

**PENGEMBANGAN SEDIAAN KRIM TABIR SURYA
DARI NANOEMULSI EKSTRAK KLOROFORM
BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L)
DAN UJI NILAI SPF**

SKRIPSI



Oleh:

**MEIRIANI
1904028**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
2023**

ABSTRAK

Tomat merupakan salah satu buah yang tinggi kandungan karotenoid, dengan beragam manfaat salah satunya dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menjadi sediaan krim tabir surya dan mengetahui nilai SPF ekstrak kloroform buah tomat, nanoemulsi dan krim. Evaluasi nanoemulsi meliputi organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, sentrifugasi, stabilitas *freeze and thaw*, bobot jenis, %transmitan, zeta potensial dan ukuran partikel yang diperoleh 13,37 nm. Evaluasi krim tabir surya meliputi organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, daya tercuci, stabilitas, iritasi, tipe krim, ukuran partikel krim dan penentuan nilai SPF secara in vitro menggunakan persamaan Mansur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SPF ekstrak buah tomat 12,75 (proteksi maksimal), nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat 8,322 (proteksi maksimal), basis krim 4,8 (proteksi minimal) dan krim 7,73 (proteksi ekstra). Secara keseluruhan krim sudah memenuhi syarat sediaan tabir surya.

Kata kunci : Ekstrak Kloroform Buah Tomat, Nanoemulsi, Krim Tabir Surya, SPF

ABSTRACT

Tomatoes are one of the fruits that are high in carotenoid content, with various benefits, one of which can protect the skin from sun exposure. This study aims to formulate tomato chloroform extract nanoemulsion into sunscreen cream preparations and determine the SPF value of tomato chloroform extract, nanoemulsion and cream. Evaluation of the nanoemulsion included organoleptic, pH, homogeneity, viscosity, centrifugation, freeze and thaw stability, specific gravity, % transmittance, zeta potential and particle size obtained 13.37 nm. Evaluation of sunscreen cream includes organoleptic, pH, homogeneity, viscosity, washability, stability, irritation, cream type, cream particle size and determination of SPF value in vitro using the Mansur equation. The results showed that the SPF value of tomato extract was 12.75 (maximum protection), nanoemulsion chloroform extract of tomato was 8.322 (maximum protection), cream base was 4.8 (minimum protection) and cream was 7.73 (extra protection). Overall the cream meets the requirements for sunscreen preparation.

Keywords : Tomato Fruit Chloroform Extract, Nanoemulsion, Sunscreen Cream, SPF

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR LAMPIRAN	v
DATAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Botani Tomat	5
2.1.1 Klasifikasi Tomat.....	5
2.1.2 Morfologi Buah tomat.....	5
2.1.3 Manfaat Buah Tomat	6
2.1.4 Kandungan Buah Tomat	6
2.1.5 Nama Daerah Tomat	6
2.1.6 Jenis-Jenis Tomat.....	7
2.2 Tinjauan Kimia	7
2.2.1 Karotenoid.....	7
2.2.2 Ekstraksi dan Isolasi Karotenoid.....	8
2.2.3 Analisa Kualitatif Karotenoid	9
2.2.4 Analisa Kuantitatif Karotenoid	9
2.2.5 Karakterisasi Ekstrak kloroform Buah Tomat	10
2.3 Tinjauan Farmasetik	11
2.3.1 Nanoemulsi	11
2.3.2 Krim	13
2.4 Tinjauan Farmakologi.....	17
2.5 Tinjauan Umum	18
2.5.1 Tabir Surya.....	18
2.5.1 Penentuan Potensi Tabir Surya	19
2.5.3 Spektrofotometri UV-Vis.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21

3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan	21
3.3 Prosedur dan Cara Kerja	22
3.3.1 Ekstraksi Sampel.....	22
3.3.2 Karakterisasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	23
3.3.2 Skrining fitokimia buah tomat	23
3.3.4 Penentuan Nilai SPF Dari Ekstrak Kloroform Buah Tomat	24
3.4 Formulasi Nanoemulsi	25
4.4.1 Pembuatan nanoemulsi	25
3.4.2 Evaluasi Sediaan Nanoemulsi	26
3.4.3 Penentuan Nilai SPF Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	28
3.5 Pembuatan Sediaan Krim.....	29
3.5.1 Formulasi Krim	29
3.5.2 Pembuatan Sediaan Krim	29
3.5.3 Evaluasi Sediaan Krim dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	29
3.5.4 Uji nilai SPF dari krim	32
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil	33
4.1.1 Hasil Evaluasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	33
4.1.2 Hasil Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	34
4.1.3 Hasil Evaluasi Sediaan Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	35
4.2 Pembahasan.....	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Identifikasi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Skema Kerja**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Pemeriksaan Bahan Tambahan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Hasil Evaluasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Hasil Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat ... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Sediaan Krim Tabir Surya Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat**Error! Bookmark not defined.**

DATAR TABEL

Tabel 1. Penilaian tingkat kemampuan SPF menurut FDA	19
Tabel 2. Nilai konstanta normalitas EE x 1.....	25
Tabel 3. Formula nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat (Wahyuni 2023)....	25
Tabel 4. Nilai konstanta normalitas EE x 1.....	28
Tabel 5. Rancangan Formulasi Krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat (Parawansyah 2021)	29
Tabel 6. Nilai konstanta normalitas EE x 1.....	32
Tabel 7. Hasil Evaluasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	38
Tabel 8. Hasil Evaluasi Formula Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat ..	42
Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Krim.....	43
Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Uji pH Krim	43
Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Uji Homogenita Krim	44
Tabel 12. Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas Krim.....	45
Tabel 13. Hasil pemeriksaan Uji Daya Tercuci Krim.....	45
Tabel 14. Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas (Frezee and Thaw) Krim Dri Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	46
Tabel 15. Hasil Evaluasi Tipe Krim.....	47
Tabel 16. Hasil Pemeriksaan Asam Stearat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 17. Hasil Pemeriksaan Setil Alkohol	Error! Bookmark not defined.
Tabel 18. Hasil Pemeriksaan Trietanolamin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 19. Hasil Pemeriksaan Metil Paraben (Nipagin).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 20. Hasil Pemeriksaan Propil Paraben (Nipasol)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 21. Hasil Pemeriksaan propilenglikol	Error! Bookmark not defined.
Tabel 22. Hasil Rendemen Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 23. Hasil Pengukuran Nilai SPF Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 24. Hasil Pengukuran Nilai SPF Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 25. Hasil Ukuran Partikel Krim F0 dan F1 Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 26. Hasil Uji Iritasi Sediaan Krim dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 27. Hasil Pengukuran Nilai SPF Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah tomat	5
Gambar 2. Bentuk Droplet nanoemulsi (Chen dkk., 2011).....	11
Gambar 3. Kurva Distribusi Ukuran Partikel Krim F0	47
Gambar 4. Kurva Distribusi Ukuran Partikel Krim F1	48
Gambar 5. Surat Identifikasi Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Skema Pembuatan Ekstrak Kloroform Buah Tomat .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Skema Pembuatan Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Skema Pembuatan Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Hasil Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Hasil Analisis Profil Kimia Dengan KLT UV 254 nm	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Nanoemulsi Ekstrak kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Hasil Uji Stabilitas Sentifugasi Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Pemeriksaan Uji %Transmitan Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Ukuran Partikel Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 15. Ukuran Partikel Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 16. Hasil Uji Homogenitas Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 17. Hasil Tipe Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 18. Informd consent Uji Iritasi Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 19. Surat pernyataan sukarelawan	Error! Bookmark not defined.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat di Indonesia merupakan salah satu dari komoditas hortikultural dan terdapat nilai ekonomi yang penting didalamnya (Wiryanta, 2002). Menurut dinas pertanian dan hortikultur tahun 2016, menyatakan bahwa Sumatra Barat memiliki daerah sentra produksi tomat tertinggi terletak di Solok tercatat pada tahun 2015 menghasilkan 58.569 ton tomat. Tomat memiliki beragam senyawa yang dikandung antara lain seperti asam folat, asam malat, asam sitrat, protein, lemak, vitamin, bioflavonoid (α -karoten dan β -karoten) dan mineral (Canene-Adam, dkk, 2005). Warna merah sangat identik dengan buah tomat yang disebabkan adanya kandungan karotenoid pada buahnya (Rizk dkk., 2014).

Karotenoid banyak dikenal sebagai kelompok pigmen warna alami dapat ditandai dengan buah atau sayur yang memiliki warna merah, *orange* dan warna hijau gelap. Karotenoid memiliki manfaat melindungi kulit dari paparan sinar matahari selain itu diketahui terdapat setidaknya 50 jenis karotenoid yang teridentifikasi pada tanaman (Syukri, 2021). Karotenoid merupakan kelompok pigmen non polar yang memiliki fungsi memberikan aktivitas antioksidan dan provitamin A (Novita dkk, 2015). Karotenoid merupakan senyawa yang mudah terpengaruh kestabilannya oleh panas, oksigen dan cahaya. Untuk memperbaiki kestabilan senyawa dapat dibuat dalam bentuk nanopartikel (Mohanraj, 2006).

Nanopartikel merupakan metode pembaruan dalam penghantaran yang banyak digemari. Pada saat sekarang ini nanopartikel dapat menambah efisiensi obat yang diaplikasikan, serta meminimalisir obat yang bekerja tidak pada lokasi aksinya. Nanopartikel memiliki keunggulan dapat masuk kedalam ruang sel antar

sel yang hanya dapat ditembus ukuran partikel 1-100 nm, keunggulan lainnya adalah meningkatkan afinitas dari sistem karena adanya peningkatan luas permukaan kontak dengan jumlah yang sama (Buzea dkk, 2007). Ada berbagai tipe bentuk dan ukuran pada sistem penghantaran nanopartikel yang umum digunakan pada bidang kosmetik adalah tipe nanoemulsi. Nanoemulsi merupakan sistem dalam penghantaran obat baru dan berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, nanoemulsi memiliki sifat yang khas dengan ukuran *droplet* yang sangat kecil (Shaker Ds dkk, 2019). Untuk memudahkan dalam penggunaannya nanoemulsi dapat dikembangkan menjadi beberapa sediaan diantaranya gel, spray, salep dan krim. Sediaan krim memiliki keunggulan bila dibandingkan dengan sediaan lainya dalam pengaplikasian pada kulit.

Efektivitas dari sediaan tabir surya dapat dilihat salah satunya adalah dengan nilai *sun protection factor* (SPF) (Wood & Mrphy, 2000). SPF dapat diartikan dengan kemampuan sediaan menahan sinar ultraviolet atau perbandingan antara dosis terendah yang dapat menimbulkan eritema pada kulit yang diberikan sediaan tabir surya dengan yang tidak (Dutra dkk, 2004).

Metode pengukuran untuk mengetahui nilai SPF secara *in vitro* terbagi dalam dua tipe. Tipe pertama adalah mengukur serapan atau transmisi radiasi ultra violet melalui lapisan produk tabir surya pada plat kursa atau biomembran. Tipe kedua adalah menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari sampel tabir surya yang diuji (Pissavini dkk., 2003).

Dari pemaparan diatas peneliti tertarik untuk meneliti pengembangan sediaan dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat berupa krim tabir surya

dan menghitung nilai SPF secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kloroform buah tomat dan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat memiliki nilai SPF?
2. Apakah nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dapat dibuat menjadi sediaan krim tabir surya?
3. Apakah sediaan krim nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat memiliki nilai SPF?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai SPF dari ekstrak kloroform buah tomat dan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat
2. Memformulasikan krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat
3. Memperoleh nilai SPF krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat

1.4 Manfaat Penelitian

1. Diharapkan setelah melakukan penelitian didapatkan hasil yang dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan dan menambah pengalaman peneliti.
2. Diharapkan hasil yang didapat dari penelitian dapat menambah pengetahuan masyarakat serta pada bidang farmasi menambah mengenai pengetahuan pengembangan sediaan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dalam bentuk sediaan krim.

3. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan khasiat buah tomat, terutama pada bidang farmasetika khususnya pada sediaan kosmetik berupa krim nanoemulsi ekstrak buah tomat.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Botani Tomat

2.1.1 Klasifikasi Tomat



Gambar 1. Buah tomat

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Sub Devisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanes
Famili	: Solanaceae
Genus	: Lycopersico
Spesies	: <i>Lycopersico esculentum L</i>

2.1.2 Morfologi Buah tomat

Tomat termasuk tanaman berkeping dua (dikotil), bunga tanaman ini berwarna kuning cerah dengan memiliki 5 kelopak pada bunganya dan berwarna hijau, memiliki kepala benang sari yang berwarna kuning, bunga tomat memiliki mahkota yang juga berwarna kuning sebanyak 6 buah. Buah mudanya mengandung *lycopersicin* baunya tidak enak serta berlendir dan rasa tidak enak.

Rasa tidak enak tersebut seiring berjalannya waktu akan memudar menjadi asam manis, warna buah tomat yang matang akan berwarna merah, diameter buahnya beragam dari 2 cm-15 cm tergantung pada jenis tomatnya (Jailani, 2022).

Daun pada tomat berjenis majemuk panjangnya 3 cm-6 cm, jumlah sirip daunnya 5-7 buah dengan panjang 15 cm-30 cm serta 10 cm-25 cm untuk lebarnya. Jenis akar pada tanaman tomat ini adalah akar tunggang dan serabut, panjang akarnya 30 cm-40 cm, bertugas menyangga dan sebagai alat serapan air serta unsur hara (Pitojo, 2005). Tanaman tomat dapat bertumbuh hingga 2 meter dan tanaman ini membentuk semak yang termasuk tanaman menahun (Purwati, 2009).

2.1.3 Manfaat Buah Tomat

Manfaat buah tomat pada bidang kecantikan dan kesehatan diantaranya mencegah kanker, mencegah penyakit jantung, melancarkan pencernaan, meningkatkan daya tahan tubuh, menyehatkan kulit, menghilangkan jerawat, menghilangkan komedo dan memutihkan wajah (Santoso, 2016).

2.1.4 Kandungan Buah Tomat

100 gram tomat memuat protein 1 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 4,20 gram, vitamin A 1500 (SI), zat besi (Fe) 0,50 mg, Calsium (Ca) 5 mg, vitamin C 40 mg, fosfor (P) 27 mg, dan vitamin B 0,060 mg (Cahyono, 2014). Kandungan mineral dan vitamin pada tomat membuatnya menjadi primadona sebagai penunjang asupan pencegah berbagai penyakit (Sari dkk, 2017).

2.1.5 Nama Daerah Tomat

Penamaan tomat pada setiap daerah berbeda-beda seperti di daerah jawa disebut terong kaluwat, reteng dan cung asam. Di pulau jawa tepatnya di daerah sunda disebut kemir, leunca komir. Didaerah jawa disebut ranti bali, ranti kenong, rante raja, tomat, terong sabrang. Di sulawesi tomat memiliki nama daerah yakni

kamants, samante, temantes, antes, tomato, komantes, tamati, tomat (Siddiq, 2010).

2.1.6 Jenis-Jenis Tomat

Menurut (Santos, 2016) tomat memiliki berbagai jenis, diantaranya tomat apel (*Solanum Lycopersicum L. pyriforme*) bentuk buahnya bulat, kuat, dan agak keras seperti apel. Tomat sayur (*Solanum Lycopersicum L. commune*) bentuk buahnya bulat pipih, lunak dan sedikit beralur-alur didekat tangkainya. Tomat kentang (*Solanum Lycopersicum L. grandifolium*) bentuk buahnya bulat bedar dan padat, namun lebih kecil dibandingkan tomat apel. Tomat keriting (*Solanum Lycopersicum L. volidum*) bentuk buahnya agak lonjong dan keras serta dicirikan daunnya yang keriting. Tomat ceri bentuk buahnya kecil (sebesar buah ceri), manis dan cocok dimakan mentah atau pelengkap salad.

2.2 Tinjauan Kimia

2.2.1 Karotenoid

Karotenoid tergolong dalam tetraterpenoid C_{40} dan merupakan golongan pigmen yang larut lemak, terdapat di hampir semua tumbuhan (Tri dkk, 2014). Karotenoid ditemukan dalam tumbuhan, alga, bakteri, jamur dan beberapa hewan lainnya. Karotenoid tersusun 2 ikatan rangkap yaitu rantai poliisoprena pada pusat ikatan. Pigmen ini memiliki dua fungsi pada tumbuhan, sebagai pewarna didalam bunga dan buah serta sebagai pigmen yang membantu dalam fotosintesis (Sulistyaningrum, 2014).

2.2.2 Ekstraksi dan Isolasi Karotenoid

2.2.2.1 Ekstraksi Karotenoid

Ekstraksi merupakan pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan yang saling tidak terlarut umumnya terjadi pada air dan jenis pelarut organik. Ekstraksi juga merupakan metode yang cocok pada penelitian ini yang bertujuan mengambil karoten dari buah tomat. Ada beberapa jenis metode ekstraksi diantaranya seperti maserasi, perkolasi dan soxhletasi. Proses terutama pada ekstraksi cair-cair umumnya digunakan untuk memisahkan campuran yang tidak dapat dilakukan melalui destilasi (Muhimmah, 2011).

2.2.2.2 Isolasi Karotenoid

Timbang sebagian sampel representatif yang sudah homogen, beratnya tergantung kandungan karotenoid sampel ada beragam dari 2 gram sayuran berdaun hijau tua sampai 100 gram buah atau sayur rendah karotenoid. Campurkan dalam blender mekanis selama 30-60 detik menggunakan kloroform secukupnya untuk menutupi dan *hyflosupercel*. Pembuatan lainya dapat dilakukan dengan cara, sampel digiling dengan lumpang dan stamper kemudian dengan kloroform yang cukup untuk menutupi dan *hyflosupercel*. Filter menggunakan corong buchner atau corong kaca sinter. Cuci barang yang digunakan menggunakan aseton kemudian dalam labu hisap dengan ekstrak. Residu dikembalikan dalam blender gunakan aseton dingin dan maserasi kembali (Rodrigues, 2001)

Sampel letakan dalam bejana maserasi, pelarut yang digunakan yaitu kloroform dan petroleum eter perbandingan pelarutnya 1:1 sebanyak 1000 ml. Perbandingan antara maserat dengan pelarut adalah adalah 1:2, dimasukan pelarut

dalam bejana yang sudah ada maserat didalamnya dengan sekali diaduk. Bejana disimpan dalam tempat yang terhindar dari cahaya matahari selama ± 1 hari. Kemudian dilakukan proses remaserasi 2 kali. Filter hasil maserasi dipisahkan dan selanjutnya dievaporasi dengan rotary evaporator dengan suhu 50°C dan kecepatan 80 rpm. Pada filtran yang terpisah dari pelarut dimasukan dalam cawan porselin kemudian diuapkan diatas waterbath suhu 50°C (Rollando dkk, 2019).

2.2.3 Analisa Kualitatif Karotenoid

Pemisahan dilakukan dengan menggunakan kromatografi kolom dengan adsorben sukrosa dan eluen n-propanol 0,5% terdapat dalam petroleum eter. Contoh adsorban lain adalah Al_2O_3 dan MgO , silika gel, silika gel $\text{Ca}(\text{OH})_2$, magnesium fosfat dan kieselguhr G-larutan trigliserida. Campuran eluen lain adalah campuran dikrometana-etil asetat ,petroleum eter-benzen dan campuran aseton-metanol-air. Penampakan noda pada kromatografi lapis tipis (KLT) untuk karotenoid tidak perlu diperlukan karena senyawa yang sebagian besar berwarna, tetapi perlu diingat bahwa warna tersebut akan memudar dengan berjalannya waktu terutama bila yang digunakan sebagai adsorban adalah silika gel. Apabila senyawanya tidak berwarna maka dapat digunakan lampu UV untuk mendeteksinya. Untuk KLT, eluen yang banyak digunakan adalah eluen (Endarini, 2016).

2.2.4 Analisa Kuantitatif Karotenoid

Penetapan kadar beta-karoten dilakukan dengan membuat kurva baku larutan beta-karoten dengan cara mengscanning pada panjang gelombang maksimum menggunakan 3 seri larutan baku. Kemudian dibandingkan dengan kurva serapanya, selanjutnya mengukur absorbansi larutan seri baku pada λ_{maks}

yang didapat kemudian dapat dibuat persamaan regresi linier antara konsentrasi dan absorbansi. Selanjutnya terakhir absorbansi sampel yang mengandung karotenoid diukur pada λ_{maks} dan dihitung berdasarkan persamaan kurva baku yang diperoleh (Pranata, 2008).

2.2.5 Karakterisasi Ekstrak kloroform Buah Tomat

2.2.5.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Tujuan menggunakan kromatografi lapis tipis adalah untuk pemisahan senyawa secara cepat, dengan menggunakan zat penyerap berupa serbuk halus yang dilapiskan serba rata pada lempeng kaca. Analisis dilakukan dengan KLT diawali dengan menotolkan *alikuot* kecil sampel pada ujung fase diam (lempeng KLT), bertujuan membentuk zona awal. Pada KLT, identifikasi awal suatu senyawa pada perbandingan nilai R_f dibandingkan dengan R_f standar. Nilai R_f kebanyakan tidak sama dari laboratorium ke laboratorium bahkan pada waktu analisis yang berbeda dalam laboratorium yang sama, perlu dipertimbangkan nilai R_f noda senyawa dibandingkan noda senyawa lain dalam lempeng yang sama. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai R_f beragam meliputi dimensi dan jenis ruang, sifat dan ukuran lempeng, arah aliran fase gerak, volume dan komposisi fase gerak, kondisi kesetimbangan, kelembaban, dan metode persiapan sampel KLT sebelumnya.

2.2.5.2 Spektrofotometer UV-Vis

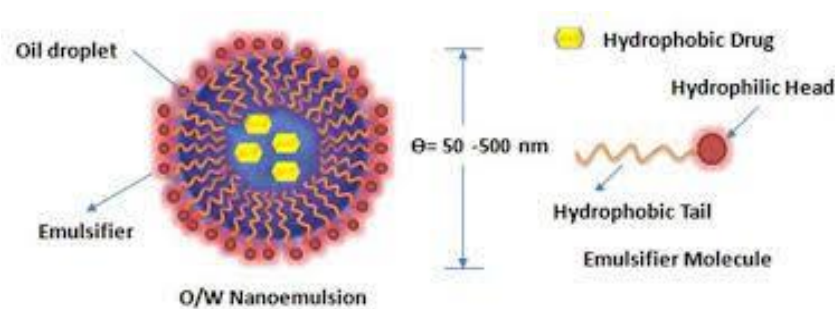
Spektrofotometer merupakan alat untuk mengukur transmitan, spektrum UV-Vis memiliki bentuk lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari *spectrum* ini. Namun spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif, konsentrasi dari analit di dalam larutan

bisa ditentukan dengan cara mengukur absorban pada panjang gelombang dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer* (Dachriyanus, 2004).

2.3 Tinjauan Farmasetik

2.3.1 Nanoemulsi

Nanoemulsi didispersikan transparan dari minyak dalam air yang distabilisasi oleh lapisan film molekul surfaktan dan ko-surfaktan serta memiliki ukuran *droplet* kurang dari 100 nm (Shafiq et al, 2007).



Gambar 2. Bentuk Droplet nanoemulsi (Chen dkk., 2011)

Keuntungan nanoemulsi adalah meningkatkan laju penyerapan, dapat diberikan melalui oral, topikal maupun interval, meningkatkan absorpsi serta tidak membentuk kriming, sedimentasi, memiliki tegangan permukaan yang tinggi serta stabil secara termodinamika (Kumar & Soni, 2017).

2.3.1.1 Komponen nanoemulsi

Nanoemulsi merupakan pengembangan sediaan dispersi emulsi, dikatakan sebagai nanoemulsi apabila nilai transmittan mendekati 100% (Pattewar, 2018).

Komponen nanoemulsi terdiri dari kosurfaktan, surfaktan dan minyak.

Komponen surfaktan berfungsi sebagai penurun tegangan antar muka dua zat yang tidak tercampur, sehingga fase internal dapat terdispersi merata dan menahan agar dispersi fase internal tidak bercampur kembali (Herbianto, 2018). Surfaktan yang banyak dipilih untuk digunakan adalah tween 80, karena bersifat

tidak toksik dan stabil berkenaan dengan pengaruh pH, selain itu konsentrasi yang disarankan dalam penggunaannya ialah 1- 15 % (Rowe *et al*, 2009). Tween 80 memiliki ciri seperti memiliki bau yang khas dan hangat, rasa pahit, bentuk cairan minyak kuning.

Komponen lainya pada nanoemulsi adalah adanya kosufraktan, merupakan komponen pendukung kinerja surfaktan. Kosufraktan yang umumnya digunakan dalam formulasi nanoemulsi salah satunya adalah propilen glikol, kelebihan penggunaan propilen glikol adalah membantu dalam solubinasi surfaktan hidrofilik didalam basis minyak dan kadar yang disarankan berkisar 1-15% (Rowe *et all.*, 2009). Pemerian propilen glikol ialah tidak berwarna, jernih, rasa sedikit tajam seperti gliserin, manis, cairan praktis tidak berbau.

Komponen terakhir pada formulasi nanoemulsi adalah minyak, bersifat hidrofobik (Hartini, 2016). Semakin polar fase minyak yang digunakan maka *droplet* yang dihasilkan akan berukuran besar bila dibandingkan dengan fase minyak yang non polar (Jaworska *et al.*, 2014). Stabilitas nanoemulsi dipengaruhi oleh fase minyak yang dipilih, ditandai dengan minyak yang memiliki rantai pendek hingga sedang lebih stabil dibandingkan dengan yang memiliki rantai panjang (Khor *et al.*, 2014). Salah satu minyak yang dapat digunakan dalam virgin coconut oil (VCO) sebagai komponen minyak, memiliki 12 rantai karbon yang berfungsi sebagai anti mikroba (Mansor, 2012). VCO memiliki kelebihan saat diaplikasikan secara *topical* yakni daya sebar nya baik terhadap kulit, memiliki emolien yang baik dan tahan terhadap pemanasan (Rowe *et al*, 2009). VCO memiliki ciri kuning pucat, tidak berbau atau berbau lemah, memadat apabila pada suhu 0°C, mempunyai kekentalan yang rendah.

Metode yang digunakan dalam pembuatan nanoemulsi ini adalah emulsifikasi spontan tidak menggunakan energi tinggi maupun energi rendah (Anton & Vandamme, 2011).

2.3.2 Krim

Menurut Farmakope Indonesia V, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim memiliki 2 tipe yakni tipe minyak dalam air (M/A), memiliki kelebihan mudah dicuci serta pada pembawanya digunakan berbagai campuran surfaktan untuk formulasi yang baik ialah formulasi yang dapat membantu hidrasi kulit juga dapat mendeposit lemak. Tipe ke dua yaitu tipe air dalam minyak dikenal sebagai tipe yang konsentrasinya bervariasi tergantung pada komposisi minyak dan airnya (Muhimmah, 2011).

2.3.2.1 Tipe Krim

Krim adalah suatu salep yang berupa emulsi kental dengan 60% air, ditujukan untuk pemakaian luar. Krim memiliki 2 tipe yakni krim tipe M/A dan tipe A/M (Anief, 2012).

1. Tipe M/A atau O/W

Tipe minyak dalam air atau sering disebut *vanishing cream* adalah digunakan dengan maksud dapat melembapkan, membersihkan, dan sebagai digunakan sebagai alas bedak. Tipe M/A yang diaplikasikan pada kulit akan hilang dengan sendirinya tanpa jejak.

2. Tipe A/M atau W/O

Tipe ini disebut krim berminyak yang didalamnya terkandung *adepts lanae*, asam lemak atau garam asam lemak dengan logam bervalensi contohnya

adalah Ca. Jika emulgator yang digunakan tidak tepat maka akan terjadi pembalikan fase.

2.3.2.2 Komponen Krim

1. Fase minyak

Fase lipoil atau Fase minyak merupakan minyak mineral atau minyak tumbuhan atau lemak (Voight, 1995). Berikut bahan dasar krim yang termasuk dalam fase minyak:

a. Asam stearat

Salah satu agen pengemulsi yang dikenal ialah asam stearat memiliki nilai keasaman 195 – 212, untuk menetralkan asam stearat maka digunakan campuran TEA (trietanolamin) bertujuan untuk menstabilkan krim serta apabila krim diaplikasikan pada kulit tidak timbul iritasi. Penggunaan yang disarankan pada sediaan krim ialah sebanyak 1% - 20%

Kelarutan : larut dalam 30 bagian etanol 95%, praktis tidak larut dalam air

Khasiat : zat tambahan emulsifying agent

Pemerian : zat padat, mengkilat, keras, menunjukkan susunan hablur putih

b. Setil alkohol

Rumus molekul: $C_{16}H_{34}O$

Berbentuk granul, termasuk dalam lilin putih, persegi, bau dan rasa yang khas. Setil alkohol umumnya digunakan dalam bidang farmasi dan juga kosmetik. Dalam emulsi M/A setil alkohol berfungsi meningkatkan stabilitas dari emulsi, memiliki titik lebur 45°C-52°C (Kibbe, 2000).

c. Lanolin hidrat

Tidak berasa, sediaan jernih, tidak memiliki warna. Praktik tidak larut dalam air, mudah larut dalam kloroform, agak sukar larut dalam etanol. Memiliki fungsi untuk meningkatkan konsistensi (Kibbe, 2000).

d. Trietanolamin

TEA berperan sebagai emulgator dan mempengaruhi stabilitas sediaan, disarankan penggunaan TEA tidak lebih dari 1%. Pemerianya yakni bau lemah mirip amoniak, cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, higroskopis. Kelarutan TEA adalah mudah larut dalam air dan dalam etanol, larut dalam kloroform.

2. Emulgator

Bahan pengemulsi atau emulgator sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan krim, karena memiliki aktivitas permukaan sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan dalam suatu sistem:

a. Tween 80

Polysorbate 80 umumnya dikenal sebagai tween 80 adalah eter oleat, setiap molekul anhidrida sorbitol berpolimerasi bersama 20 etilenoksida. Tween 80 tidak larut dalam mineral oil serta vegetable oil, surfaktan non ionik ini memiliki nilai HLB 15,0. Konsentrasi yang disarankan dalam penggunaannya ialah 1- 15 % (Rowe, 2009).

Nama kimia : polyxyethylene 20 sorbitan monooleate

Rumus molekul : $C_{64}H_{124}O_{26}$

PH : 6 – 8

Titik nyala : 149°C

Pemerian : memiliki bau yang khas dan hangat , rasa pahit, bentuk cairan minyak kuning

Kelarutan : tidak larut dalam minyak mineral, larut dalam etanol, larut dalam air.

Berat molekul : 1310g/mol

3. Pengawet

Penambahan pengawet berguna untuk memperlama waktu penggunaan selain itu juga dapat menangkal bau tengik akibat kontaminasi mikroba, berikut pengawet yang umum digunakan dalam sediaan kosmetik:

a. Metil Paraben

Nipagin atau disebut juga sebagai metil paraben umumnya digunakan sebagai anti mikroba dan sebagai bahan pengawet dalam sediaan farmasetik, kosmetik serta pada sediaan makanan. Kinerja nipagin dapat meningkat apabila bekerja bersamaan dengan propilen glikol, kadar yang disarankan untuk digunakan adalah sebanyak 0,02 – 0,3 % (Rowe dkk, 2006).

Fungsi : zat pengawet

Pemerian : hampir tidak berbau, serbuk hablur berwarna putih, tidak berasa.

Stabilitas : stabil dalam wadah tertutup baik dan sejuk.

Kelarutan : larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, 3,5 bagian etanol 95%, 3 bagian aseton dan mudah larut dalam eter serta larutan alkali hidroksida. Larut dalam 60 bagian gliserol

b. Propil paraben

Rumus molekul: C₁₀H₁₂O₃

Berbau, berasa, berbentuk kristal putih. Aktif pada range pH 4-8 efektif pada gram negatif. Pada penggunaan topikal konsentrasi yang digunakan baik sendiri maupun dikombinasi dengan pengawet lainnya (Kibbe, 2000).

4. Humektan

Humektan merupakan zat higroskopis yang digunakan untuk menjaga kelembapan.

a. Propilenglikol

Pada pembuatan sediaan farmasi umumnya menggunakan propilenglikol yang merupakan cairan yang kental, jernih, tidak berbau juga dapat menyerap air pada udara lembab. Bahan ini dapat bercampur dengan etanol 95%, gliserin dan air serta larut dalam minyak *essensial*. larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, 3,5 bagian etanol 95%, 3 bagian aseton dan mudah larut dalam eter serta larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol. Propilenglikol berfungsi sebagai humektan dengan kadar yang disarankan berkisar 1-15% (Rowe. 2009)

2.4 Tinjauan Farmakologi

Pada saat ini kerusakan kulit disebabkan dari banyak faktor, termasuk 80% dari paparan radikal serta peningkatan oksidasi protein merupakan efek negatif radikal bebas. Untuk menangkal radikal bebas dibutuhkan senyawa antioksidan salah satunya yang umum digunakan dari bahan alam ialah likopen yang tinggi akan kadar karotenoid 80-90%. Karotenoid dipercayai juga sebagai anti aging dengan mekanismenya menurunkan eritema akibat terkena paparan sinar UV serta

akan menurunkan matrix metalloproteinase-1 dan terjadi penurunan degradasi kolagen pada kulit yang memberi efek penurunan kekerasan pada kulit (Sujana, 2020).

Khasiat lain dari buah dengan ciri khas bila sudah tua akan memiliki warna kuning hingga merah ini bermanfaat menghilangkan rasa haus, antiseptik usus, pencakar ringan, melancarkan aliran empedu ke usus. Peneliti Amerika melakukan penelitian pada anak laki-laki mengonsumsi sebanyak sepuluh porsi buah tomat yang dimasak akan menurunkan resiko terkena kanker prostat sampai 45%, pada karotenoid dipercaya dapat mencegah tumor serta menurunkan resiko terjadinya penyakit jantung (Dalimartha, 2003).

Tomat memiliki komposisi zat yang lengkap seperti vitamin A dan vitamin C yang umumnya digunakan menyembuhkan sariawan hingga rabun ayam, karena antioksidannya yang tinggi tomat juga dapat digunakan pada diet dengan terapi penyakit (Hidayati & Rahmansyah, 2012).

2.5 Tinjauan Umum

2.5.1 Tabir Surya

Sediaan yang bertujuan untuk melindungi kulit dari bahayanya sinar matahari khususnya sinar UV disebut sediaan tabir surya. Jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan, enak dan mudah dipakai, bahan aktif dan bahan dasar mudah tercampur, bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembapan kulit (Tranggono, 2007).

Preparat *anhydrous*, emulsi, preparat tanpa lemak, memiliki kelebihan lebih memudahkan untuk dipakai bahan pengental ditambahkan pada produk

dengan kadar alkohol yang tidak begitu tinggi agar menambah ketebalan lapisan yang menempel pada kulit (Tranggono, 2007).

2.5.1 Penentuan Potensi Tabir Surya

Penentuan potensi nilai SPF ditentukan dengan tes yang mengukur perlindungan terhadap paparan radiasi UVB, nilai SPF menunjukkan lamanya waktu (dalam menit) untuk dapat berada di bawah sinar matahari tanpa mengalami sunburn (Fadilah, 2021). Uji aktivitas serapan sinar UV secara in vitro dilakukan dengan cara teknik spektrofotometri UV-Vis yang diukur pada rentang panjang gelombang sinar UV (200- 400nm). Nilai SPF ialah perbandingan *Minimal Erythema Dose* (MED) pada kulit manusia yang terlindungi tabir surya dengan MED tanpa perlindungan tabir surya. Dimana MED adalah banyaknya radiasi UV yang dihasilkan oleh eritema minimal pada kulit dalam beberapa jam setelah terpapar. SPF 15 adalah tingkat terendah yang digunakan dalam tabir surya. Hal ini diamati yang dianggap perlindungan terhadap sinar matahari seringkali tidak tercapai karena tabir surya diterapkan pada kepadatan yang lebih rendah dari yang disarankan oleh badan pengatur/pengawas seperti (FDA) *Food and Drug Administration* di Amerika Serikat (Kaur *et al.*, 2014).

Tabel 1. Penilaian tingkat kemampuan SPF menurut FDA

Tipe proteksi	Nilai SPF
Proteksi minimal	1-4
Proteksi sedang	4-6
Proteksi ekstra	6-8
Proteksi maksimal	8-15
Proteksi ultra	>15

Menurut saran dari Amerika Serikat dalam FDA, dipertimbangkan sebagai tabir surya, formulasi sampel harus memiliki nilai SPF lebih tinggi dari 2. Tetapi untuk memastikan perlindungan yang memenuhi dan memperkecil risiko

kerusakan kulit, FDA menyarankan penggunaan tabir surya dengan nilai SPF 15 atau lebih tinggi, digabungkan juga dengan tindakan perlindungan lainnya.

2.5.3 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis ini merupakan gabungan dari spektrofotometri UV dan Visibel, metode ini dapat digunakan untuk sampel berwarna dan yang tidak berwarna menggunakan sinar Visibel dan sinar Ultraviolet absorpsi suatu sampel dapat diukur dalam berbagai panjang gelombang absorpsi sinar mengikuti hukum *Lambert-Beer* (Saputra. 2009).

Panjang gelombang pada sinar UV adalah 180-380 nm, sedangkan panjang gelombang pada sinar Visible adalah 380-780 nm (Bitaqwa, 2018). Spektrofotometri UV-Vis memiliki kelebihan seperti memiliki ketelitian yang tinggi dengan kemungkinan terjadi kesalahan sebanyak 1% - 3%, hasil yang didapat akurat dan dapat digunakan untuk penetapan kuantitas zat yang berukuran kecil (Rohmah, 2021).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2022 – Juni 2023, di laboratorium penelitian farmasetika kampus 1 Universitas Perintis Indonesia, dan LLDIKTI wilayah X, Padang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, spektrofotometer UV-Vis, *magnetic stirer*, cawan penguap, pipet tetes, *water batch*, kaca arloji, gelas ukur, blender, timbangan, termometer, batang pengaduk, *rotary evaporator*, *beaker glass*, pH meter, labu ukur 5 ml, pipet volume, *magnetic stirer*, *tissue*, viskometer, sentrifugator, piknometer, vial, lumpang, stamper, kertas pH, objek glass, kaca arloji, spatel, corong, tabung reaksi, destilasi vakum, aluminium foil, krus, desikator dan furnas.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah diantaranya ekstrak buah tomat yang diperoleh dari peneliti sebelumnya, VCO, Tween 80, Propilenglikol, Aquadest, parafin cair, span 80, asam stearat, setil alkohol, gliserin, lanolin hidrat metil parabe, propil paraben, TEA, oleum rosae, asam asetat anhidrat, FeCl, Hcl(P), amoniak, H₂SO₄ dan Pereaksi mayer.

3.3 Prosedur dan Cara Kerja

3.3.1 Ekstraksi Sampel

1. Pengambilan sampel

Solanum lycopersicum atau buah tomat diambil dari daerah solok tepatnya di alahan panjang

2. Persiapan sampel

Buah tomat yang diperoleh sebanyak 3 kg, lalu dibersihkan dari kotoran yang melekat pada buah tomat dan dari tangkai-tangkai yang masih menempel pada buah.

3. Proses Ekstraksi

Setelah diperoleh buah tomat yang diinginkan, kemudian buah tomat ditimbang sebanyak 3 kg dan setelah itu dilakukan proses pembersihan yang selanjutnya dilakukan proses penghalusan menggunakan blender. Setelah didapati sampel sudah halus selanjutnya dikukus hingga mendidih ± 5 menit dengan suhu $40^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$, kemudian didinginkan setelah itu diperas yang bertujuan untuk memisahkan air dan ampasnya. Ampas yang didapat selanjutnya dimaserasi dengan larutan kloroform selama 3×24 jam dalam wadah gelap pada suhu kamar dengan sesekali dilakukan pengadukan. Setelah selesai proses maserasi selanjutnya dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring kemudian dilakukan maserasi kembali agar didapat hasil maserasi yang jernih. Pada air hasil perasan buah tomat di fraksikan menggunakan larutan kloroform dengan perlakuan sama, selanjutnya setelah didapat hasil maserasi dari air dan ampasnya kemudian hasil tersebut digabung dan selanjutnya diuapkan pada destilasi vakum serta untuk memperoleh ekstrak yang kental digunakan *rotary evaporator*. Selanjutnya dilakukan pengendapan senyawa pada ekstrak ditambahkan metanol sebagai anti

solvent sampai terbentuk endapan setelah itu dibiarkan beberapa jam agar terbentuk endapan yang sempurna. Dari endapan tersebut disaring setelah didapat hasil selanjutnya endapan dimurnikan dengan metanol, kemudian dilihat profil kandungan kimianya menggunakan KLT.

3.3.2 Karakterisasi Ekstrak Kloform Buah Tomat

a. Uji Organoleptis

Dilakukan secara visual dengan mengamati bentuk, warna, bau dan rasa pada ekstrak sampel.

b. Uji pH

Ekstrak ditimbang 1 gram, dilarutkan dalam 10 ml air, lalu dilakukan pengukuran menggunakan alat pH meter. pH dianggap ideal apabila memiliki nilai pH yang sama dengan kulit, agar tidak terjadi iritasi .

c. Rendemen

Rendemen pada ekstrak dapat dihitung dengan cara membandingkan berat ekstrak yang didapat dengan berat sampel.

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kloroform buah tomat}}{\text{berat awal buah tomat}} \times 100\%$$

d. Uji Kelarutan ekstrak

pemeriksaan kelarutan dilakukan dengan melarutkan sampel sebanyak 1 gram dalam masing-masing pelarut aquadest, kloroform dan etanol p.a kemudian catat berapa ml pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak.

3.3.2 Skrining fitokimia buah tomat

Lempeng kromatografi lapis tipis dipanaskan didalam oven pada suhu 110°C selama 30 menit kemudian plat dipotong dengan ukuran 2x5 cm lalu dibuat garis lurus pada lempeng 0,5 cm pada bagian atas dan bawah, setelah itu

disiapkan eluen dan dimasukkan kertas saring ke dalam chamber yang sudah berisi eluen, jika kertas saring sudah basah semua menandakan eluennya sudah jenuh. Selanjutnya diambil sedikit ekstrak terpurifikasi buah tomat lalu dilarutkan dengan heksan. Kemudian sampel dan pembanding ditotolkan pada plat KLT silika ukuran 2x5 cm yang sudah diberi garis dengan pensil (dan tangan tidak menyentuh permukaan plat yang mengandung silika gel). Jarak sampel yang satu dengan yang lainnya adalah 0,5 cm. Kemudian sampel dan pembanding yang sudah ditotolkan dikering anginkan. Setelah itu, dimasukkan ke dalam wadah pengembang yang berisi eluen Toluene : Heksan (1:19 v/v). Noda dibiarkan mengembang sampai eluen berada pada batas yang sudah digarisi dengan pensil. Kemudian diambil dan dikering anginkan. Setelah itu dilihat spotnya dibawah sinar UV dan dihitung nilai Rfnya.

3.3.4 Penentuan Nilai SPF Dari Ekstrak Kloroform Buah Tomat

Penentuan Nilai SPF Ekstrak kloroform buah tomat dilakukan dengan cara dilarutkan dalam etanol p.a dan dibuat dalam konsentrasi larutan induk ditimbang 50 mg ekstrak dilarutkan dalam 50 ml etanol p.a (1000 ppm), dipipet sebanyak 8 ml dalam labu 10 ml untuk mendapatkan konsentrasi 800 ppm yang di gunakan untuk spektro. Spektrofotometer UV-vis dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan etanol p.a sebanyak 1 mL. Pengukuran nilai SPF sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer UV -Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm hingga panjang gelombang 320 nm, dilakukan tiga kali penentuan tiap panjang gelombangnya diikuti dengan aplikasi persamaan Mansur. Analisa Data Nilai SPF dianalisis menggunakan metode Mansur:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

EE : Spektrum Efek Eritema

I : Spektrum Intensitas Cahaya

Abs : Absorbansi sampel tabir surya

CF : Faktor Koreksi (=10)

Tabel 2. Nilai konstanta normalitas EE x 1

Panjang gelombang (nm)	EE x 1
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

3.4 Formulasi Nanoemulsi

Tabel 3. Formula nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat (Wahyuni 2023)

Komposisi	F.n (g)
Ekstrak	0,100 g
VCO	5,9994 g
Tween 80	43,9946 g
Propilenglikol	10,7989 g
Aquadest	39,996 g

Keterangan :

Fn : Formulasi nanoemulsi

4.4.1 Pembuatan nanoemulsi

Timbang bahan yang akan digunakan VCO, ekstrak buah tomat dan tween 80 (fase minyak) homogenkan bahan tersebut menggunakan *magnetic stirer* dalam *beaker glass* dengan kecepatan 750 rpm selanjutnya propilen glikol (Fase air) dipanaskan pada suhu 70°C pada *water batch* dalam *beaker glas* sampai larut. Kemudian fase air diteteskan dalam fase minyak secara sedikit demi sedikit menggunakan pipet tetes dengan dihomogenkan kembali dengan *magnetic stirer* suhu 70°C, dengan kecepatan 1400 rpm selama 90 menit sampai sudah

membentuk masa bening dan diamkan hingga dingin setelah itu masukan dalam wadah sediaan

3.4.2 Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

1. Uji Organoleptis

Pengujian dilakukan dengan pengamatan berupa bau, rasa, bentuk dan warna setiap minggu selama 4 minggu.

2. Uji pH

Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan pH meter, mula-mula alat dikalibrasikan dengan dapar standar netral yang pH nya 7,01 dan larutan pH asam 4,01 hingga alat menunjukan pH tersebut. Selanjutnya elektroda dibersihkan menggunakan aquadest dan dikeringkan menggunakan *tissue*. Kemudian elektroda yang sudah kering dimasukan dalam sediaan sampai menunjukan nilai pH konstan, nilai tersebut yang menunjukan nilai pH sediaan

3. Uji Viskositas

Pengujian ini dilakukan menggunakan viskometer Stormer, 50 ml sediaan masukan dalam *beaker glass* yang dipasang pada *solvent trap*. Selanjutnya alat dijalankan untuk mengetahui nilai viskositasnya dapat dilihat pada layar.

4. Uji Sentrifugasi

Pengujian dilakukan dengan sampel sediaan dimasukan dalam tabung sentrifugasi kemudian dimasukan dalam alat *sentifugator* dengan menggunakan kecepatan putar 3800 rpm selama 30 menit. Uji ini bertujuan agar mengetahui stabilitas nanoemulsi, dengan pengamatan terjadi pemisahan atau tidak serta terjadi creaming, pengendapan, dan kekeruhan

5. Uji Stabilitas Sediaan

a. *Freezen and thaw*

Pengujiannya dilakukan dengan cara sediaan sampel dimasukan dalam wadah pengemas kosong lalu simpan dalam suhu 4°C selama 24 jam kemudian masukkan dalam oven dengan suhu $40^{\circ} \pm 2^{\circ}$ selama 24 jam (satu siklus), amati hasil sediaan apakah terjadi pemisahan fase atau tidak setelah dilakukan 6 siklus (Florida, 2021).

b. Pada Suhu Ruang

Pengujian dilakukan dengan cara sampel sediaan masukan dalam vial kemudian simpan pada suhu ruang 24 jam lamanya setelah itu amati hasil apakah terjadi pemisahan fesyenya (Florinda, 2021)

6. Penentuan Bobot Jenis

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan piknometer yang sudah kering dan juga bersih kemudian ditimbang (A), selanjutnya pikno kosong diisi air dan dilakukan penimbangan kembali (A1) kemudian pikno yang berisi air dikosongkan kembali dan dibersihkan lalu masukan sediaan sampel dalam pikno meter tersebut dan timbang (A2). Untuk mendapat nilai bobot jenis sediaan sampel dilakukan dengan cara perhitungan sebagai berikut (Depkes RI.1995):

$$\text{Bobot jenis} = \frac{A2 - A \times \rho \text{ air}}{A - A}$$

7. Zeta Potensial dan Uji Ukuran Paertikel

Pengujian dilakukan dengan cara 1 gram sampel didispersikan dalam 5ml *aqua deion* selanjutnya diukur zeta potensial dan ukuran pertikel menggunakan (PSA) *Particle Size Analizar*. Pengujian ini memiliki prinsip kerja seperti adanya hamburan cahaya akibat penambahan sinar laser partikel dan sampel, dari cahaya

yang dihamblurkan tersebut akan dibaca oleh *detektor foton* sehingga dapat menentukan ukuran partikel (Florida, 2021).

8. Uji Transmittan

Sebanyak 1 ml formula nanoemulsi masing-masing ditambahkan kedalam aqua dest sampai 100 ml lalu dikocok hingga homogen. Selanjutnya dilakukan pengukuran %Transmittan digunakan aquadestulata sebagai blangko. Diukur pada panjang gelombang 650 nm.

3.4.3 Penentuan Nilai SPF Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

Pengujian nilai SPF bertujuan agar mengetahui kemampuan atau aktifitas dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dalam melindungi kulit dengan cara dibuat larutan dengan konsentrasi 50.000 ppm dalam 10ml air kemudian dicek absorbanya pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 290 nm-320 nm setelah didapat hasil kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rumus:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

EE : Spektrum Efek Eritema

I : Spektrum Intensitas Cahaya

Abs : Absorbansi sampel tabir surya

CF : Faktor Koreksi (=10)

Tabel 4. Nilai konstanta normalitas EE x 1

Panjang gelombang (nm)	EE x 1
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

3.5 Pembuatan Sediaan Krim

3.5.1 Formulasi Krim

Tabel 5. Rancangan Formulasi Krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat (Parawansyah 2021)

Komponen	F0 (g)	F1 (g)
Nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat	-	5
Paropilenglikol	10	10
Asam stearat	8	8
Setil alkohol	4	4
Lanolin hidrat	2	2
Metil paraben	0,1	0,1
Propil paraben	0,05	0,05
TEA	0,5	0,5
Tween 80	3	3
Aqua rosae	0,2	0,2
Aquadest ad	100	100

keterangan:

F0 : Basis krim

F1 :Basis krim mengandung 5% nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat

3.5.2 Pembuatan Sediaan Krim

Membuat basis krim dilakukan dengan cara, bahan fase minyak (asam stearat, lanolin hidrat, setil alkohol dan propil paraben) dilelehkan diatas *waterbath* suhu 70°C. Bahan fase air (metil paraben, propilen glikol, tween 80, TEA) dipanaskan dengan suhu 70°C. Kemudian fase minyak masukan dalam lumpang panas bersamaan dengan dimasukkannya nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dan ditambahkan fase air gerus kencang sampai homogen sampai terbentuk masa krim yang baik dan kondisi dingin (Xenograf, 2015).

3.5.3 Evaluasi Sediaan Krim dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

1. Uji Organoleptik

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengamatan pada sediaan krim berupa warna, bau dan bentuk sediaan.

2. Uji pH

Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan pH meter, mula-mula alat dikalibrasikan dengan dapar standar netral yang pH nya 7,01 dan larutan pH asam 4,01 hingga alat menunjukkan pH tersebut. Selanjutnya elektroda dibersihkan menggunakan aquadest dan dikeringkan menggunakan *tissue*. Kemudian elektroda yang sudah kering dimasukan dalam sediaan sampai menunjukkan nilai pH konstan, nilai tersebut yang menunjukkan nilai pH sediaan

3. Uji Homogenitas

Sediaan krim dioleskan pada benda transparan atau sekeping kaca, kemudian oleskan secara merata dan selanjutnya amati apakah menunjukkan formula yang homogen atau tidak .

4. Uji Viskositas

Pengujian ini dilakukan menggunakan viskometer stormer, 50 ml sediaan masukan dalam *beaker glass* yang dipasang pada *solvent trap*. Selanjutnya alat dijalankan untuk mengetahui nilai viskositasnya dapat dilihat pada layar.

5. Uji Daya Tercuci

Pemeriksaan daya tercuci dilakukan dengan cara sampel dioleskan 1 gram krim diatas telapak tangan manusia, kemudian dicuci dengan air. Air dilewatkan dari buret secara perlahan-lahan, selanjutnya diamati visual sampai tidak ada sisa krim yang ada pada telapak tangan dan catat volume air yang terpakai (Jelline, 1970).

6. Uji Stabilitas

Uji stabilitas krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dilakukan dengan metode uji pemisahan fase dengan metode *Freeze and Thaw*. Sediaan krim masing-masing formula ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukan kedalam

vial yang tertutup rapat. Satu vial digunakan sebagai kontrol, disimpan pada suhu kamar dan 2 vial lainnya digunakan untuk siklus *Freez and thaw* dengan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam pertama dan suhu 40°C selama 24 jam berikutnya merupakan termasuk satu siklus. Pengujian dilakukan 6 siklus. Pengamatan dilakukan pada akhir siklus dengan mengamati perubahan pada organoleptis.

7. Uji Iritasi Kulit

Pengujian iritasi kulit dilakukan dengan cara sebanyak 20 sukarelawan dengan cara tempel tertutup pada kulit manusia dimana sebanyak 0,1 gram krim dioleskan pada pangkal lengan bagian dalam dengan diameter pengolesan 3 cm selanjutnya ditutup dengan plester dan perban, kemudian dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya itu diamati gejala yang ditimbulkan, apabila tidak menimbulkan iritasi pada kulit seperti timbul kemerahan pada kulit atau eritema dan pembengkakan atau edema, maka masa sediaan dikatakan memenuhi syarat pengujian (Wasitaatmaja, 1997).

8. Uji tipe krim

Penentuan tipe krim dilakukan dengan cara menambah metilen biru, dengan menggunakan metilen biru dapat diamati secara makroskopis dan mikroskopis. metilen biru dapat larut dalam fase air, kemudian diamati secara mikroskopik apakah metilen biru larut dalam fase eksternal krim atau tidak dan apabila sediaan atau metilen biru terlarut dalam fase air maka dapat disimpulkan krim termasuk tipe m/a.

9. Uji Ukuran Partikel

Ukuran partikel dilakukan dengan cara menggunakan alat *Optilab Microscope Camera*. Sampel krim yang sudah disiapkan didispersikan ke dalam medium

parafin cair. Lalu dilakukan pengambilan gambar dan selanjutnya partikel diukur dengan menggunakan aplikasi *Image Raster*.

3.5.4 Uji nilai SPF dari krim

Efektivitas tabir surya dapat dilakukan dengan cara menentukan nilai SPF secara *in vitro* dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Mula-mula dibuat konsentrasi 100.000 dalam 10 ml etanol p.a lalu dicampur hingga homogen. Spektrofotometer dikalibrasi, menggunakan etanol p.a sebanyak 1 ml sampel dimasukkan kedalam kuvet lalu dimasukkan ke dalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi. Buat kurva serapan uji dalam kuvet, menggunakan panjang gelombang antara 290 nm-320 nm, etanol p.a digunakan sebagai blanko (Theresia, 2010)

Pengujian nilai SPF bertujuan agar mengetahui kemampuan atau aktifitas sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Pengujian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rumus:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

EE : Spektrum Efek Eritema
I : Spektrum Intensitas Cahaya
Abs : Absorbansi sampel tabir surya
CF : Faktor Koreksi (=10)

Tabel 6. Nilai konstanta normalitas EE x 1

Panjang gelombang (nm)	EE x 1
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan sediaan krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dan uji nilai spf didapat hasil sebagai berikut:

4.1.1 Hasil Evaluasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

1. Hasil identifikasi yang dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi, Labor Anatomi Universitas Andalas, menunjukkan spesies *solanum lycopersicum L* dengan nomor identifikasi (Lampiran 1).
2. Dari 3 kg buah tomat diperoleh bobot ekstrak 3,984 dengan rendmen 0,1328% (Tabel 7).
3. Hasil pemeriksaan organoleptis yang diamati berupa berbentuk endapan kental yang berwarna merah bata dan berbau aroma khas buah tomat (Tabel 7).
4. Hasil pemeriksaan pH yang didapat ialah 5,73 (Tabel 7).
5. Hasil pemeriksaan fitokimia yang diperoleh nilai Rf sebesar 0,25 (Tabel 7).
6. Hasil pemeriksaan uji kelarutan sampel ekstrak kloroform buah tomat adalah sangat sukar larut dalam air, larut dalam kloroform dan dalam etanol p.a
7. Nilai SPF ekstrak kloroform buah tomat yang diperoleh adalah (Tabel 23, Lampiran 4)

4.1.2 Hasil Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

1. Hasil pemeriksaan organoleptis pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapat hasil bentuk cairan kental, memiliki warna merah jingga, bau khas tween, dan jernih (Tabel 8).
2. Hasil pengamatan pH pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapat pH dengan rata-rata 5,78 (Tabel 8).
3. Hasil pemeriksaan uji viskositas pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapat pada minggu ketiga 153 cP dan pada minggu keenam 282 cP (Tabel 8).
4. Hasil pengamatan uji stabilitas dengan metode *freeze and thaw* dengan 6 siklus didapat hasil pengamatan tidak terjadi pemisahan fase dan tidak terjadi perubahan fisik pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat (Tabel 8).
5. Hasil pemeriksaan uji bobot jenis pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat sebesar $1,068 \text{ kg/m}^3$ (Tabel 8).
6. Hasil pemeriksaan ukuran partikel didapat bahwa nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat memiliki ukuran partikel 13,37 nm (Tabel 8).
7. Hasil pemeriksaan uji stabilitas (sentrifugasi) pada nanoemulsi buah tomat diperoleh hasil pengamatan bahwa tidak terjadi pemisahan fase (Tabel 8).
8. Hasil perhitungan nilai SPF nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menggunakan metode mansur didapat nilai 8,32 dan termasuk tipe proteksi maksimal (Tabel 24, Lampiran 5).
9. Hasil evaluasi % transmittansi nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapat bahwa nilai yang diperoleh adalah 98% (Tabel 8).

4.1.3 Hasil Evaluasi Sediaan Krim Dari Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

1. Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dilakukan secara visual selama 6 minggu kemudian didapatkan hasil F.0 memiliki bentuk yang kental, bau khas wangi mawar dan memiliki warna yang konsisten putih. Pada F.1 didapatkan hasil bahwa bentuk sediaan kental, memiliki bau khas mawar dan warna konsisten agak kekuningan (Tabel 9).
2. Hasil pemeriksaan pH sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat pada F.0 memiliki nilai pH 6,66 dan pada sediaan F.1 memiliki nilai pH 6,56 (Tabel 10).
3. Hasil pemeriksaan uji homogenitas didapat hasil pengamatan selama 6 minggu pada F.0 homogen dan pada sediaan F.1 homogen (Tabel 15).
4. Hasil pemeriksaan uji viskositas pada sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat pada minggu ke 0 diperoleh nilai 2309, minggu ke tiga 2451 dan minggu ke enam sebesar 3302. Pada F1 tomat minggu ke 0 diperoleh nilai 3400, minggu ke tiga 3474 dan minggu ke enam sebesar 3563 (Tabel 11).
5. Hasil pemeriksaan uji daya tercampur pada sediaan krim didapat pada F.0 6,7 ml dan F.1 4,8 ml (Tabel 13).
6. Hasil pemeriksaan uji stabilitas (*freeze and thaw*) sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat pada F.0 dan F.1 tidak mengalami pemisahan dan perubahan fase pada 6 siklus yang telah dilakukan (Tabel 14)

7. Hasil pemeriksaan pada uji iritasi sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat pada 20 panelis yang sudah diamati tidak menimbulkan reaksi edema dan eritema (Tabel 26, Lampiran 6).
8. Hasil pemeriksaan uji tipe krim pada sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat pengujian menggunakan metilen biru dan di amati dibawah mikroskop dan diperoleh bahwa F.0 memiliki tipe m/a dan pada F.0 memiliki tipe krim M/A (Tabel 15)
9. Hasil pemeriksaan pada uji ukuran partikel krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapatkan hasil ukuran partikel pada F.0 26,411 μm dan pada F.1 25,706 μm (Tabel 25, Lampiran 6).
10. Hasil perhitungan nilai SPF sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menggunakan metode mansur didapat nilai pada F0 4,78 termasuk proteksi minimal pada F1 dengan nilai 7,77 dan termasuk tipe proteksi ekstrak (Tabel 27, Lampiran 6).

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menjadi sediaan krim tabir surya dan mengetahui nilai SPF ekstrak kloroform buah tomat, nilai SPF nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dan nilai SPF krim dari formulasi nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat. Ekstrak kloroform buah tomat yang berasal dari kabupaten solok dan diidentifikasi di Herbarium Universitas Andalas dengan hasil sampel termasuk dalam spesies *solanum lycopersicum L* dengan nomor identifikasi 364/K-ID/ANDA/VI/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan organoleptis yang meliputi pengamatan bau, bentuk dan warna. Ekstrak kloroform buah tomat memiliki bau khas buah tomat, memiliki bentuk endapan kental dan berwarna oren (Tabel 7).

Pemeriksaan selanjutnya adalah uji pH pada ekstrak buah tomat menggunakan pH meter selama 6 minggu yang bertujuan untuk melihat apakah terjadi penurunan pH setiap minggunya dan didapatkan hasil pH adalah sejumlah 5,7 maka termasuk pH asam, yang mempengaruhi pH ekstrak adalah suhu air maupun oksigen hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel dibawah.

Selanjutnya uji kelarutah ekstrak kloroform buah tomat sangat sukar larut dalam aqua destilata, larut dalam kloroform dan etanol p.a. Uji kelarutan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak kloroform buah tomat terlarut dalam suatu pelarut dengan menggunakan kaidah prinsip kelarutan *like dissolves like*. Dibuktikan pada hasil yang didapat ekstrak kloroform bersifat non polar dan larut pada pelarut non polar, sangat sukar larut pada pelarut polar sebagaimana pada tabel dibawah.

Pemeriksaan rendemen didapatkan hasil sebanyak 0,1328% sebagaimana pada tabel dibawah, persen redemen yang diperoleh merupakan pengaruh dari

proses ekstraksi tersebut baik pada saat proses maserasi maupun suhu yang digunakan.

Pemeriksaan fitokima dengan kromatografi lapis tipis menggunakan perbandingan 1:19 untuk eluen touluen dan heksan, noda diamati dibawah ultra violet (UV) 254 nm. Hasil analisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) yang diperoleh adalah Rf pada senyawa tersebut 0,25 pada penelitian ini menunjukkan hasil positif ditandai dengan bercak noda yang diperoleh sama dengan bercak yang diperoleh dari pembanding, diperoleh dua bercak noda menandakan terdapat senyawa lain pada ekstrak. Senyawa pembanding menggunakan β -karoten, karena termasuk dalam senyawa karotenoid.

Tabel 7. Hasil Evaluasi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

No	Pengamatan	Hasil
1	Rendemen	0,1328%
2	Organoleptis -Bentuk -Warna -Bau	Endapan kental Merah bata Khas buah tomat
3	Ph Ekstrak	5,73
4	Uji Kelarutan -Aqua destilata -Kloroform -Etanol p.a	Sangat sukar larut (1: 200 ml) Larut (1:23 ml) Larut (1:29 ml)
5	Fitokimia (KLT)	0,25
6	Nilai SPF	12,75

Setelah dilakukanya pemeriksaan pada ekstrak kloroform buah tomat selanjutnya dibuat nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dan dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan pertama dilakukan uji organoleptis secara visual, setelah dilakukan pemeriksaan dihasilkan bahwa nanoemulsi jernih dan transparan. Kejernihan pada nanoemulsi tersebut dikarenakan globulnya memiliki ukuran yang kecil dibandingkan dengan panjang gelombang optis pada sinar

tampak, sehingga untuk penghamburan cahayanya sangat rendah dapat dilihat pada tabel dibawah.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada uji pH pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat penting dilakukan untuk mengetahui sifat keasaman atau kebaasaan dari nanoemulsi, tujuan lainnya untuk mengetahui apakah sediaan memberikan rasa nyaman saat digunakan atau tidak. pH nanoemulsi dipengaruhi salah satunya adalah dari bahan-bahan yang digunakan seperti tween 80 bila semakin banyak digunakan maka nanoemulsi cenderung basa, hasil pengamatan menunjukan nanoemulsi memiliki pH 5,78 yang masih dapat ditoleransi kulit. Nanoemulsi yang memiliki nilai pH yang masih bisa ditoleransi kulit normal yaitu 4,5-7,0 menurut wasitaatmadja 1997 sebagaimana pada tabel dibawah.

Pada uji viskositas yang diperoleh pada minggu ketiga 159 cp dan pada minggu keenam sebanyak 282 cp terjadi kenaikan viskositas pada minggu keenam, menurut (Nguyen, 2010) nilai viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti viskositas medium dispersi, persentase folume terdispersi dan faktor lainnya adalah jenis atau konsentrasi emulsifier. Kemampuan dari suatu bahan untuk mengalir karena adanya perlawanan suatu bahan terhadap perubahan bentuk bila bahan terkena suatu gaya tertentu. Pernyataan diatas maka dapat diartikan bahwa semakin tinggi nilai viskositasnya maka bahan tersebut akan sulit mengalir, bila viskositasnya rendah maka bahan tersebut akan mudah untuk mengalir dilihat pada tabel dibawah.

Pemeriksaan stabilitas menggunakan metode *freeze and thaw* selama 6 siklus, setelah dilakukan pengamatan hasil nanoemulsi tidak terjadi pemisahan dan kondisi fisiknya sebagaimana pertama kali di amati sebelum dilakukannya

stabilitas *freeze and thaw*, tujuan dilakukannya evaluasi ini adalah untuk mengetahui waktu simpan dari nanoemulsi tersebut bisa dilihat pada tabel dibawah.

Perhitungan bobot jenis pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat didapatkan hasil pada formula F adalah 1,068 sama dengan bobot jenis air disebabkan pembawa yang digunakan adalah air, tinggi atau rendah bobot jenis yang diperoleh merupakan pengaruh dari temperatur faktor lainnya adalah kekentalan zat. Nilai bobot jenis dapat mempengaruhi viskositas terlihat sebagaimana tabel dibawah.

Ukuran partikel pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dilakukan menggunakan size analiser dan didapatkan ukuran globul sebesar 13,37 hal ini bisa dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pengadukan, pada nilai zeta potensial dapat menunjukkan kestabilan dari suatu sistem yang mengandung globul-globul terdispersi melalui gaya tolak menolak antar partikelnya untuk nilai zeta potensial yang stabil yaitu pada rentan lebih dari (+30) mV dan kecil dari (-30) mV akan stabil secara elektrostatik dan pada sampel sudah menunjukkan nilai -9,70 mV distabilkan oleh adanya rantai polimer sufraktan non ionik. Menurut (Nurdianti, 2017) nilai indeks polidispersi akan menggambarkan distribusi ukuran dari globul dan memberi gambaran kestabilan fisik suatu sistem dispersi dapat diartikan sebagai patokan homogenitas, nilai indeks tersebut antara rentan 0 – 0,5 nilai PDI yang rendah mendekati 0 akan menunjukkan dispersi yang terbentuk aman semakin stabil dalam jangka panjang pada sampel menunjukkan nilai 0,08 menunjukkan bahwa hasil masih memenuhi syarat polidispersi indeks (PDI) yang stabil.

Pemeriksaan selanjutnya dilakukan uji sentrifugasi dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menggunakan gaya kecepatan 3800 rpm selama 30 menit dianggap sama dengan masa penyimpanan nanoemulsi, hal ini menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi stabil dan tidak terjadi pemisahan antara fase minyak dan fase air nya dapat dilihat pada tabel dibawah

Pemeriksaan %transmitan pada nanoemulsi yang baik menurut (Widyastuti, 2023) adalah pada rentan transmitan 90% - 100% dapat diartikan bahwa nanoemulsi tersebut memiliki ukuran yang kecil dan semakin mendekati 100% maka nanoemulsi tersebut terdispersi sempurna, pada hasil yang diperoleh menunjukkan persentase transmitan yang baik yaitu 98%. Menurut (Shabrina, 202), tween 80 dapat mempengaruhi nilai %Transmitan dengan cara mekanisme menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan fase air bisa dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 8. Hasil Evaluasi Formula Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

No	Pengamatan	Hasil
1	Organoleptis -Bentuk -Bau -Warna -Kejernihan -Pemisahan fase	Cair kental Khas tween 80 Orange Jernih Tidak memisah
2	pH nanoemulsi	5,78 ± 0,18
3	Bobot jenis	1,068 kg/m ³
4	-Ukuran partikel -Zeta potensial -PDI	13,37 nm -9,70 0,08
5	%Transmitan	98%
6	Stabilitas (Sentifugasi)	Tidak terjadi pemisahan
7	Stabilitas (Freeze and thaw)	Tidak terjadi pemisahan Dan tidak terjadi perubahan fisik
8	Nilai SPF	8,32
9	Viskositas -Minggu ketiga -Minggu keenam	153 cP 282 cP

Untuk memudahkan dalam pengaplikasiannya maka dibuat pengembangan sediaan krim tabir surya dengan bahan aktif yang digunakan adalah ekstrak kloroform buah tomat yang sudah dibuat nanoemulsi. Krim dikatakan baik apabila telah melewati beberapa uji stabilitas fisik sediaan, pembuatan sediaan krim yang terdiri dari dua fase yaitu fase minyak dan fase air yang akan menyatu dengan adanya kombinasi emulgator berupa asam stearat, teen 80 dan TEA. formulasi sediaan dibuat dua formula, formula F0 tidak mengandung nanoemulsi ekstrak kloroform dan F1 mengandung basis krim dan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat sebanyak 5%.

Pada uji organoleptis krim dilakukan melalui pengamatan secara visual dari bentuk, warna dan bau. F0 setelah diamati selama 6 minggu memiliki bentuk yang konsisten kental, warna putih dan memiliki bau mawar. Pada F1 memiliki

bentuk kental, warna yang konsisten agak putih selama 6 minggu dan bau mawar yang berasal dari zat tambahan sebagaimana pada tabel dibawah.

Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Krim

Formula	Organoleptis	Minggu					
		1	2	3	4	5	6
F0	Bentuk	K	K	K	K	K	K
	Bau	WM	WM	WM	WM	WM	WM
	Warna	P	P	P	P	P	P
F1	Bentuk	K	K	K	K	K	K
	Bau	WM	WM	WM	WM	WM	WM
	Warna	PAK	PAK	PAK	PAK	PAK	PAK

K : Kental

WM : Wangi Mawar

P : Putih

PAK : Putih Agak Kekuningan

F0 : Basis krim

F1 : Basis krim yang mengandung 5% nanoemulsi ekstrak kloroformbuah tomat

Selanjutnya dilakukan uji pH dilakukan dengan tujuan krim yang akan digunakan secara topikal aman karena miliki pH yang tidak mengiritasi kulit. Pengujian ini dilakukan selama 6 minggu, pH yang diperoleh F0 adalah 6,66 dan pada F1 sebanyak 6,56 termasuk dalam tolak ukur sediaan tabir surya yang aman digunakan secara topikal dengan rentan 4,5-8 menurut standar SNI 16-4399-1996, Apabila sediaan krim memiliki pH dibawah 4,5 akan menimbulkan iritasi pada kulit (Tabel 10) .

Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Uji pH Krim

Formula	Waktu (Minggu)						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
F.0	6,48	6,62	6,64	6,77	6,69	6,76	6,66 ± 0,09
F.1	6,53	6,01	6,60	6,69	6,76	6,78	6,56 ± 0,28

Pada pengujian stabilitas fisik lainnya adalah dengan melakukan uji homogenitas yang dilakukan untuk memastikan krim yang diaplikasikan akan memberikan hasil yang optimal karena meratanya zat aktif yang terdispersi dalam

bahan dasarnya. Setelah diamati selama 6 minggu menggunakan kaca objek krim menunjukkan secara konsisten homogen (Tabel 11).

Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Uji Homogenita Krim

Formula	Waktu (Minggu)					
	1	2	3	4	5	6
F.0	H	H	H	H	H	H
F.1	H	H	H	H	H	H

keterangan:

H : Homogen

Uji viskositas pada sediaan krim menggunakan viskometer stomer dengan merek brookfield pada minggu ke 0, ke 3 dan minggu ke 6 yang bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari cairan, manfaat melakukan uji viskositas ialah mengetahui kemampuan zat yang bercampur dengan cairan lain, dapat mengetahui penyebaran dan pelekatannya pada area kulit. Diperoleh nilai viskositas pada F0 ialah pada minggu ke 0 sebanyak 2309, pada minggu ketiga 2451 dan pada minggu keenam 3302 dan sedangkan pada F1 pada minggu ke 0 sebanyak 3400, pada minggu ketiga sebanyak 3474 dan mengalami kenaikan pada minggu keenam 3563, faktor lain yang mempengaruhi perbedaan viskositas F0 dan F1 karena adanya perbedaan jumlah air pada kedua formula tingginya nilai viskositas dipengaruhi oleh suhu pada saat pembuatan semakin tinggi suhu maka viskositas yang dihasilkan akan berbanding lurus (Baskara, 2020). Menurut erwiyani 2018, semakin tinggi nilai viskositas maka pergerakan partikel akan semakin sulit ini menunjukkan bahwa krim akan semakin stabil. menurut SNI krim yang masih memenuhi syarat adalah yang memiliki nilai viskositas 2000-50.000, dan pada F0 dan pada F1 keduanya memenuhi syarat SNI (Tabel 12).

Tabel 12. Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas Krim

Formula	Waktu		
	Minggu 0	Minggu 6	Minggu 6
F.0	2309	2451	3302
F.1	3400	3474	3563

Pada uji daya tercuci dilakukan dengan menggunakan air suling, untuk mengetahui berapa banyak air yang digunakan pada 1 gram sediaan krim yang dioleskan selanjutnya diperoleh hasil pada F0 adalah 6,75 ml dan pada F1 sebanyak 4 ml, formula minyak dalam air pada F0 dan F1 cenderung menunjukkan hasil yang mudah tercuci sebagaimana pada (Tabel 13).

Tabel 13. Hasil pemeriksaan Uji Daya Tercuci Krim

Formulasi	Pengulangan(ml)			Rata-Rata
	1	2	3	
F0	7 ml	6,5 ml	6,75 ml	6,75 ml
F1	3,8 ml	4,2 ml	4 ml	4 ml

Uji stabilitas pada sediaan krim tabir surya metode *freeze and thaw*, setelah dilakukan pengamatan selama 12 hari atau 6 siklus diperoleh hasil pada F0 dan F1 tidak terjadi pemisahan, tidak terjadi perubahan warna, tidak terjadi perubahan bentuk maupun pada sediaan krim. Uji ini dilakukan agar mengetahui kestabilan krim pada saat penyimpanan. menurut (Lachman, 1994) pada suhu dingin kelarutan dari pengemulsi akan berkurang baik pada fase minyak maupun fase air yang menyebabkan terjadinya efektivitas dari emulgator untuk melapisi globul akan berkurang, sedangkan pada suhu ruang atau suhu tinggi akan menyebabkan ukuran globul meningkat dikarenakan terjadinya peningkatan energi kinetik dari fase terdispersi (Tabel 14).

Tabel 14. Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas (Frezee and Thaw) Krim Dri Nanoemulsi Ekstrak Kloroform Buah Tomat

Formula	Organoleptis	Siklus					
		1	2	3	4	5	6
F0	Bentuk	K	K	K	K	K	K
	Bau	WM	WM	WM	WM	WM	WM
	Warna	P	P	P	P	P	P
	Pemisan	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP
F1	Bentuk	K	K	K	K	K	K
	Bau	WM	WM	WM	WM	WM	WM
	Warna	PAK	PAK	PAK	PAK	PAK	PAK
	Pemisahan	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP

Keterangan:

K : Kental

WM : Wangi Mawar

P : Putih

PAK : Putih Agak Kekuningan

TTP : Tidak Terjadi Pemisahan

Pada uji iritasi dilakukan selama 48 jam dengan menggunakan 20 panelis, uji ini dilakukan untuk mengetahui pada F0 dan F1 apakah memiliki reaksi kulit selama menggunakan sediaan krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat. Hasil yang diperoleh setelah melakukan uji ini adalah tidak terjadi reaksi edema maupun reaksi eritema pada kulit sukarelawan dan pengolahan angka yang didapat nilai 0 yang termasuk dalam kategori diabaikan, dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat tidak mengiritasi kulit dan aman digunakan dapat dilihat pada Tabel 26 , Lampiran 6.

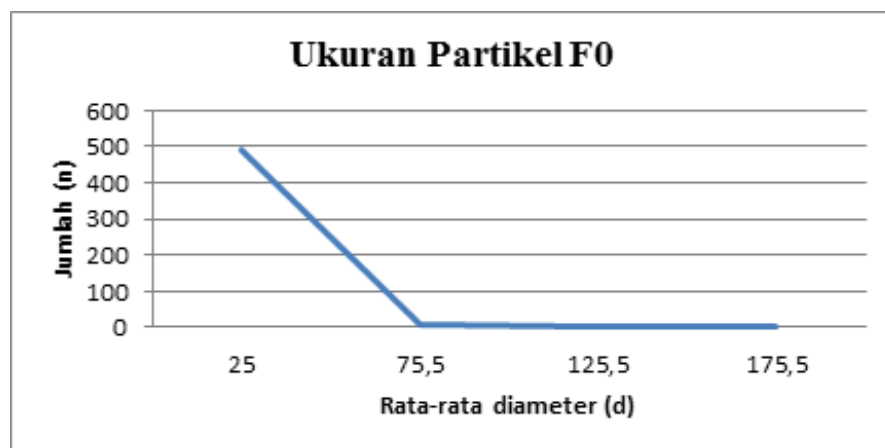
Pengujian tipe krim dilakukan untuk memastikan krim yang dibuat termasuk dalam tipe M/A atau A/M dengan menggunakan metode pewarnaan yaitu metilen biru yang memiliki sifat larut dalam air yang kemudian diamati melalui mikroskop. setelah diamati pada mikroskop didapatkan bahwa droplet pada F0 dan F1 tidak berwarna biru karena metilen larut dalam fase eksternal atau

dalam fase air sedangkan droplet pada F0 dan F1 merupakan fase minyak, hal ini menunjukkan bahwa F0 dan F1 termasuk dalam tipe krim M/A (Tabel 15).

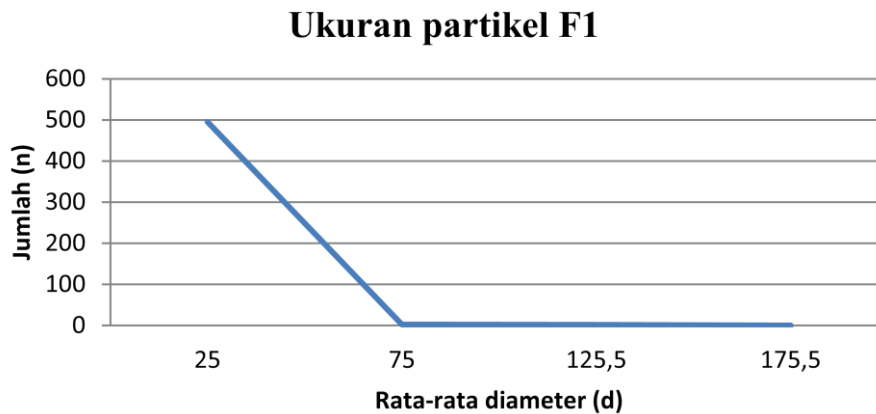
Tabel 15. Hasil Evaluasi Tipe Krim

No	Formula	Tipe krim
1	F0	M/A
2	F1	M/A

Uji ukuran partikel untuk mengetahui krim tabir surya memiliki kestabilan secara fisik atau tidak, pada F0 ukuran partikel yang diperoleh 26,411 μm adalah dan pada F1 diperoleh 25,705 μm . Kedua formulasi masih termasuk dalam syarat partikel yang stabil, besar atau kecilnya ukuran partikel dapat dipengaruhi dari lamanya proses pengadukan hingga pengaruh suhu pencampuran. Selain itu dari penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa dengan penambahan nanoemulsi juga dapat mempengaruhi ukuran partikel.



Gambar 3. Kurva Distribusi Ukuran Partikel Krim F0



Gambar 4. Kurva Distribusi Ukuran Partikel Krim F1

Nilai SPF yang diperoleh pada ekstrak kloroform buah tomat menggunakan pelarut etanol p.a sebanyak 12,75 dan termasuk dalam kategori proteksi maksimal (Tabel 23, Lampiran 4). Perhitungan nilai SPF pada nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat menggunakan pelarut p.a dan didapatkan sebanyak 8,322 dan termasuk kategori proteksi maksimal, nilai SPF pada nanoemulsi dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi ekstrak dalam nanoemulsi (Tabel 24, Lampiran 5). Krim tabir surya harus memiliki kemampuan yang dapat menghablurkan atau memantulkan radiasi matahari yang akan memberikan dampak buruk pada kulit, untuk mengetahui berapa lama sediaan tabir surya dapat melindungi kulit maka dilakukan pengukuran nilai SPF. Nilai pada F0 adalah 4,782 dan pada F1 adalah sebanyak 7,777 dengan konsentrasi yang sama ini menunjukkan adanya perbedaan nilai SPF dikarenakan adanya penambahan nanoemulsi pada sediaan F1. Pada F1 termasuk dalam kategori SPF proteksi ekstra, menunjukkan bahwa krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform ini memiliki aktifitas tabir surya. Selain itu penurunan nilai SPF krim disebabkan karena jumlah konsentrasi nanoemulsi yang ditambahkan kedalam basis krim,

untuk mendapatkan nilai SPF yang lebih tinggi dapat meningkatkan konsentrasi ekstrak dalam nanoemulsi dan meningkatkan konsentrasi nanoemulsi yang dimasukan kedalam krim, nilai SPF menunjukan lamanya sediaan dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari (Tabel 27, Lampiran 6).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak kloroform buah tomat memiliki nilai SPF sebesar 12,75 termasuk proteksi maksimal dan nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat 8,32 termasuk dalam tipe proteksi maksimal.
2. Nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dapat dikembangkan menjadi krim tabir surya yang sudah memenuhi persyaratan.
3. Krim tabir surya dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat memiliki nilai SPF pada F0 sebesar 4,782 termasuk proteksi minimal dan pada F1 sebesar 7,777 termasuk tipe proteksi ekstra.

5.2 Saran

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk meningkatkan konsentrasi nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat dalam sediaan krim.
2. Disarankan untuk penelitian selanjutnya melakukan uji in vivo sediaan krim dari nanoemulsi ekstrak kloroform buah tomat.

