, yaitu 655 g. Kemudian dilakukan maserasi dan remaserasi serbuk simplisia jamur sawit menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 6,96 L. Etanol 96% memiliki polaritas 5,2 sehingga digunakan karena dapat merusak membran sel sampel sehingga lebih mudah berpenetrasi ke dalam sel sampel daripada pelarut etanol dengan konsentrasi yang lebih rendah. Etanol 96% digunakan untuk mengekstrak senyawa, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenol, steroid, dan terpenoid (Anas dkk., 2013; Wendersteyt dkk., 2021). Etanol 96% juga digunakan karena memiliki absorbansi yang baik, tidak toksik, dan dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang pada sampel (Darmanis dkk., 2020). Penguapan ekstrak etanol jamur sawit dilakukan di atas penangas air atau *waterbath* dengan suhu 60°C. Dilakukan penguapan pada ekstrak untuk menghilangkan kandungan pelarut yang digunakan agar tidak mempengaruhi untuk proses pengujian selanjutnya. Diperoleh ekstrak kental jamur sawit sebanyak 57,827 g yang telah bebas kadar etanol yang ditandai dengan tidak adanya bau ester yang tercium pada sampel setelah direaksikan dengan asam sulfat pekat dan asam asetat pekat yang dipanaskan. Pengujian bebas etanol dilakukan sebagai salah satu kriteria standarisasi ekstrak dan mengetahui ekstrak masih mengandung etanol atau tidak (Tivani dkk., 2021). Berdasarkan tabel 4.2 hasil rendemen ekstrak sebesar 8,82% hasil ini memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu tidak kurang dari 7,2% (Kemenkes RI, 2017).

4.2.3. Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak jamur sawit

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya metabolit sekunder dalam simplisia dan ekstrak (Patihul dkk., 2019). Berdasarkan tabel 4.3 pengujian senyawa alkaloid dapat dilakukan dengan 3 pereaksi, yaitu *mayer*, *dragendorff*, dan *bouchardat*. Pada pengujian alkaloid, sebelum larutan sampel dan ekstrak jamur sawit ditambahkan dengan masing-masing pereaksi maka ditambahkan terlebih dahulu HCl. HCl memiliki fungsi untuk meningkatkan kelarutan alkaloid karena senyawa alkaloid akan bereaksi dengan asam klorida dan akan membentuk garam yang mudah larut dalam air dan HCl juga ditambahkan karena alkaloid bersifat basa sehingga biasanya diekstrak dengan pelarut yang mengandung asam (Ergina, 2014). Hasil positif senyawa alkaloid pada sampel dan ekstrak jamur sawit menggunakan pereaksi *dragendorff* ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga karena senyawa alkaloid akan berinteraksi dengan ion *tetraiodobismutat* (III) (Reiza dkk., 2019; Sulistyarini dkk., 2020). Pengujian pada sampel dan ekstrak jamur sawit menggunakan pereaksi *mayer* juga menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya endapan berwarna putih karena senyawa alkaloid berinteraksi dengan ion tetraiodomercurat (II) sehingga membentuk senyawa kompleks dan mengendap. Hal ini dikarenakan ion merkuri merupakan ion logam berat yang mampu mengendapkan senyawa alkaloid yang bersifat basa (Ergina, 2014). Hasil positif juga ditunjukkan pada pengujian sampel dan ekstrak jamur sawit menggunakan pereaksi *bouchardat* yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga hingga kecoklatan. Endapan yang terbentuk terjadi karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion K^+ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Pereaksi *bouchardat* merupakan pereaksi yang mengandung kalium iodide dan iod (Sulistyarini dkk., 2020; Asmara, 2017; Nafisah dkk., 2014).

Flavonoid diuji keberadaannya menggunakan Mg dan HCl pekat. Penambahan Mg dan HCl dilakukan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Dalam pengujian flavonoid menunjukkan perubahan warna larutan menjadi merah, hal ini menandakan sampel dan

ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa flavonoid. Menurut Harborne (1987), senyawa flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl sehingga menghasilkan warna merah, kuning, atau jingga (Sulistyarini dkk., 2020; Ergina, 2014; Harborne, 1987). Hasil positif mengandung senyawa tanin pada simplisia jamur sawit ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kecoklatan, hal ini dikarenakan adanya penambahan larutan FeCl_3 1% yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada senyawa tanin (Astarina dkk., 2013). Senyawa tanin merupakan senyawa yang bersifat polar karena adanya gugus OH, Ketika sampel ditambahkan FeCl_3 1% akan terjadi perubahan warna seperti biru tua atau hijau kehitaman yang menandakan adanya senyawa tanin (Sulistyarini dkk., 2020). Hasil negatif pada ekstrak jamur sawit karena tidak adanya perubahan warna yang terjadi.

Pada uji saponin simplisia jamur sawit menunjukkan hasil negatif. Pada ekstrak jamur sawit menunjukkan adanya senyawa saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang tidak hilang dan stabil selama 30 detik setelah proses penggojokan selama 30 detik. Busa yang terbentuk disebabkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (*hidrofilik*) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (*hidrofobik*) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan (Harborne, 1987). Saat digojok, gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Sulistyarini dkk., 2020; Astarina dkk., 2013). Pada pengujian senyawa fenol, sampel dan ekstrak jamur sawit menunjukkan hasil negatif karena tidak adanya perubahan warna hitam kebiruan ataupun hitam kehijauan yang terjadi (Juariah dkk., 2018). Analisis senyawa terpenoid dan steroid didasarkan pada kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H_2SO_4 pekat pada pelarut asetat glasial yang membentuk warna (Setiawan, 2016). Sampel dan ekstrak jamur sawit yang diuji menunjukkan hasil positif mengandung senyawa terpenoid karena adanya perubahan warna menjadi merah (Reiza dkk., 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Fadly dkk. (2021) hasil skrining fitokimia serbuk simplisia jamur sawit mengandung alkaloid, flavonoid,

tannin, dan terpenoid. Pada serbuk simplisia dan ekstrak kental jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid.

4.2.4. Penentuan nilai SPF ekstrak jamur sawit

Food and Drug Administration (FDA) mengharuskan semua tabir surya mengandung SPF. SPF merupakan ukuran kemampuan tabir surya untuk mencegah kerusakan kulit. Kisaran SPF dimulai dari 1-4 masuk dalam kategori proteksi minimal, 4-6 masuk dalam kategori sedang, 6-8 masuk dalam kategori proteksi ekstra, 8-15 masuk dalam kategori proteksi maksimal, dan >15 masuk dalam kategori proteksi ultra. Dianjurkan menggunakan SPF paling rendah 15 (Prasiddha dkk., 2016). Tabir surya dengan SPF menyatakan lamanya kulit seseorang berada di bawah sinar matahari tanpa mengalami luka bakar, sedangkan angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit seseorang dilipat gandakan sehingga aman di bawah matahari tanpa terkena luka bakar (Ririn & Lilies, 2019).

Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm dan interval 5 nm. Data absorbansi yang diperoleh dari pengukuran diolah menggunakan persamaan rumus Mansur (1986). Hasil pengujian SPF ekstrak jamur sawit pada Tabel 4.5 diperoleh nilai SPF sebesar 37,4806 dengan kategori proteksi ultra. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak jamur sawit maka semakin tinggi nilai SPF (Suryani dkk., 2014). Hal ini disebabkan karena adanya senyawa fenolik total seperti flavonoid yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan (Amini dkk., 2020). Makin tinggi nilai SPF maka sampel memiliki kemampuan yang lebih baik melindungi kulit dari paparan sinar UV (Kiki dkk., 2019; Widyastuti dkk., 2015).

4.2.5. Formulasi krim ekstrak jamur sawit

Pada penelitian ini dibuat 7 formulasi krim ekstrak jamur sawit dengan variasi basis lemak tengkawang dan lemak coklat yang berbeda. Sediaan tabir surya dibuat dalam bentuk krim karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya, yaitu mudah menyebar merata, penetrasi yang cepat, mudah digunakan, praktis, mudah dibersihkan atau dicuci, dan tidak lengket saat digunakan (Antara dkk., 2022). Pada proses pembuatan sediaan krim ini

menerapkan prinsip pencampuran beberapa bahan yang disertai dengan pemanasan dan pengadukan. Pembuatan krim dilakukan dengan cara memisahkan fase minyak (lemak tengkawang, lemak coklat, lipomulse luxe, *olive oil*, dan isopropil miristat) dan fase air (TEA, gliserin, disodium EDTA, DMDM hydantoin, dan *aquadest*).

Formulasi krim dibuat menggunakan lemak tengkawang dan lemak coklat sebagai basis krim untuk meningkatkan kepadatan pada sediaan. Lemak tengkawang dan lemak coklat juga memiliki aktivitas antioksidan yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (Maharani dkk., 2016; Hambali dkk., 2013; Rubiyo, 2012). *Olive oil* berfungsi sebagai *oleaginous vehicle* (agen pembawa zat aktif dengan sifat berminyak). TEA (*triethanolamine*) berfungsi sebagai *emulsifier* dan pengatur pH supaya sediaan mencapai pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit (4,5-6,5) (Wiyono & Mustofani, 2019; Rowe dkk., 2009).

Lipomulse luxe merupakan sediaan dengan komponen *cetearyl alcohol*, *glyceryl stearate*, PEG-40 *stearate*, dan *ceteareth-20* yang digunakan sebagai penstabil emulsi, mengandung fase minyak 40% atau lebih tinggi. Direkomendasikan untuk penggunaan *lipomulse luxe* sebagai *emulgator* adalah 3-6%. Disodium EDTA berfungsi sebagai pelekat atau *chelating agent* dan konsentrasi yang digunakan, yaitu 0,005 dan 0,1%. (Rowe dkk., 2009). Isopropil miristat bersifat *lipofilik* dan memiliki viskositas rendah yang digunakan sebagai sebagai bahan peningkat penetrasi karena merupakan salah satu *enhancer* yang dapat dengan cepat menyebar dalam sediaan dan meningkatkan absorpsi percutan obat (Hanna dkk., 2021; Ng, 2018; Eichner dkk., 2017). Konsentrasi isopropil miristat yang dapat digunakan dalam sediaan topikal sebagai *enhancer*, yaitu 1-10% (Chen dkk., 2014; Rowe dkk., 2009). Gliserin digunakan sebagai humektan yang membantu kelembaban kulit dan digunakan untuk melarutkan ekstrak agar homogen saat dicampurkan pada sediaan krim. Mekanisme kerja dari humektan sendiri adalah membentuk lapisan yang bersifat higroskopis sehingga dapat menarik air dari udara jika dioleskan pada kulit sehingga kulit lebih terhidrasi karena kadar air pada *subcutan* meningkat (Butarbutar & Chaerunisaa, 2021; Draelos, 2009).

Konsentrasi gliserin yang digunakan sebagai humektan adalah sebesar 10-20% (Rowe dkk., 2009; Voight, 1994). DMDM hidantoin digunakan sebagai pengawet untuk membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam produk kosmetik atau produk perawatan kulit. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan kosmetik >0,074% dan maksimal penggunaan menurut *Cosmetic directive of the Europe* 0,6% dan 0,2% (Michalun & Dinardo, 2014).

4.2.6. Penentuan nilai SPF krim ekstrak jamur sawit

Pada pembuatan krim konsentrasi ekstrak jamur sawit yang digunakan sebanyak 275 mg untuk masing-masing formula. Pengukuran nilai SPF krim merupakan hal pertama yang dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 250 mg untuk masing-masing sampel krim dilarutkan menggunakan etanol p.a 96% dalam 25 mL hingga homogen. Spektrofotometri UV-vis dikalibrasi menggunakan etanol p.a 96% dan diukur serapannya pada panjang gelombang 290-320 nm yang mengacu pada persamaan Mansur. Berdasarkan data hasil Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa dari 7 formula memiliki nilai SPF dengan kategori proteksi minimal yang nilainya tidak lebih dari 2. Berdasarkan data dari ke 7 formula tersebut, F1 (1,9305), F5 (1,6487), dan F7 (1,7906) memiliki nilai SPF dengan proteksi minimal yang dapat dilakukan uji fisik sediaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadly dkk, (2021) menyatakan nilai IC₅₀ jamur sawit sebesar 19,14 bpj yang termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat (Fadly dkk., 2021). Penggunaan antioksidan pada sediaan dapat meningkatkan aktivitas fotoprotektif dan dapat mencegah berbagai permasalahan pada kulit akibat radiasi sinar UV (Rahmawati dkk., 2018). Kandungan metabolit sekunder yang ada dalam jamur sawit dapat dilakukan uji skrining fitokimia. Hasil pengujian yang dilakukan membuktikan bahwa simplisia dan ekstrak jamur sawit positi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Senyawa metabolit yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak jamur sawit berfungsi menyerap sinar matahari yang tembus pada kulit sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada kulit dan mencegah penyakit yang ditimbulkan oleh radiasi sinar UV (Nurhasnawati dkk., 2020; Esviyani dkk., 2019). Senyawa flavonoid

merupakan kelompok senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan, sifat ini berasal dari kemampuan mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas. Flavonoid juga memiliki potensi sebagai tabir surya karena memiliki gugus kromofor yang dapat menyerap kuat sinar pada kisaran panjang gelombang sinar UV, baik pada UV-A maupun UV-B (Prasiddha dkk., 2016).

Nilai SPF ekstrak menurun setelah diformulasikan menjadi sediaan. Menurut Putri dkk. (2019) dari beberapa penelitian untuk pembuatan tabir surya menggunakan ekstrak akan mengalami penurunan setelah ekstrak ditambahkan pada formula. Hal ini dapat dipengaruhi oleh eksipien pada sediaan yang dapat mempengaruhi aktivitas ekstrak pada konsentrasi basis lemak tengkawang dan lemak coklat terhadap aktivitas antioksidan namun konsentrasi yang digunakan pada sediaan terlalu kecil sehingga tidak menyebabkan peningkatan nilai SPF yang signifikan (Putri dkk., 2019).

4.2.7. Evaluasi karakteristik sediaan krim ekstrak jamur sawit

4.2.7.1. Uji organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengamati bentuk, bau, warna dari sediaan krim yang disimpan pada suhu ruang (16-25°C) dan dilakukan per minggu selama 28 hari (Daud dkk., 2022). Dilihat pada Tabel 4.8, pada krim F1, F5, dan F7 memiliki bentuk sediaan semi padat, bau khas, dan warna coklat pucat hingga kekuningan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka akan menghasilkan bau khas jamur sawit yang semakin kuat dan warna yang dihasilkan akan semakin pekat. Hasil pengamatan yang dilakukan selama 28 hari menunjukkan sediaan krim F1, F5, dan F7 tidak mengalami perubahan dari bentuk sediaan, warna, dan bau.

4.2.7.2. Uji homogenitas

Uji homogenitas krim bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh komponen krim sudah homogen. Krim yang baik harus homogen dan bebas dari partikel kasar, sehingga memberikan kualitas yang baik dan maksimal ketika digunakan. Hasil uji homogenitas krim ekstrak jamur sawit dapat dilihat pada Tabel 4.9. Hasil menunjukkan sediaan krim F1, F5, dan F7 secara umum memiliki sifat fisik yang homogen ditandai dengan semua partikel terdispersi merata di atas kaca objek pada tiap

sediaan. Hal ini menunjukkan bahwa semua bahan krim telah tercampur dengan baik dan sesuai dengan persyaratan uji homogenitas sediaan krim, yaitu krim harus menunjukkan partikel yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran-butiran kasar (Depkes, 1979). Sifat tersebut akan memungkinkan krim mudah terpenetrasi ke dalam permukaan kulit.

4.2.7.3. Uji stabilitas penyimpanan

Uji stabilitas penyimpanan dilakukan untuk melihat kestabilan sediaan krim selama 28 hari penyimpanan pada suhu ruang (20-25°C) yang meliputi bentuk, warna, dan bau (Mansauda dkk., 2023; Ningrum, 2017; Handayani dkk., 2016). Hasil pengujian menunjukkan bahwa F1, F5, dan F7 tidak mengalami perubahan baik dari segi bentuk, warna, dan bau selama proses penyimpanan.

4.2.7.4. Uji *cycling test*

Uji *cycling test* dilakukan untuk melihat kestabilan krim yang meliputi pemisahan fase, bentuk, warna, dan bau sediaan setelah mendapatkan perlakuan disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam lalu dimasukkan ke dalam suhu 4°C selama 24 jam (1 siklus), perlakuan diulangi sebanyak 6 siklus (Syaiful, 2016). Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak terjadi adanya pemisahan fase, perubahan bentuk, warna, dan bau pada sediaan. Krim yang dihasilkan dapat dinyatakan memiliki stabilitas yang baik (Mansauda dkk., 2023).

4.2.7.5. Uji sentrifugasi

Uji sentrifugasi dilakukan untuk melihat ketahanan dan kestabilan sediaan krim yang berhubungan dengan *shelf life* sediaan yang sama besarnya dengan pengaruh gravitasi terhadap penyimpanan krim selama 1 tahun (Arbie dkk., 2020). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan krim setelah pengocokan dengan kecepatan tinggi menggunakan alat sentrifugasi. Sentrifugasi merupakan proses pemisahan partikel padat dari cairan dengan menggunakan prinsip gravitasi dan sentrifugal. Densitas partikel padat harus lebih besar dari densitas cairan agar partikel padat dapat dipisahkan dari partikel cairnya (Istianah dkk., 2018).

Krim dimasukan ke tabung *ependorf* dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit (Semenzato dkk., 2018). Hasil pengujian sentrifugasi menunjukkan bahwa krim F1 terlihat stabil karena tidak mengalami fase pemisahan, hal ini dikarenakan F1 memiliki kekentalan yang cukup tinggi. Viskositas yang tinggi akan membuat laju sedimentasi sediaan semakin lambat sehingga pembentukan *creaming* tidak akan terjadi. *Creaming* merupakan terbentuknya lapisan-lapisan dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada emulsi. Hal itu dipengaruhi oleh gaya gravitasi partikel yang memiliki kerapatan tinggi akan membentuk suatu lapisan pada bagian bawah sediaan (pelet) dan partikel yang memiliki kerapatan rendah akan terdorong ke permukaan (supernatan) (Pujiastuti dkk., 2019; Naufal dkk., 2017). Krim F5 dan F7 mengalami pemisahan fase. Pemisahan fase yang terjadi pada F5 dan F7 dapat terjadi karena ikatan antara minyak dan air menjadi tidak stabil karena adanya gaya sentrifugasi yang menyebabkan partikel-partikel akan berpisah sesuai dengan bobot jenisnya. Bobot jenis berbanding lurus dengan laju pengendapan, bobot jenis fase air lebih besar dibandingkan dengan fase minyak sehingga sedimentasinya menjadi kecil dan akan terbentuk *creaming* (Arbie dkk., 2020). Hal tersebut menyatakan bahwa sediaan F5 dan F7 tidak stabil terhadap gaya gravitasi selama 1 tahun penyimpanan (Mansauda dkk., 2022).

4.2.7.6. Uji pH

pH merupakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Larutan netral mempunyai pH 7, pH asam lebih kecil dari 7, dan pH basa lebih besar dari 7. Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman sediaan krim ekstrak jamur sawit. Sediaan topikal yang baik adalah sesuai dengan pH alami kulit, yaitu 4,5-6,5 agar sesuai dengan pH kulit supaya tidak terjadi iritasi atau reaksi lainnya pada kulit (Mappa dkk., 2013; Swastika dkk., 2013). Berdasarkan hasil pengukuran pH pada sediaan krim F1 (5,9; 6; 6,1; 6,3; 6,3; 6,5), F5 (5,8; 5,9; 6,1; 6,2; 6,3), dan F7 (5,6; 5,8; 6; 6,1; 6,3) yang dilakukan selama 28 hari dapat dilihat pada Gambar 4.1. Sediaan krim F1, F5, dan F7 mengalami peningkatan nilai pH

selama proses penyimpanan dan masih memenuhi syarat pH kulit, yaitu 4,5-6,5. Peningkatan nilai pH dapat disebabkan oleh adanya degradasi atau ionisasi dari satu atau lebih komponen penyusun sediaan krim (Erwiyani dkk., 2018). pH sediaan dibawah 4,5 atau terlalu asam dapat menyebabkan timbulnya iritasi pada kulit, pH di atas 6,5 atau terlalu basa dapat membuat kulit menjadi kering bersisik (Saryanti dkk., 2019; Genatrika dkk., 2016).

Pada pengolahan data nilai pH menggunakan statistik menunjukkan hasil pengujian normalitas terdistribusi normal dimana nilai signifikansi $>0,05$ dan hasil pengujian homogenitas menunjukkan hasil homogen dimana nilai signifikansi $>0,05$. Kemudian, dilakukan uji dengan *One Way Anova* diperoleh hasil yang signifikan pada ketiga formula dengan nilai signifikansi $0,447 > 0,05$. Pengujian dilanjutkan menggunakan uji *Post Hoc Test* untuk mengetahui perbedaan bermakna pada uji pH dari sediaan F5, F6, dan F7. Berdasarkan hasil uji diperoleh hasil perbedaan rata-rata dari kelompok data F5 terhadap F6 dengan *mean* 0,10 (sig 0,524 $> 0,05$), perbedaan rata rata dari kelompok data F5 terhadap F7 dengan *mean* 0,20 (sig 0,214 $> 0,05$). Perbedaan rata-rata dari kelompok data F6 terhadap F5 dengan *mean* -0,10 (sig 0,524 $> 0,05$), perbedaan rata rata dari kelompok data F6 terhadap F7 dengan *mean* 0,10 (sig 0,524 $> 0,05$). Perbedaan rata-rata dari kelompok data F7 terhadap F5 dengan *mean* -0,20 (sig 0,214 $> 0,05$), perbedaan rata rata dari kelompok data F7 terhadap F6 dengan *mean* 0,10 (sig 0,524 $> 0,05$). Hasil data yang diperoleh menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi basis terhadap nilai pH.

4.2.7.7. Uji viskositas

Pengujian viskositas krim ekstrak jamur sawit bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan krim yang diharapkan mudah dioleskan. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental (Arbie dkk., 2020; Saryanti dkk., 2019). Menurut SNI 16-4399-1996 persyaratan viskositas krim yang baik, yaitu berkisar antara 2.000-50.000 cPs (Thomas dkk., 2022). Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan

viskometer *Brookfield* kecepatan 3 rpm dan *spindle* no. 3 dengan faktor koreksi 400. Pengujian viskositas dilakukan selama 28 hari. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Gambar 4.2. Sediaan krim F1, F5, dan F7 memiliki nilai viskositas yang meningkat. Hasil viskositas tertinggi ada pada F1 dengan basis lemak tengkawang 1% dan lemak coklat 0% dan nilai terendah pada F7 yang tidak menggunakan basis lemak. Berdasarkan hasil data F1, F5, dan F7 memenuhi *range* viskositas yang dipersyaratkan untuk sediaan. Perbedaan hasil viskositas karena pengaruh bahan tambahan yang digunakan pada tiap formula. Kekentalan yang dihasilkan sediaan krim dipengaruhi oleh bahan penyusun formula terutama yang digolongkan dalam fase minyak. Menurut penelitian Hasniar dkk. (2015), menyatakan bahwa viskositas sediaan krim dipengaruhi oleh konsentrasi basis yang berperan dalam pembentukan konsistensi krim dalam tiap formula yang berbeda (Hasniar Dkk., 2015).

Analisis data dengan uji statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan viskositas antar formula yang memiliki variasi konsentrasi basis. Berdasarkan hasil statistik menunjukkan bahwa hasil pengujian viskositas terdistribusi normal dimana nilai signifikansi $>0,05$ dan pada pengujian homogenitas menunjukkan hasil nilai signifikansi $>0,05$ dimana data tersebut homogen. Maka, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu dapat dilanjutkan menggunakan menggunakan uji *Oneway Anova* dengan hasil nilai signifikansi $p = 0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dari nilai viskositas krim pada formula F1, F5, dan F7.

Pengujian dilanjutkan menggunakan *Post Hoc Test* (uji LSD) untuk mengetahui formula mana yang terdapat perbedaan. Hasil uji LSD diperoleh signifikansi $>0,05$ ditemukan pada semua formula. Hal ini berarti perbedaan variasi konsentrasi basis pada semua formula berpengaruh pada viskositas sediaan krim ekstrak jamur sawit dimana nilai viskositas tertinggi ada pada formula F1 dengan konsentrasi lemak tengkawang 1% dan lemak coklat 0%, nilai viskositas terendah pada formula F7 yang tidak menggunakan basis. Nilai viskositas berpengaruh

terhadap nilai daya sebar dan daya lekat, semakin besar nilai viskositas maka semakin kecil nilai daya sebar dan semakin besar nilai daya lekat.

4.2.7.8. Uji daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan krim pada permukaan kulit saat pemakaian (Arisanty & Anita, 2018). Kemampuan penyebaran basis yang baik akan memberikan kemudahan pengaplikasian pada permukaan kulit, selain itu penyebaran bahan aktif pada kulit lebih merata dan penetrasi ke dalam kulit berlangsung cepat sehingga efek yang ditimbulkan menjadi lebih optimal (Swastika dkk., 2013). Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal, yaitu sekitar 5-7 cm. (Arbie dkk., 2020). Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Gambar 4.3, Gambar 4.4, Gambar 4.5, dan Gambar 4.6. Berdasarkan hasil uji daya sebar dari sediaan krim F1, F5, dan F7 tidak memenuhi kriteria persyaratan daya sebar yang baik. Adanya pengaruh beban akan mempengaruhi peningkatan daya sebar dan lama waktu penyimpanan dapat mempengaruhi daya sebar akan menurun. Daya sebar dan viskositas saling berhubungan, semakin besar viskositas maka diameter daya sebar sediaan akan semakin kecil. Semakin tinggi daya sebar maka penetrasi obat ke dalam kulit semakin cepat karena kontak antar kulit dengan obat menjadi luas (Ratnaputri dkk., 2019; Ganetrika dkk., 2016).

4.2.7.9. Uji daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sediaan krim untuk melekat pada kulit (Arbie dkk., 2020). Daya lekat yang baik memungkinkan krim tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan (Swastika dkk., 2013). Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi, maka efek farmakologisnya yang dihasilkan akan semakin besar. Pada saat pemberian beban pelepasan, terjadi pelepasan antara kedua plat, maka waktu tersebut merupakan lama waktu kontak

krim dengan kulit hingga efek terapi yang diinginkan dapat tercapai. Menurut Rachmalia dkk., (2016), persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Rachmalia dkk., 2016; Mukhlisah dkk., 2016). Hasil uji daya lekat sediaan krim dapat dilihat pada gambar 4.7. Dari pengujian F1, F5, dan F7 yang dilakukan selama 4 minggu menunjukkan hasil kurang baik karena tidak sesuai dengan persyaratan waktu daya lekat sediaan krim. Semakin lama waktu lekatnya semakin lama juga waktu kontak dari zat aktif yang terpenetrasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak jamur sawit memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF 37,4806 yang termasuk dalam kategori proteksi ultra.
2. Nilai SPF sediaan krim ekstrak jamur sawit pada F1 (1,9305), F2 (1,5996), F3 (1,5618), F4 (1,4251), F5 (1,6487), F6 (1,3808), dan F7 (1,7906) termasuk ke dalam kategori proteksi minimal.
3. Formula sediaan krim dengan nilai SPF terbaik yang dilakukan evaluasi karakteristik fisik, yaitu F1, F5, dan F7 memiliki sifat fisik (organoleptis, homogenitas, stabilitas penyimpanan, *cycling test*, pH, dan viskositas) yang memenuhi persyaratan parameter sediaan krim yang baik.

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Meningkatkan konsentrasi ekstrak jamur sawit dalam sediaan krim.
2. Melakukan uji nilai %Te dan %Tp pada sediaan krim.
3. Melakukan uji hedonik (kesukaan) untuk uji organoleptis kepada beberapa orang responden.
4. Melakukan uji lanjutan, yaitu uji iritasi dan uji penetrasi pada sediaan krim.
5. Mengganti sediaan krim menjadi gel atau emulgel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. F. H., Listyorini, E. A., dan Martanto. 2011. Karakteristik Jamur Sagu (*Volvarella* sp.) Endemik Papua. *Jurnal Natur Indonesia*, 13(2): 168-173.
- Adi, W., & Zulkarnain, A. K. 2015. Uji SPF in Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Majalah Farmasetik, Vol. 11 No 1 Tahun 2015, 1745(965)*, 275-283.
- Agarwal, S., dan Khrisnamurthy, K. 2019. *Histology Skin*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30726010>.
- Ahmad, I. 2015. Penentuan Nilai Persentase Eritema dan Pigmentasi Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(2), 90-95. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i2.22>.
- Amini, A., Hamdin, C. D., Muliastari, H., dan Subaidah, W. A. 2020. Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L. Merr). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10(1), 50-58. <https://doi.org/10.22435/jki.v1i1.2066>.
- Anas, Y., Puspitasari, N., Nuria. 2013. Aktivitas Stimulansia Ekstrak Etanol Bunga Dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Beserta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 10(1): 13-22.
- Anggraeni, N. I., Hidayat, I. W., Rachman, S. D., Ersanda. 2018. *Bioactivity of essential oil from lemongrass (Cymbopogon citratus Stapf) as Antioxidant Agent*. American Institute of Physics Publishing.
- Antara, I, P, S., Megawati, F., dan Dewi, N. L. K. A. A. 2022. Trend Pemilihan Sediaan Kosmetik Herbal Pada Kulit Wajah. *Jurnal Integrasi Obat Tradisional*, 2(1): 43-50.
- Arbie, S., Sugihartini, N., dan Wahyuningsih, I., 2020. Formulasi Krim M/A Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamin. *Media Farmasi*, 16(1): 97-104.
- Arisanty, A. A., dan Anita, A. 2018. Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Na. Lauril Sulfat. *Media Farmasi*, 14(1), 22.
- Ash, C., Town, G., Bjerring, P., & Webster, S. 2015. Evaluation of a novel skin tone meter and the correlation between Fitzpatrick skin type and skin color.

Photonics and Lasers in Medicine, 4(2), 177-186. <https://doi.org/10.1515/plm-20130056>.

- Asmara, A. P. 2017. Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers). *Al-Kimia*, 5(1), 48-59.
- Azizah, L. N. 2016. Uji Toksisitas Isolat Steroid Hasil KLTP Fraksi Petroleum Eter Hasil Hidrolisis Ekstrak Metanol Alga Merah (*Eucheuma spinosum*). *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Mailik Ibrahim Malang.
- Baki, G., & Alexander, K. S. 2015. Introduction to cosmetic formulation and technology. John Wiley & Sons. *Hoboken*. New Jersey.
- Bambang, S., dan Rosmarini. 2014. Photodamage in Skin Color. *National Simposium Skin Photodamage Up Date*. Jakarta.
- Baran, R., & Maibach, H. A. (Ed). 2017. *Textbook of Cosmetic Dermatology (5th ed.)*. CRC Press. Boca Raton, FL.
- Bhalke., Rasika, D., Mahendra, A. G., Pallavi, B, G., dan G, Priyanka. Ethnobotanical Assessment of Indigenous Knowledge of Plants Used as Sunscreen: A Comprehensive Review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(2): 1460-1464.
- Bolon, C. T. M., Siregar, D., Kartika, L., Agus, A., Siagian, N., Siregar S., dan Manurung, R. 2020. Anatomi dan Fisiologi Untuk Mahasiswa Kebidanan. *Yayasan Kita Menulis, Jakarta*.
- Bolon, C, M, T., Deborah, S, Lia, K., Supinganto, A., Nurhayati, S., Sarmaida, S., Rostinah
- Boo, Yong Chool. 2020. Emerging Strategies to Protect the Skin from Ultraviolet Rays Using Plant-Derived Materials. *Antioxidant*, 9(7), 1-23. <https://doi.org/10.3390/antiox9070637>.
- Butarbutar, M. E. T., dan Chaerunissa, A. Y. 2021. Peran Pelembab Dalam Mengatasi Kondisi Kulit Kering. *Majalah Farmasetika*, 6(1): 56-59.
- Cartika, H., Elisya. Y., Hasbi, F., dan Nida, K. 2022. Uji Aktivitas Anti-Aging Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) dan Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre Ex. A. Froehner). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(1): 184-193.
- Chen. Y., Quan, P., Liu, X., Wang, M., Fang, L. 2014. Novel Chemical Permeation Enhancers for Transdermal Drug Delivery. *Asian J Pharm Sci*, 9(2): 51-64.

- Chen, L. 2012. The Role of Antioxidant in Photoprotector: A Critical Review. *J Am Acad Dermatol*, 67(5): 1013-1024.
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., dan Antasionasti, I. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania Momus* Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pharmacon*, 9(3): 464-469.
- Daud, N. S., Musdalipah., Karmilah., Nurhikma, E., Tee, S. A., Rusli, N., Fauziah, Y., dan Sari, E. N. I. 2022. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa* A.N. DUCH) Asal Malino, Sulawesi Selatan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(2): 165-176.
- Depkes RI. 1979. *Farmakope Indonesia, Edisi III*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Depkes RI. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Deuschle, V. C. K. N., Deuschle, R. A. A., Bortoluzzi, M. R., & Athayde, M. L. 2015. Physical chemistry evaluation of stability, spreadability, in vitro antioxidant, and photo-protective capacities of topical formulations containing *Calendula officinalis* L. leaf extract, *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 51(1), 63-75. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502015000100007>.
- Dewi, N. P. Y. A., Pebriani, N, L, G, W., Duarsa, P. A., Warnaya, P. C. I., Candraningrat, I, D, A, A, D., dan Arisanti, C. I. S. 2020. Formulasi dan Uji Pelampiasan Krim Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Dengan Potensi Antijerawat. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 14(2): 119-125.
- Dhiana Ernawati. 2014. Oral Medication of Photodamage. *National Simposium Skin Photodamage Up Date, Jakarta*.
- Djenidi, H., Khennouf, S., dan Bouaziz, A. 2020. Antioxidant Activity and Phenolic Content of Commonly Consumed Fruits and Vegetables in Algeria. *Progress in Nutrition*, 22(1): 224-235.
- Draelos, Z. D. 2000. Therapeutic Moisturizers. *Dermatol Clin*, 18(4): 597-607.
- Eichner, A., Stahlberg, S., Sonnenberger, S., Lange, S., Dobner, B., Ostermann, A., Schrader, T. E., Haub, T., Schroeter, A., Huster, D., Neubert, T. E. 2017. Influence of the Penetration Enhancer Isopropyl Myristat on Stratum Corneum Lipid Model Membranes Revealed by Neutron Diffraction and ²H NMR Experiments. *BBA-Biomembranes*, 1859(5): 745-755.
- Elmitra. 2017. Dasar-dasar Farmasetika dan Sediaan Semi Solid. *Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama*.

- Ergina, E., Nuryanti, S., Pursitasari, I. D. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Aird dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165-172.
- Ernawati. 2013. Identifikasi Awal dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Pesisir Pamekasan Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Saintek UIN Malang.
- Ernawati, H. 2015. Uji Vitokimia dan Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Mangrove (*Rhizophora mucronate*). *Jurnal Biologi*, 3(11), 44-45
- Erviani, A. E., Arif, A. R., dan Nurfahmiatunnisa. 2019. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice siciliensis*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 10(1): 1-7.
- Erwiyani, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S.A. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1): 23-29.
- Esviyani, V., Purwanti, L., & Sadiyah, E. R. 2019. Potensi Antioksidan dan Tabir Surya Terhadap Daun Mawar (*Rosa so* L.). *Jurnal Prosiding Farmasi*. 5: 173-175.
- Fadly, D., Dhayan, R., Harsanti, B. R., Putri, D. M., & Saputri, N. E. 2021. Fitokimia, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Jamur Sawit (*Volvariella sp*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)*, 3(3), 159-165.
- FDA. 2021. *Ultraviolet (UV) Radiation*. <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/tanning/ultraviolet-uv-radiation#7>.
- Fensia, A. S., Nikmans, H., dan Marsye, H. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Kesumba Keling (*Bixa Orellana* L.) Seeds. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1): 25-31.
- Genatrika, E., Nurkhikmah, I., Hapsari, I. 2016. Formulasi Sediaan Krim Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Sebagai Antijerawat Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharmacy* 13: 192-201.
- Ginting, MDR., Iskandar, F., Iriany., & Bani, O. 2019. Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Melati: Pengaruh Rasio Massa Bunga Melati Dengan Volume Pelarut N-Heksana, Waktu Ekstraksi, dan Temperatur Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*. USU, 8(1), 42-47.
- Haeborne. 1987. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terj. Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB Press.

- Hakim, Z. R., Isnaini, P. K., & Genatrika, E. 2020. Formulasi, Evaluasi Sifat Fisik, dan Uji Efektivitas Tabir Surya Losion Ekstrak Buah Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 225-240.
- Hambali, E., Jamaran, I., Saeni, M. S., Suryani, A., dan Mas'ud, Z. A. 2013. Pemanfaatan Lemak Tengkawang Sebagai Substituen Malam Pada Pembuatan Lipstik. *Paten dan Invensi (Granted)*.
- Hanna, P. N. Edy, H. J., Siampa, J. P. 2021. Formulasi Sediaan Perona Pipi Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungi (*Ipomoea batata* L.) Dalam Bentuk Stick. *Pharmacon*, 10: 743-747.
- Handayani, D. L., Y, R. Hardani. 2016. Formulasi Mikroemulsi Ekstrak Terpurifikasi Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Sebagai Suplemen Antioksidan. *Jurnal Galenika*. 3(1): 1-9.
- Hari, S. 2013. *Photoprotection for Children Simposium Pearls Cosmetic Dermatology Update*,
- Haridon, J. L., Martz, P., Cheneble, J. C., Champion, J. F., & Colombe, I. 2018. Ecodesign of Cosmetic Formulae: Methodology and Application. *International Journal of Cosmetic Science*, 40, 165-177.
- Hart, P. H., Norval, M. 2018. Ultraviolet Radiation-Induced Immunosuppression and It's Relevance for Skin Carcinogenesis. *Photochemical and Photobiological Sciences*, 17(12): 1872-1884.
- Hasniar, H., Yusriadi, Y. Y., dan Khumaidi, A. 2015. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Daun Kapas (*Gossypium* sp.). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-journal)*, 1(11), pp. 9-15.
- Heliawati, L. 2018. Kimia Organik Bahan Alam. *Bogor: Pascasarjana-UNPAK*.
- Henny, I., Caska., & Vonny, S. J. 2017. Peningkatan Ekonomi Pelaku Home Industry Pengolahan Jamur Tangkos Kelapa Saiwt Melalui Penataan Kelembagaan dan Peningkatan Mutu Produk. Laporan Akhir Tahunan Penelitian Tahun I. *Hibah Penelitian MP3EI, LPPM*. Universitas Riau Pekanbaru.
- Heurung, A. R., Raju, S. I., Warshaw, E. M. 2014. Adverse Reaction to Sunscreen Agents: Epidemiology, Responsible Irritants, and Allergens, Clinical Characteristics, and Manageent. *Dermatitis*, 25(6), 289-326.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. 2021. Design-Expert Software Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99-120. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6il.27842>.

- Hidayanti, F., Darmanto, Y. S., dan Romadhon. 2017. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak (*Sargassum* sp.). *Saintek Perikanan*, 12(2): 116-123.
- Hindun, S., Rusdiana, T., Abdasah, M., & Hindritiani, R. 2017. Potensi Limbah Kulit Jeruk Nipis (*Citrus auronfolia*) Sebagai Inhibitor Tirosinase. *Indonesia Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 64-69.
- Indarto, Taufik, I., Farida, M., & Imelda, P. 2022. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) Sebagai Krim Tabir Surya: Formulasi, Uji In Vitro, dan In Vivo. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(1), 11-24. <https://doi.org/10.22435/Jki.V0i0.5085>.
- Indiarty, S., Hidayati, N. R., & Arsyad, B. 2018. Bahaya Kosmetika Pemutih yang Mengandung Merkuri dan Hidroquinon Serta Pelatihan Pengecekan Registrasi Kosmetika di Rumah Sakit Gunung Jati Cirebon. *Jurnal Surya Masyarakat*, 1(1), 8-11.
- Isfardiyana, S. H. 2014. Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Asian Journal of Clinical and Entrepreneurship*, 3(2), 126-133.
- Ismail, I., Handayani, G. N., Wahyuni, D., & Juliandri. 2014. Formulasi dan Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 2(1), 6-11. https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.pjp/jurnal_farmasi/article/viem/2149.
- Ismail, R. 2016. Metode Uji Fitokimia: Metode Kualitatif Untuk Mengetahui Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Pada Sampel Tanaman. *Rohmatchemistry's Blog*. <http://rohmatchemistry.staff.ipb.ac.id/2016/12/02/metode-uji-fitokimia-metode-kualitatif-untuk-mengetahui-kandungan-senyawa-metabolit-sekunder-pada-sampel-tanaman/>
- Istianah, N., Wardani, A. K., & Sriherfyna, F. H. 2018. Teknologi Biopress. *Universitas Brawijaya Press, Malang*.
- Jacob, T. N. A., Siswati, A. S., Budiyanto, A., Triwahyudi, D., Sirait, S. A. P., Mawardi, P., Budianti, W. K., Dwiyani, R. F., Widasmara, D., Maria, R., & Tanojo, H. 2020. Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (*Sun Exposures*). *Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit & Kelamin Indonesia (PERDOSKI)*, 1-15.
- Juanita, R. A., Juliadi, D. 2020. Penetapan Potensi Tabir Surya Krim Ekstak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L.) Dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmagazine*, 7(1): 51.

- Juariah., Siti., Mega, P. I., Yuliana. 2018. Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Akademi Analisis Kesehatan Yasayan Fajar Pekanbaru, Riau*.
- Kalangi, S. J. R. 2014. Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (JBM)*, 5(3), 12-20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>.
- Karina, N., Luliana, S., dan Susanti, R. 2015. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak dan Fraksi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galangal*) Sebagai Tabir Surya Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi*, 5.
- Kemenkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. doi: 10.1201/b12934-13.
- Kholidah, I. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Steroid Hasil Kromatografi Kolom Fraksi n-Butanol Alga Merah (*Eucheuma cottonii*). *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kiki, M. Y., Amaliah. S. 2019. Sunscreen Activity Testing of Robusta Coffe (*Coffea cenephora ex froehner*) Leave Extract and Fractions. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Technology*, 1(1): 24-29.
- Kusmarinah, B. 2014. Manifestasi Akut Photodamage: Sutan dan Sunburn. *National Simposium Skin Photodamage Up Date, Jakarta*.
- Kusuma, A. S. W. 2015. The Effect of Ethanol Extract of Soursop Leaves (*Annona muricata* L.) to Decreased Levels of Malondialdehyde. *Majority*, 4(3): 14-18.
- Lalita, C., Shalini, G. 2020. Creams: A Review on Classification, Preparation Methods, Evaluation and It's Applications. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(5-s)281-289.
- Leba, M. A. U. 2017. Ekstraksi dan Real Kromatografi (1 ed). *Deepublish*.
- Lionetti, N., & Rigano, L. 2017. The New Sunscreens Among Formulation Strategy, Stability Issues, Changing Norms, Safety, and Efficacy Evaluations. *Cosmetics*, 4(2): 15-25.
- Lolo, W. A., Sudewi, S., dan Edy, H. J. 2017. Penentuan Nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) Herba Krokot (*Portulacaolaracea* L.). *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 02: 01-05.
- Lumentut, N., Edi, H. J., dan Rumondor, E. M. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12,5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42-46.

- Maharani, R., Fernandes, A., dan Pujiarti, R. 2016. Comparison of Tengkadang Fat Processing and It's Effect on Tengkadang Fat Quality From Sahan and Nanga Yen Villages, West Kalimantan, Indonesia. *AIP Publishing*, 1744(1): 1-5.
- Mansauda, K. L. R., Abdullah, S. S., dan Tunggal, R. I. 2023. Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Kulit Buah Alpukat Dengan Variasi Perbandingan Asam Stearat dan Trietanolamin. *Jurnal MIPA*, 12(1): 16-21.
- Mansauda, K. L. R., Jayanto, I., dan Tunggal, R. I. 2022. Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Variasi Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamin. *Jurnal MIPA*, 11(1): 17-22.
- Mansur, J. S., Breder, M. N. R., Mansur, M. C. A. dan Azulary, R. D. 1986. *Determination of Sun Protection Factor for Spectrophotometry*. An Bras Dermatol
- Mappa, T., Edi, J., dan Kojong, M. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Pperomia pellucida* L.) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(20), 49-56.
- Michalun, M. V., & Dinardo, J. C. 2014. *MILADY Skin Care and Cosmetic Ingredients Dictionary* (4 ed.).
- Minerva, P. 2019. *Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit*. 11(1).
- Mukhlisah, N. R., Izzatul., Sugihartini, N., dan Yuwono, T. 2016. Daya iritasi dan Sifat Fisik Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Pada Basis Hidrokarbon. *Majalah Farmaseutik*, 12(1), 372-376.
- Muthmainnah, B. 2017. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2): 23-28.
- Nafisah, M., Tukiran., Suyanto., Nurul, H. 2014. Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform, dan Metanol Dari Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*), *Jurusan FMIPA, Prosiding Seminar Nasional Kimia Surabaya, Universitas Negeri Surabaya*, 279-286.
- Naufal, A., Kusdiyantini, E., & Raharjo, B. 2017. Identifikasi Jenis Pigmen dan Uji Potensi Antioksidan Ekstrak Pigmen Bakteri *Serratia marcescens* Hasil Isolasi Dari Sedimen Sumber Air Panas Gedong Songo. *Bioma*, 19(2): 95-103.
- Nento, Z. F., 2021. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi*, 1(821416014).
- Ng, K. W. 2018. Penetration Enhancement of Topical Formulations. *Pharmaceutics*, 10(2): e51.

- Nimitphong, Hataiakarn, dan Michael, F. H. 2013. Vitamin D Status and Sun Exposure in Southeast Asia. *Dermato-Endocrinology*, 5(1), 34-37. <https://doi.org/10.4161/derm.24054>.
- Ningsih, A. W., Hanifa, I., dan Hisbiyah, A. 2020. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 2(2): 49-57.
- Ningrum, M. P. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottoni*). *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya Malamng.
- Noori, S. 2012. An Overview of Oxidative Stress and Antioxidant Defensive System. *Sci Rep*, 1(8): 1-9.
- Nirmala, M., Priya, R., Shankar, T., dan Malarvizhi, A. 2018. Medicinal Values of Muntingia calabura Leaves. *Pharmacological Benefits of Natural Product*, 238-253.
- Noviardi, H., Devi, R., & Muhammad, F. 2019. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262-271. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.771>.
- Openstax. 2013. Anatomy & Physiology. In *Anatomy & Physiology*. Rice University. <https://doi.org/10.5399/osu/1116>.
- Pai, V. V., Shukla, P., dan Kikkeri, N. N. 2014. Antioxidants in Dermatology. *Indian Dermatol Online J*, 5(2): 210-214.
- Patihul, H., Pratiwi, A. N., dan Baitariza, A. 2019. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(2): 101-110.
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., dan Estiasih, T. 2016. *The Potency of Bioactive Compunds from Corn Silk (Zea mays L.) For The Use as a Natural Sunscreen : A Review*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 40-45.
- Pratama, A. W., dan Zulkarnain, K. 2015. Uji SPF in Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran. *Majalah Farmaseutik, Vol. II, No. 1*. Fakultas Farmasi UGM Yogyakarta.
- Pratasik, M. C. M., Yamlean, P. V. Y., dan Wiyono, W. I. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Cloredendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 8(2), p. 261. doi: 10.35799/ph.8.2019.29289.

- Prindle, R. L., & Wright, A. S. 2000. 'Phenolic Compound' Dalam Lawrance, A. % Block, S. S. S. *Disinfection Sterilization and Preservation*. Philadelphia.
- Pujiastuti, A., dan Kristiani, M. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), pp. 42-45.
- Puspitasari, A. D., Mulangsari, D. A. K., & Herlina, H. 2018. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntinga calabura* L.) Untuk Kesehatan Kulit. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263-270. <https://doi.org/10.22435/mpk.v28i4.524>.
- Putri, A. M. 2020. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Terhadap Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Dengan Tumbuhan Lainnya. *Journal Research and Education Chemistry*, 2(2): 85-91.
- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., dan Lisna, I. 2019. Formulasi dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1): 32-36.
- Rachmalia, N., Mukhlisah, I., Sugihartini, N., dan Yuwono, T. 2016. Daya Iritasi dan Sifat Fisik Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkih (*Syzygium aromaticum*) Pada Basis Hidrokarbon. *Majalah Farmaseutik*, 12: 372-376.
- Rafi, M., Widyastuti, N., Suradikusumah, E., dan Darusman, L. K. 2012. Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol dan Flavonoid Total dari Enam Tumbuhan Obat Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 8(3): 159-165.
- Rahmawati, r., Muflihunna, A. A., & Amalia, M. 2018. Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar UV Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fotofarmaka Indonesia*, 5(2), 284-288.
- Rai. R., Shanmuga, S., Srinivas, C. 2012. Update On Photoprotection. *Indian J Dermatol*, 57(5), 335-342.
- Reiza, I. A., Rijai, L., dan Mahmudah, F. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Mulawarman Pharmaceutical Conference*, 10(1): 104-108.
- Rejeki, S. W., Sri, S. 2015. Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyampung (*Tamanu oil*) Dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro. *University Research Colloquium*.
- Risna, R. P., Senadi, B., dan Hadisoebroto, G. 2016. Penetapan Kadar Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis Pada Krim Pencerah Wajah Yang Mengandung Tabir Surya Yang Beredar Di Kota Bandung. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNJANI-HKI*.

- Rizki, M., Nurlily, Fadlilaturrahmah, & Ma'shumah. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus integer*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) Asal Kalimantan Selatan. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 4(2), 367-372.
- Rodrigues, L. R., & Jose, J. 2020. Exploring the Photo Protective Potential of Solid Lipid Nanoparticle-Based Sunscreen Cream Containing Aloe Vera. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(17): 20876-20888.
- Rosi, A., & Tantawi, D. 2017. Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran & Kesehatan*, 4(1): 39-48.
- Rosmala, D., Effionora, A., Yunita, K. A. 2014. Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Pharm Sci Res* ISSN 2407-2354. Vol. 1 No. 3 (h. 194-208).
- Rosyidi, V. A., Deni, W., Ameliana, L. 2018. Optimasi Titanium Dioksida dan Asam Glikolat Dalam Krim Tabir Surya Kombinasi Benzofenon-3 dan Oktil Metoksisinamat. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 15(1), 6-71.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. *Hanbook of Pharmaceutical Excipients* (6 ed.). Pharmaceutical Press.
- Rubiyo & Widiyana. 2013. Ketahanan Tanaman Kakao Terhadap Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora palmivora* B.). *Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor*.
- Rusita, Y. D., dan Indarto, A. S. Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*. 2(1).
- Ruslan, R., Agustina, S., & Hasanah, U. 2019. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Dari Kulit Bawang Merah. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 2(1), 34-43.
- Sa'adah, H., Nurhasnawati, H. 2015 Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2): 149-153.
- Saewan, N., Jimtaisong, A. 2015. Natural products as photoprotection. *J Cosmet Dermatol*, 14(1): 47-63.
- Safitri, N.A., Puspitasari, O. E., Yurina, V. 2016. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Sebagai Krim Anti Penuaan. *Majalah Kesehatan. FKUB, Vol. 1, No. 4, pp. 235-246*.

- Safitri, N. A., Oktavia Eka, P., dan Valentina, Y. 2014. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Freagaria x ananassa*) Sebagai Krim Anti Penuaan, *Majalah Kesehatan FKUB*, Vol. 1(4), hal. 235-246.
- Salsabila, S., Rahmiyani, I., & Sri Zustika, D. 2021. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*). *Majalah Farmasetika*, 6(1), 123–132.
<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664>
- Sari, A. N. 2015. Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1): 63-68.
- Saryanti, D., Setiawan, I., dan Safitri, R. A. 2019. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), pp. 225-237.
- Semenzato, A., Costantini, A., Meloni, M., Marameldi, G., Meneghin, M., dan Barrato, G. 2018. Formulating O/W Emulsions with Plant-Based Actives: A Stability Challenge for an Effective Product. *Cosmetics*, 5(4), 59.
- Setiawan, M. M. 2018. Uji Daya Hambat Antibakteri Fungi Endofit Daun Beluntas (*Plucha indica* (L.) Less.). Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 53-60.
www.jurnal-pharmaconmw.com/jmpi.
- Setiawan, M. H. 2016. Aisolasi Dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comous* L. Merr). *Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia*.
- Solano, F. Photoprotection and Skin Pigmentation: Melanin Related Molecules and Some Other New Agents Obtained from Natural Sources. *Molecules*, 2020.
<https://doi.org/10.3390/molecules25071537>.
- Suciati, T., Aliyandi, A., dan Satrialdi. Development of Transdermal Nanoemulsion Formulation for Simultaneous Delivery of Protein Vaccine and Artin-M adjuvant. *Int J Pharm Pharm*. 6(5), 36-41.
- Sudigdo, A. 2014. Ultraviolet dan Hubungannya Terhadap Munculnya Keganasan Kulit. *National Simposium Skin Photodamage, Jakarta*.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suhaenah, A., Tahir, A., dan Nasra. 2019. Penentuan Nilai SPF (Sun Pointer Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 11(01): 82-87.

- Suryani., Rini, H., Nurlena, I., Ahmad, Z., Hasnawati. 2014. Uji Aktivitas Tabir Surya Formula Sediaan Losio Ekstrak Metanol Daun Mangkogan (*Nithophanax scutellarium* Merr.). *Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo*.
- Susanti, E., & Lestari, S. (2019). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Tumbuhan Sembung Rambut (*Mikania micrantha* Kunth) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 2019.
- Sutarna, T. H., Alatas, F., Ratih, H., Anggraeni, W., dan Purnamasari, N. 2016. Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai Sun Protective Factor (SPF) Dari Oktil Metoksisinamat.
- Swastika, A., Mufrod., Puwanto. 2013. Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Sari Tomat (*Solanum lycopersium* L.). *Trad Med Journal* 18(3): 132-140.
- Swastini, D. A., Yanti, N. L. G. T., Udayana, N. K., Desta, I. G. A. G. P. C, Arisanti, C. I. S., dan Wirasuta, I. 2015. Uji Sifat Fisik Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Daun Binahong (*Anredera cordifolia*), Herba Pegagan (*Centella asiatica*) Sebagai Antiluka Bakar. *Bali, Jurusan FMIPA Universitas Udayana*.
- Syaiful, S. D. (2016). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer*. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar. <https://doi.org/10.5151/cidi2017-060>.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Papeo, D. R. P., Makkulawu, A., dan Manopo, Y. S. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2(2), 143-152 <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i2.13532>
- Tivani, I., Amananti, M., dan Rima Putri, A. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mantung*, 7(1), 86-91.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., dan Jonathan, J. G. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.). *Universitas Indonesia*.
- Veronica, E., Chrismayanti, N. K. S., & Dampati, P. S. 2021. Potential Extract of Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) as a sunscreen against UV exposure. *Journal of Medicine and Health*, 3(1), 83–92. <https://doi.org/10.28932/jmh.v3i1.2972>.
- Voight, R., 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Edisi Kelima. Penerjemah Drs. Soendani Noerono. Gadjah Mada University Perss, Yogyakarta.

- Warnida, H., Wahyuni, D., & Sukawaty, Y. 2019. Formulasi dan Evaluasi Vanishing Cream Berbasis Lemak Tengkwang. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 5(1), 63-70.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., dan Abdullah, S. S. 2021. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian (*Herdmania momus*) Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, Dan *Candida albicand*. *Pharmakon*, 10(1): 706-712.
- Widyastuti, W., Fratama, R. I., Seprialdi, A. 2015. Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis* (FAC Weber) Britton & Rose). *Sci J Farm dan Kesehatan*, 1(1): 1-7.
- Wiwieka, A. P., A. K. Zulkarnain. 2015. Uji Spf In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, 11(1), Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Wiyono, A. A., & Mustofani, D. 2019. Efektivitas Gel Ekstrak Kasar Bromelin Kulit Nanas (*Ananus comosus* L. Merr) Hasil Optimasi Formula Pada Tikus Yang Dibuat Luka Memar. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(2), 112-123
<https://doi.org/10.33096/jifa.v11i2.569>
- Woo, M. M. 2019. *Skin structure and biology*. Imaging Technologies and Transdermal Delivery in Skin Disorders, Fisrt Edition, Wiley-VCHVerlag GmbH & Co. KGaA, 1-14. <https://doi.org/10.1002/9783527814633.ch1>.
- Wright, C. Y., Norval, M., Summers, B., Davids, L., Coetzu, G., Oriowo, M. O. 2012. The impact of solar ultraviolet radiation on human health in Sub. *Sahara Africa, S. Afr, J.* 108(11-12):1-6.
- Wulandari, M., Wasito, H., & Susilowati, S. S. 2018. Stabilitas Fisik Dan Pengukuran Nilai Sun Protection Factor Sediaan Tabir Surya Pada Kondisi Stress Penyimpanan Dengan Spektrofotometri. *Acta Pharmaciae Indonesia*, 6. (1), 1-11.
- Yanuarti, R., Nurjanah, N., Anwar, E., & Pratama, G. 2021. Evaluasi Fisik Sediaan Krim Tabir Surya dari Bubur Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Turbinaria conoides*. *Jurnal Fishtech*, 10(1), 1-8.
<https://doi.org/10.36706/fishtech.v10i1.13883>
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., & Telaumbanua, M. 2021. Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Dan Kadar Vitamin C Dari Kombucha Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Farmamedika*, 6(1), 10-14.
<https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.116>

- Yusneli., Manjang, Y., Dharma, A., Darwis, D., Munaf, E. 2014 Steroids from N-Hexane Fraction of the Stem Bark of *Shorea singkawang* Mig and Anticancer Activity as Testes with Murin Leukemia P-388 Cells. *Researc Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*.
- Zulkarnain, A., & Novi Ernawati. 2013. Activities Of Yam Starch (*Pachyrrizus Erosus* (L.) Urban) As Sunscreen In Mouse And The Effect Of Its Concentration To Viscosity Level Aktivitas Amilum Bengkuang (*Pachyrrizus Erosus* (L.) Urban) Sebagai Tabir Surya Pada Mencit Dan Pengaruh Kenaikan Kadarnya. *Trad. Med. J*, 18(2): 109-117.

LAMPIRAN 1
SURAT DETERMINASI JAMUR SAWIT

LAMPIRAN 2
SERTIFIKAT ETANOL PRO ANALISIS



Certificate of Analysis

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52239383

	Spec. Values		Batch Values	
Purity (GC)	≥ 99.9	%	99.9	%
Identity (IR)	conforms		conforms	
Appearance	conforms		conforms	
Color	≤ 10	Hazen	< 5	Hazen
Solubility in water	conforms		conforms	
Acidity or alkalinity	≤ 30	ppm	≤ 30	ppm
Titration acid	≤ 0.0002	meq/g	0.0001	meq/g
Titration base	≤ 0.0002	meq/g	< 0.0002	meq/g
Density (d 20 °C/20 °C)	0.790 - 0.793		0.791	
UV absorption	conforms		conforms	
Aldehydes (as Acetaldehyd)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Fusel oils	conforms		conforms	
Substances reducing potassium permanganate (as O)	≤ 0.0002	%	≤ 0.0002	%
Substances reducing permanganate (ACS)	conforms		conforms	
Carbonyl compounds (as CO)	≤ 0.003	%	≤ 0.003	%
Readily carbonizable substances	conforms		conforms	
Acetone, Isopropyl Alcohol (ACS)	conforms		conforms	
Acetone (GC)	≤ 0.001	%	< 0.001	%
Ethylmethylketone (GC)	≤ 0.02	%	< 0.01	%
Isoamyl alcohol (GC)	≤ 0.05	%	< 0.01	%
2-Propanol (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Higher alcohols (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Volatile impurities (GC) (Acetaldehyde and Acetal)	≤ 10	ppm	< 10	ppm
Volatile impurities (GC) (Benzene)	≤ 2	ppm	< 1	ppm
Volatile impurities (GC) (Methanol)	≤ 100	ppm	< 50	ppm
Volatile impurities (GC) (Total of other impurities)	≤ 300	ppm	< 100	ppm
Volatile impurities (GC) (disregard limit)	≤ 9	ppm	9	ppm
Chloride (Cl)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Nitrate (NO ₃)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Phosphate (PO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Ag (Silver)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Al (Aluminium)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%
As (Arsenic)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Au (Gold)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Be (Beryllium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Bi (Bismuth)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ca (Calcium)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000

Page 1 of 2



Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN 3
PROSES PEMBUATAN EKSTRAK JAMUR SAWIT



Pengumpulan bahan baku



Sortasi basah dan perajangan sampel



Hasil pengeringan sampel menggunakan oven dengan suhu 60°C



Penyimpanan proses maserasi pada suhu ruang (20-25°C) dan terhindar dari cahaya



Hasil maserasi dan remaserasi simplisia jamur sawit



Proses pengentalan ekstrak menggunakan *waterbath*



Hasil kstrak kental jamur sawit




$$\% \text{ Rendemen (b/b)} = \frac{\text{Berat ekstrak pekat}}{\text{Berat simplisia uji}} \times 100\%$$




$$\% \text{ Rendemen (b/b)} = \frac{57,827 \text{ g}}{655 \text{ g}} \times 100\%$$


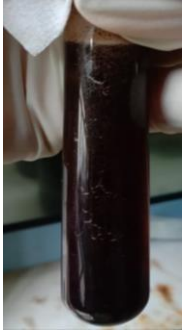
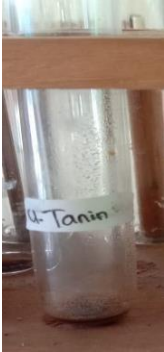
$$\% \text{ Rendemen (b/b)} = 8,82\%$$




Perhitungan persentase rendemen ekstrak jamur sawit

LAMPIRAN 4
HASIL SKRINING FITOKIMIA SIMPLISIA DAN EKSTRAK JAMUR
SAWIT

Skrining fitokimia simplisia jamur sawit				
Senyawa	Reaksi	Hasil positif menurut pustaka	Gambar	Hasil penelitian
Alkaloid	<ul style="list-style-type: none"> - Sampel + 5 tetes pereaksi <i>dragendorff</i> - Sampel + 5 tetes pereaksi <i>mayer</i> + 3 tetes HCl pekat - Sampel + 3 tetes HCl pekat + 2 tetes pereaksi <i>bouchardat</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dragendorff</i> : Jika terbentuk endapan berwarna jingga. - <i>Mayer</i> : Jika terbentuk endapan berwarna putih. - <i>Bouchardat</i> : Jika terbentuk endapan berwarna jingga hingga coklatan. 		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dragendorff</i> : Simplisia jamur sawit mengandung senyawa alkaloid, ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga. - <i>Mayer</i> : Simplisia jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid karena adanya endapan berwarna putih. - <i>Bouchardat</i> : Simplisia jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga kecoklatan.
Flavonoid	Sampel + 3 tetes etanol 96% + 0,1 g serbuk Mg + 10 mL HCl pekat	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.		Simplisia jamur sawit positif mengandung senyawa flavonoid, ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.
Tanin	Sampel + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau kecoklatan.		Hasil positif pada simplisia jamur sawit, ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kecoklatan.

Saponin	Sampel + 5 mL HCl 2 N	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil dan tidak hilang selama 30 detik.		Simplisia jamur sawit negatif mengandung senyawa saponin karena busa yang terbentuk tidak stabil dan hilang dalam kurun waktu kurang dari 30 detik.
Fenol	Sampel + 5 tetes NaCl 10% + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hitam kehijauan.		Simplisia jamur sawit negatif mengandung senyawa fenol karena tidak adanya perubahan warna yang terjadi pada sampel.
Steroid/Terpenoid	Sampel + 5 tetes HCl pekat + 1 tetes H ₂ SO ₄ pekat	Hasil positif steroid ditandai dengan perubahan warna menjadi biru atau hijau, hasil positif terpenoid ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.		Simplisia jamur sawit positif mengandung senyawa terpenoid pada sampel jamur sawit yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.

Skrining fitokimia ekstrak jamur sawit				
Senyawa	Reaksi	Hasil positif menurut pustaka	Gambar	Hasil penelitian
Alkaloid	<ul style="list-style-type: none"> - Sampel + 5 tetes pereaksi <i>dragendorff</i> - Sampel + 5 tetes pereaksi <i>mayer</i> + 3 tetes HCl pekat - Sampel + 3 tetes HCl pekat + 2 tetes pereaksi <i>bouchardat</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dragendorff</i>: Jika terbentuk endapan berwarna jingga. - <i>Mayer</i>: Jika terbentuk endapan berwarna putih. - <i>Bouchardat</i>: Jika terbentuk endapan berwarna jingga hingga kecoklatan. 		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dragendorff</i>: Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid, ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga. - <i>Mayer</i>: Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid karena adanya endapan berwarna putih. - <i>Bouchardat</i>: Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa alkaloid yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga kecoklatan.
Flavonoid	Sampel + 3 tetes etanol 96% + 0,1 g serbuk Mg + 10 mL HCl pekat	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.		Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa flavonoid, ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.
Tanin	Sampel + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau kecoklatan.		Hasil negatif pada ekstrak jamur sawit, ditandai dengan tidak adanya perubahan warna.

Saponin	Sampel + 5 mL HCl 2 N	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil dan tidak hilang selama 30 detik.		Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa saponin karena busa yang terbentuk stabil dan tidak hilang dalam kurun waktu lebih dari 30 detik.
Fenol	Sampel + 5 tetes NaCl 10% + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hitam kehijauan.		Ekstrak jamur sawit negatif mengandung senyawa fenol karena tidak adanya perubahan warna yang terjadi pada sampel.
Steroid/Terpenoid	Sampel + 5 tetes HCl pekat + 1 tetes H ₂ SO ₄ pekat	Hasil positif steroid ditandai dengan perubahan warna menjadi biru atau hijau, hasil positif terpenoid ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.		Ekstrak jamur sawit positif mengandung senyawa terpenoid pada sampel jamur sawit yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah.

LAMPIRAN 5
PENGUJIAN NILAI SPF EKSTRAK JAMUR SAWIT



Larutan ekstrak jamur sawit 10.000 ppm

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
Ekstrak	290	3,7987	3,1688	4	3,65583	0,015	0,054838	10	37,4806	Ultra
	295	3,804	3,9156	3,8534	3,85767	0,0817	0,315171			
	300	3,7311	3,8386	3,8075	3,7924	0,2874	1,089936			
	305	3,8022	3,8907	3,727	3,80663	0,3278	1,247814			
	310	3,7375	3,5313	3,4994	3,5894	0,1864	0,669064			
	315	3,5484	3,7462	3,6204	3,63833	0,0839	0,305256			
	320	3,6996	3,9838	3,3129	3,66543	0,018	0,065978			
	Jumlah						3,748057			

Perhitungan nilai SPF ekstrak jamur sawit menggunakan persamaan Mansur

LAMPIRAN 6
FORMULASI DAN HASIL KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT

Formulasi	Bahan (g)											Jumlah (g)
	Ekstrak	Lemak tengkawang	Lemak coklat	Olive oil	TEA	Lipomulse luxe	Disodium EDTA	Isopropil miristat	Gliserin	DMDM hidantoin	Aquadest (mL)	
F1	0,25	1	0	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	87	100
F2	0,25	0	1	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	87	100
F3	0,25	0,5	0,5	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	87	100
F4	0,25	0,75	0,25	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	87	100
F5	0,25	0,25	0,75	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	87	100
F6	0,25	1	1	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	86	100
F7	0,25	0	0	2	0,5	4	0,1	2	3	0,074	88	100

Formulasi krim ekstrak jamur sawit yang dirancang menggunakan *design expert*



Krim ekstrak jamur sawit

LAMPIRAN 7
PERHITUNGAN NILAI SPF KRIM EKSTRAK JAMUR SAWIT

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F1	290	0,3019	0,3049	0,3091	0,3053	0,015	0,00458	10	1,9305	Minimal
	295	0,2599	0,2613	0,2649	0,26203	0,0817	0,021408			
	300	0,2039	0,2071	0,2106	0,2072	0,2874	0,059549			
	305	0,1799	0,1818	0,1853	0,18233	0,3278	0,059769			
	310	0,1662	0,1692	0,173	0,16947	0,1864	0,031589			
	315	0,1573	0,1591	0,1634	0,15993	0,0839	0,013418			
	320	0,1501	0,151	0,1551	0,15207	0,018	0,002737			
Jumlah							0,19305			

Hasil nilai SPF krim F1

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F2	290	0,2496	0,2499	0,2817	0,2604	0,015	0,003906	10	1,59968	Minimal
	295	0,206	0,2098	0,2386	0,21813	0,0817	0,017821			
	300	0,1585	0,1624	0,1924	0,1711	0,2874	0,049174			
	305	0,1368	0,1406	0,173	0,15013	0,3278	0,049214			
	310	0,1276	0,1315	0,1631	0,14073	0,1864	0,026233			
	315	0,1221	0,1245	0,1573	0,13463	0,0839	0,011296			
	320	0,1167	0,1196	0,151	0,1291	0,018	0,002324			
Jumlah							0,159968			

Hasil nilai SPF krim F2

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F3	290	0,2629	0,2658	0,2691	0,26593	0,015	0,003989	10	1,56158	Minimal
	295	0,2141	0,2173	0,2213	0,21757	0,0817	0,017775			
	300	0,1642	0,1665	0,1717	0,16747	0,2874	0,04813			
	305	0,1422	0,1447	0,1503	0,14573	0,3278	0,047771			
	310	0,1315	0,1343	0,1411	0,13563	0,1864	0,025282			
	315	0,1261	0,1288	0,1373	0,13073	0,0839	0,010969			
	320	0,1198	0,124	0,1299	0,12457	0,018	0,002242			
Jumlah							0,156158			

Hasil nilai SPF krim F3

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F4	290	0,2229	0,23	0,2679	0,24027	0,015	0,003604	10	1,42514	Minimal
	295	0,181	0,1883	0,2214	0,1969	0,0817	0,016087			
	300	0,1374	0,1432	0,1755	0,15203	0,2874	0,043694			
	305	0,1182	0,1231	0,1585	0,13327	0,3278	0,043685			
	310	0,1098	0,115	0,1494	0,12473	0,1864	0,02325			
	315	0,1049	0,1102	0,1459	0,12033	0,0839	0,010096			
	320	0,0999	0,1065	0,1432	0,11653	0,018	0,002098			
Jumlah							0,142514			

Hasil nilai SPF krim F4

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F5	290	0,2537	0,2626	0,2615	0,25927	0,015	0,003889	10	1,64876	Minimal
	295	0,2179	0,2257	0,2148	0,21947	0,0817	0,01793			
	300	0,1744	0,1816	0,1708	0,1756	0,2874	0,050467			
	305	0,1532	0,1612	0,1606	0,15833	0,3278	0,051902			
	310	0,1384	0,1478	0,1474	0,14453	0,1864	0,026941			
	315	0,1305	0,1387	0,1395	0,13623	0,0839	0,01143			
	320	0,1237	0,1304	0,1319	0,12867	0,018	0,002316			
Jumlah							0,164876			

Hasil nilai SPF krim F5

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F6	290	0,2226	0,2236	0,2262	0,22413	0,015	0,003362	10	1,38082	Minimal
	295	0,1865	0,1857	0,193	0,1884	0,0817	0,015392			
	300	0,1461	0,1458	0,1535	0,14847	0,2874	0,042669			
	305	0,1276	0,1284	0,1348	0,13027	0,3278	0,042701			
	310	0,1177	0,1183	0,1244	0,12013	0,1864	0,022393			
	315	0,1112	0,1122	0,1198	0,1144	0,0839	0,009598			
	320	0,1072	0,1071	0,1133	0,1092	0,018	0,001966			
Jumlah							0,138082			

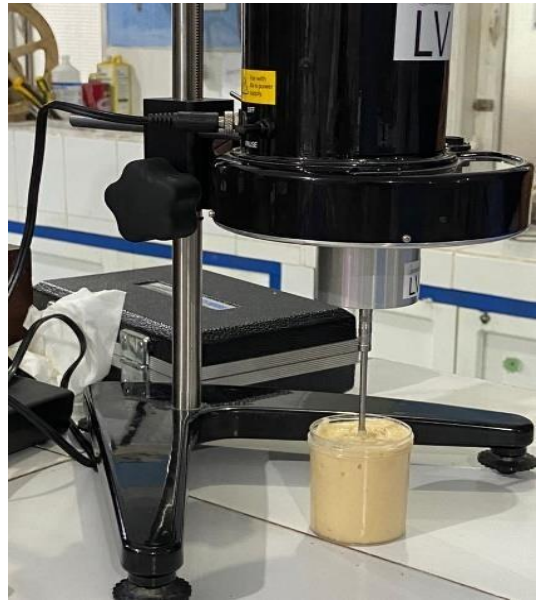
Hasil nilai SPF krim F6

Konsetrasi	λ (nm)	Abs			A	EE x I	Abs x EE x	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F7	290	0,2677	0,2727	0,296	0,2788	0,015	0,004182	10	1,79062	Minimal
	295	0,2309	0,2355	0,2587	0,2417	0,0817	0,019747			
	300	0,1816	0,1841	0,2077	0,19113	0,2874	0,054932			
	305	0,1588	0,1618	0,1855	0,1687	0,3278	0,0553			
	310	0,1479	0,1559	0,1745	0,15943	0,1864	0,029718			
	315	0,1392	0,1473	0,1654	0,15063	0,0839	0,012638			
	320	0,1301	0,1384	0,1557	0,1414	0,018	0,002545			
	Jumlah									

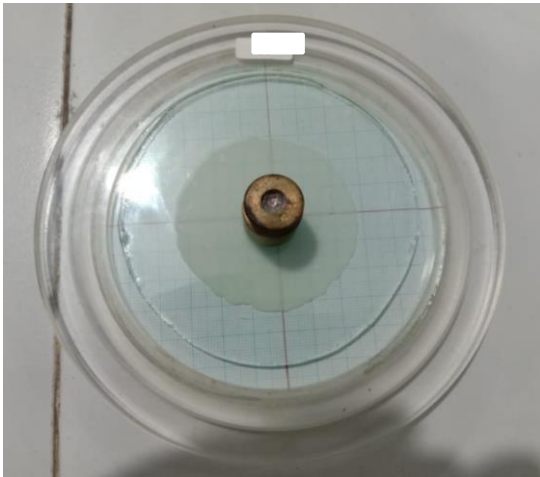
Hasil nilai SPF krim F7

LAMPIRAN 8
DOKUMENTASI HASIL EVALUASI FISIK KRIM EKSTRAK JAMUR
SAWIT

 <p>3 formula krim terbaik yang dipilih untuk dilakukan evaluasi fisik</p>	 <p>Hasil uji organoleptis</p>
 <p>Hasil uji homogenitas</p>	 <p>Hasil uji stabilitas penyimpanan</p>
 <p>Hasil uji <i>cycling test</i></p>	 <p>Hasil sentrifugasi</p>



Hasil uji viskositas



Hasil uji daya sebar



Hasil uji daya lekat

LAMPIRAN 9
DATA EVALUASI FISIK KRIM

Hasil uji pH krim ekstrak jamur sawit

Formulasi	Hasil				
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28
F1	5,9	6	6,1	6,3	6,5
F5	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3
F7	5,6	5,8	6	6,1	6,3

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Formulasi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH	F5	,198	5	,200*	,957	5	,787
	F6	,180	5	,200*	,952	5	,754
	F7	,159	5	,200*	,990	5	,980

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
pH	Based on Mean	,158	2	12	,856
	Based on Median	,100	2	12	,906
	Based on Median and with adjusted df	,100	2	11,268	,906
	Based on trimmed mean	,154	2	12	,859

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,100	2	,050	,862	,447
Within Groups	,696	12	,058		
Total	,796	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH

LSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean		Sig.	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)	Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
F5	F6	,10000	,15232	,524	-,2319	,4319
	F7	,20000	,15232	,214	-,1319	,5319
F6	F5	-,10000	,15232	,524	-,4319	,2319
	F7	,10000	,15232	,524	-,2319	,4319
F7	F5	-,20000	,15232	,214	-,5319	,1319
	F6	-,10000	,15232	,524	-,4319	,2319

Hasil uji viskositas krim ekstrak jamur sawit

Formulasi	Viskositas (cPs)				
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28
F1	17,200	18,800	20,800	22,600	23,066
F5	15,466	16,400	16,933	18,933	19,866
F7	5,733	6,000	6,800	8,133	8,666

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	formulasi	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas	F1	,205	5	,200*	,928	5	,586
	F5	,199	5	,200*	,966	5	,848
	F7	,195	5	,200*	,909	5	,460

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances						
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Viskositas	Based on Mean	1,579	2	12	,246	
	Based on Median	1,063	2	12	,376	
	Based on Median and with adjusted df	1,063	2	10,089	,381	
	Based on trimmed mean	1,513	2	12	,259	

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	494143194,133	2	247071597,067	68,320	,000
Within Groups	43396925,600	12	3616410,467		
Total	537540119,733	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas

LSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
F1	F5	3146,80000*	1202,73197	,023	526,2722	5767,3278
	F7	13440,00000*	1202,73197	,000	10819,4722	16060,5278
F5	F1	-3146,80000*	1202,73197	,023	-5767,3278	-526,2722
	F7	10293,20000*	1202,73197	,000	7672,6722	12913,7278
F7	F1	-13440,00000*	1202,73197	,000	-16060,5278	-10819,4722
	F5	-10293,20000*	1202,73197	,000	-12913,7278	-7672,6722

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

Hasil uji daya sebar krim F1 ekstrak jamur sawit

Formulasi	Beban (cm)			
	50 g	100 g	150 g	200 g
H-0	6,2	7,7	7,9	8,3
H-7	6,1	7,6	7,7	8,1
H-14	6	7,3	7,4	7,9
H-21	5,8	7	7,1	7,7
H-28	5,6	6,7	7	7,6

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

Hasil uji daya sebar krim F5 ekstrak jamur sawit

Formulasi	Beban (cm)			
	50 g	100 g	150 g	200 g
H-0	6,7	7,8	8,4	8,7
H-7	6,5	7,6	8,1	8,6
H-14	6,4	7,3	8	8,4
H-21	6,1	6,9	7,7	8
H-28	5,9	6,8	7,4	7,9

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

Hasil uji daya sebar krim F7 ekstrak jamur sawit

Formulasi	Beban (cm)			
	50 g	100 g	150 g	200 g
H-0	7,8	8,6	8,6	9,5
H-7	7,5	8,5	8,5	9,1
H-14	7,2	8	8,1	9
H-21	7	7,9	7,9	8,7
H-28	6,9	7,6	7,7	8,5

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%

Hasil uji daya lekat krim ekstrak jamur sawit

Formulasi	Waktu (detik)				
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28
F1	01.12	01.17	01.20	01.25	01.27
F5	00.48	00.50	00.53	00.57	01.11
F7	00.32	00.36	00.40	00.43	00.50

Keterangan :

F1 : Konsentrasi lemak tengkawang 1%; lemak coklat 0%

F5 : Konsentrasi lemak tengkawang 0,25%; lemak coklat 0,75%

F7 : Konsentrasi lemak tengkawang 0%; lemak coklat 0%