

Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Tabir Surya

Mirda Kharisma Nurjanah, Mirawati Mirawati, Ahmad Najib*

Program Pascasarjana Magister Farmasi, Universitas Muslim Indonesia

Sitasi: Nurjanah, M. K., Mirawati, M., & Najib, A. (2025). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Tabir Surya. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(2), 721–731.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.988>

Submitted: 17 September 2025

Accepted: 27 Desember 2025

Published: 31 Desember 2025

*Penulis Korespondensi:
Ahmad Najib
Email: ahmad.najib@umi.ac.id



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet (UV) secara berlebihan dapat memicu berbagai masalah kulit, termasuk penuaan dini hingga resiko kanker kulit. Penggunaan tabir surya menjadi salah satu langkah protektif yang penting. Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) diketahui memiliki senyawa aktif, seperti xanton, yang memiliki potensi sebagai antioksidan dan pelindung UV alami. Xanton yang berkhasiat sebagai antioksidan mempunyai potensi sebagai tabir surya yang mampu menyerap sinar UV-A maupun UV-B sehingga mengurangi intensitas pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi dan mengevaluasi sifat fisik sediaan emulgel tabir surya ekstrak etanol kulit buah manggis. Metode penelitian meliputi proses ekstraksi kulit buah manggis secara maserasi dengan etanol 96%, dilanjutkan dengan optimasi formulasi emulgel menggunakan *gelling agent* Carbopol 940 dengan variasi konsentrasi 0,5%; 0,75%; 0,85% dan 1%. Selanjutnya, dilakukan formulasi sediaan emulgel hasil optimasi yang optimal (paling baik) yaitu dengan penambahan Carbopol 940 0,75%; 0,85% dan 1% dan penambahan ekstrak kulit buah manggis sebagai zat aktif tabir surya. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa parameter fisik sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (*cycling test*) dengan jumlah sampel triplo untuk masing-masing formula yang meliputi uji : organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan tipe emulsi serta uji nilai SPF secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil menunjukkan bahwa seluruh formula menghasilkan emulgel yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan sediaan topikal. Nilai SPF sediaan mengalami penurunan jika dibandingkan ekstrak (nilai SPF ekstrak = 45,17), tetapi nilai SPF sediaan (nilai SPF sediaan [F1= 25,03], [F2= 25,67], [F3= 25,75]) lebih tinggi dibanding dengan nilai SPF kontrol negatif / sediaan tanpa ekstrak (nilai SPF = 16,90). Dari nilai SPF tersebut, dapat diketahui bahwa emulgel yang dihasilkan memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan kategori proteksi ultra.

Kata Kunci: Ekstrak Kulit Buah Manggis, Tabir Surya, Emulgel, *Gelling Agent*, SPF

ABSTRACT

Excessive ultraviolet (UV) radiation exposure is a major contributor to skin damage, including premature aging and increased skin cancer risk. Sunscreens are essential for preventing UV-induced harm. Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) peel, rich in antioxidant xanthenes, present potential as a natural UV-protective agent. Xanthenes are efficacious as antioxidants, which have potential as sunscreens that are able to absorb both UV-A and UV-B rays, thereby reducing the intensity on the skin. This study aimed to formulate and evaluate the a sunscreen emulgel incorporating ethanol extract of mangosteen peel. The extract was obtained via maceration with 96% ethanol, then optimizing the emulgel formulation using the gelling agent Carbopol 940 with concentration variations of 0.5%; 0.75%; 0.85% and 1. Evaluation was carried out on several physical parameters before and after forced conditions (*cycling test*) with triplicate samples for each formula., namely organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesiveness, and emulsion type as well as *in vitro* SPF value test using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that all formulas produced physically stable emulgels and met the requirements for topical preparations. The SPF value of the preparations decreased when compared to the extract (SPF = 25.03), but the SPF value of emulgel ([F1= 25.03], [F2= 25.67], [F3= 25.75]) was higher than the SPF value of the negative control / preparation without extract (SPF= 16.90). The SPF value, it can be seen that the resulting emulgel has activity as a sunscreen with an category ultra protection.

Keywords: Mangosteen Peel Extract, Sunscreen, Emulgel, Gelling Agent, SPF

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan maka bertambah pula kebutuhan manusia dalam berbagai bidang khususnya kosmetik. (Hamka et al., 2023). Kosmetik adalah sediaan yang dimaksudkan pada bagian luar tubuh manusia (kuku, rambut, kulit, epidermis, dan organ genital bagian luar), gigi dan membran mukosa mulut dalam mengubah penampilan, pembersih, pewangi, memperbaiki bau badan, dan memelihara atau menjaga kondisi tubuh dalam keadaan baik. Bentuk sediaan kosmetik cukup beragam. Umumnya, bentuk sediaan kosmetik berupa cairan, krim, suspensi, dan serbuk. (Aprianti et al., 2024).

Tabir surya adalah produk kosmetik yang digunakan untuk melindungi kulit dari efek paparan sinar UV. Tabir surya merupakan bentuk sediaan yang di dalamnya mengandung zat yang mampu menyerap dan atau memantulkan radiasi ultraviolet (UV) sehingga mengurangi energi radiasi yang berpenetrasi ke kulit. Dengan berkurangnya energi dari radiasi yang berpenetrasi ke dalam akibat paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berkurang. *Sun Protection Factor* (SPF) adalah indikator universal yang menunjukkan tingkat efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dalam tabir surya.

Tabir surya yang beredar dipasaran pada umumnya terbuat dari bahan sintesis seperti oxybenzone, octinoxate, homosalate, nanopartikel, asam amino benzoat, oxylisadimate, padimate O, atau roxadimate. Bahan tabir surya sintesis tersebut menimbulkan efek samping seperti toksisitas sistem organ, alergi kontak, gangguan endokrin, fotoalergi, melanoma, reproduksi toksisitas, dan dapat menyebabkan iritasi kulit, gangguan hormonal, dan bahkan kanker kulit. (Venchenkov et al., 2020).

Tabir surya bahan alam tidak beracun dan tidak mengiritasi. Tren terkini tentang penggunaan produk dari bahan alam meningkat dari hari ke hari yang dapat menawarkan perlindungan kulit dari radiasi UV. Penyerap fitokonstituen herbal dari sinar berbahaya dengan sifat antioksidan seperti flavonoid, terpenoid, antioksidan, asam amino, dan glikosida digunakan dalam pembuatan tabir surya herbal. Penambahan senyawa antioksidan diharapkan dapat mengurangi efek negatif akibat paparan kronis sinar ultraviolet (Sari, 2024).

Indonesia merupakan Negara beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi sehingga banyak ditumbuhi oleh tanaman. Banyak tanaman di Indonesia yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar obat. Penggunaan bahan alami dari tanaman (herbal) untuk mengobati berbagai macam penyakit bukan

merupakan hal baru bagi masyarakat Indonesia. Tanaman obat mengandung komponen kimia yang digunakan untuk mengobati dan meredakan gejala yang ada pada suatu organisme. Tumbuhan dapat menghasilkan berbagai jenis komponen organik. Komponen inilah yang dapat dimanfaatkan agar lebih efektif dan lebih optimal dalam penggunaannya dalam pengobatan. (Najib, 2018). Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu bahan alam yang cukup menjadi perhatian terkait kandungan zat aktif yang bersifat antioksidan. Kulit buah manggis memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid, garsinon, tanin, xanton, serta senyawa mangostin. Aktivitas kulit buah manggis sebagai zat tabir surya dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan farmasi seperti emulgel.

Emulgel untuk dermatogologi memiliki kelebihan yaitu konsistensi yang baik, waktu kontak yang lebih lama, tiksotropik, dapat melembabkan, mudah dihilangkan, larut dalam air, dan stabilitas sistem emulsi yang meningkat. Selain itu, Emulgel termasuk salah satu sediaan yang dapat mengatasi kulit kering sebagai pelembab. Emulgel dijadikan sebagai pelembab karena emulgel memiliki sifat-sifat menguntungkan seperti konsistensi yang baik, Emulgel adalah gabungan dari gel dan emulsi. Emulgel mudah dioleskan dan karenanya disukai dalam aplikasi dermatologis. Integrasi emulsi dengan gel membuat emulgel lebih stabil dan memungkinkan bertindak sebagai sistem penghantaran untuk sistem penghantaran dosis ganda.

Aktivitas kulit buah manggis sebagai zat tabir surya dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan farmasi seperti emulgel. Dalam emulgel, zat aktif yang tidak larut dalam air dapat terdispersi dalam fase air yang mengandung *gelling agent*. Formulasi emulgel yang baik membutuhkan *gelling agent* yang tepat untuk menghasilkan sifat fisik emulgel yang memenuhi persyaratan. Carbopol 940 merupakan *gelling agent* yang kuat dan aman digunakan secara topikal karena tidak menimbulkan hipersensitivitas pada manusia serta melekat dengan baik (Ganitafuri, 2010; Iskandar, 2021).

Pemilihan carbopol 940 sebagai *gelling agent* karena memiliki stabilitas yang tinggi, tahan terhadap mikroba, serta sudah digunakan secara luas di dunia farmasetika maupun kosmetik. Efisiensi carbopol 940 sangat baik, sehingga dengan kadar rendah dapat memberikan respon viskositas yang signifikan (Iskandar, 2021) dan sifatnya yang mudah didispersikan oleh air dan dengan konsentrasi kecil yaitu 0,5-2% mempunyai kekentalan yang cukup

sebagai *gelling agent* (Melani et al., 2005; Yuniarsih et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, botol semprot, cawan porselen, climatic chamber (Memmert®), deck glass, gelas kimia 50 ml; 100 ml; dan 250 ml (Iwaki®), gelas ukur 5 ml dan 100 ml (Iwaki®), hot plate (IKA® C-MAG HS7), labu ukur 10 ml (Iwaki®), lumpang dan alu, inkubator (Memmert®), rotary evaporator (IKA® RV10 digital V), timbangan analitik (Kern®ABJ-NM/ABS-N), objek glasss, water bath (Memmert®), pipet tetes, pH meter (Hanna Tipe HI 2211), sendok tanduk, sudip, viscometer Brookfield (Tipe DV-I Prime), dan ultra turrax (IKA T25 digital).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*), air murni (Waterone, Onelab), asam stearat, *Butylated Hydroxytoluene* (BHT), Carbopol 940, *Dimetilol Dimetil Hydantoin* (DMDM Hydantoin), Etanol 96%, Etil asetat, Kloroform, lempeng KLT, n-Heksan, pereaksi vanillin-asam sulfat, pereaksi $AlCl_3$, pereaksi dragendorf dan pereaksi $FeCl_3$, Propilen glikol (*Pharmaceutical grade*, Daw), Span 80, Setil Alkohol, Trietanolamin (TEA), Tween 80, *Virgin Coconut Oil* (VCO).

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi kulit buah manggis diekstraksi dengan cara maserasi dengan menggunakan pelarut Etanol 96%. Sebanyak 200 gram sampel kulit buah manggis dan direndam menggunakan 2.5 L etanol 96% selama 3x24 jam pada suhu sambil sesekali diaduk agar proses ekstraksi berjalan maksimal kemudian disaring. Ekstrak yang didapat selanjutnya digabungkan dan disaring

menggunakan kertas saring, filtrat diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan kecepatan 60 rpm selama 40 menit pada suhu 60°C. Ekstrak yang diperoleh diuapkan kembali diatas waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 2006)⁸.

Uji Skrining Fitokimia

Ekstrak ditimbnag sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan HCL pekat 2 tetes, dihomogenkan, lalu ditambah serbuk magnesium. Positif Flavonoid membuktikan perubahan warna menjadi merah jingga hingga merah pekat membuktikan ada Flavonoid. Jika warna berubah menjadi kuning jingga membuktikan ada kalkon, auron, dan flavon(Putri W., 2013). Penapisan fitokimia dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Fase gerak yang digunakan adalah n-butanol : asam asetat : aquadest (3:1:1) dan fase diam yang digunakan adalah silica gel GF₆₀ 254.

Penentuan Nilai SPF Ekstrak Kulit Manggis

Dibuat larutan ekstrak dalam etanol pada konsentrasi ekstrak 1000 ppm. Kemudian di encerkan menjadi konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, dan 800 ppm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi pada rentang panjang gelombang 290 - 320 nm pada setiap interval 5 nm. Nilai Sun Protection Factor (SPF) dihitung dengan persamaan *Mansur* sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Absorbansi(\lambda) \dots [1]$$

Keterangan:

EE = Efisiensi eriternal

Abs = Absorbansi serapan tabir surya

CF = faktor koreksi (10)

I = spektrum simulasi sinar surya konstanta EE x 1

(Abdassah dkk., 2015).

Formulasi Emulgel

Tabel 1. Formulasi Emulgel Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Bahan	Formula (%)			
		F1	F2	F3	F4
1	Ekstrak Kulit Buah Manggis	0,01	0,01	0,01	0
2	Tween 80				
3	Span 80				
	Dimana HLB target adalah 13:				
	$\frac{5\%}{100\%} \times 200 \text{ g} = 10 \text{ g}$	5	5	5	5
	$\text{Tween } 80 = \frac{8.7}{10.7} \times 10 \text{ g} = 8.2 \text{ g}$				
	$\text{Tween } 80 = \frac{2}{10.7} \times 10 \text{ g} = 1.8 \text{ g}$				
4	Virgin Coconut Oil (VCO)	5	5	5	5
5	Asam Stearat	2	2	2	2
6	DMDM Hidantoin	0,1	0,1	0,1	0,1
7	Carbopol 940	0,50	0,75	0,85	1
8	Propilen Glikol	10	10	10	10
9	BHT	0,1	0,1	0,1	0,1
10	TEA	0,05	0,05	0,05	0,05
11	Aquadest	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

Massa gel dibuat dengan mendispersikan Carbopol 940 sedikit demi sedikit dalam air panas dengan suhu 80°C, didiamkan selama 5-10 menit hingga Carbopol 940 mengembang dan ditambahkan DMDM Hidantoin lalu digerus sampai terbentuk basis gel. Ekstrak kulit buah manggis (kecuali kontrol negatif) ditambahkan sedikit demi sedikit sambil digerus hingga terbentuk basis gel. Ditambahkan TEA ke dalam lumpang lalu digerus hingga homogen (Campuran 1). Massa emulsi dibuat dengan memanaskan campuran fase minyak (VCO, Span 80, asam stearate, dan BHT) dan fase air (aquadest, propilen glikol, dan Tween 80) secara terpisah pada suhu 70°C. Selanjutnya kedua fase tersebut dimasukkan bersamaan ke dalam lumpang yang telah berisi campuran 1. Gerus hingga homogen dan terbentuk massa emulgel.

Evaluasi Emulgel

1. Evaluasi stabilitas sediaan emulgel

Evaluasi stabilitas fisik sediaan sediaan dilakukan dengan uji *cycling test* Sampel emulgel disimpan pada suhu rendah (5°C) selama periode tertentu, lalu pada suhu tinggi (35°C) dalam periode yang sama secara bergantian, berulang kali (6 siklus).

2. Uji organoleptik

Uji organoleptik dengan mempergunakan panca indera, mencakup penampilan, warna, dan bau. Sifat fisik sediaan emulgel tabir surya yang baik meliputi, bentuk semi padat, tidak berbau, dan berwarna putih.

3. Uji pH

Diolskan sedikit sediaan pada kertas pH kemudian tunggu hingga sampai alat menunjukkan angka pH yang konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH sediaan. pH sediaan basis emulgel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5.

4. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sampel emulgel pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar.

5. Uji daya sebar

Pengukuran daya sebar yaitu sebanyak menimbang sediaan emulgel 0,5 gram lalu diletakkan di tengah alat kemudian diberi beban sebesar 976 gram lalu didiamkan beberapa saat. Kemudian saat sampel tersebut telah menyebar, para penguji akan mengukur diameter pada luas sebarannya. Syarat daya sebar untuk sediaan topikal yaitu 5-7 cm.

6. Uji viskositas

Uji ini dilaksanakan memakai alat *viscometer stomer*. Sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dengan

akuades 10 ml dan diukur viskositas nya mempergunakan spindle no. 4 memiliki kecepatan 30 rpm dalam suhu 25°C. Pengukuran dibaca skalanya (*dial reading*). Nilai viskositas dalam *centipoise* (cps) diperoleh melalui hasil perkalian dial reading dan faktor koreksi bagi setiap spindle.

7. Uji daya lekat

Uji daya lekat menggunakan alat yang sama untuk uji daya sebar, tetapi pada uji daya lekat yang diukur adalah lama waktu yang diperlukan untuk kedua kaca yang menempel terlepas setelah beban yang diberikan diambil.

8. Uji tipe emulsi

Uji tipe emulsi dilakukan dengan cara biru metilen ditetesi pada emulgel dan apabila biru metilen larut dan memberikan warna yang merata maka sediaan emulgel tipe minyak dalam air.

Pengukuran Nilai SPF

a. Kontrol Negatif : Sebanyak 1 gram sampel ditimbang dengan teliti kemudian masukkan ke labu ukur 10 ml serta encerkan menggunakan etanol (1000 ppm). Kemudian di encerkan menjadi konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, dan 800 ppm.

b. Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis : sebanyak 1 gram sampel ditimbang dengan teliti kemudian masukkan ke labu ukur 10 ml serta encerkan menggunakan etanol (1000 ppm). Kemudian di encerkan menjadi konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, dan 800 ppm. Nilai SPF dilakukan penghitungan mempergunakan persamaan rumus matematis. Spektrum serapan sampel didapatkan memakai spektrofotometer Uv-Vis dalam panjang gelombang 290 – 400 nm dengan mempergunakan etanol untuk blangko. Serapan diukur tiap interval 5 nm yaitu masing-masing dalam panjang gelombangnya 290, 295, 300,305,315,320 (nm). Nilai serapan yang didapatkan dihubungkan dengan $EE \times I$ bagi setiap interval. Jumlah $EE \times I$ yang didapatkan dikali dengan faktor koreksi (CF nilai = 10) guna memperoleh nilai SPF dari sediaan yang dihitung berdasarkan metode Mansur (*Persamaan 1*).

Analisa Data

Pengolahan data penelitian ini disajikan dalam bentuk pengamatan dengan menggunakan evaluasi deskripsi dengan pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, uji tipe emulsi dan penentuan nilai SPF.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) diperoleh nilai rendamen sebesar 10,94% dimana menunjukkan bahwa % rendamen termasuk dalam kategori baik (lebih dari 10%). Dari skrining fitokimia dengan reaksi warna diketahui bahwa ekstrak memiliki kandungan senyawa

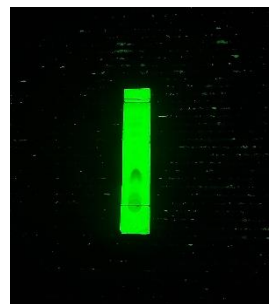
metabolit sekunder : tannin, flavonoid, alkaloid dan fenolik. Serta uji skrining fitokimia dengan KLT memberikan hasil positif adanya kandungan flavonoid.

Hasil kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah manggis mengandung

flavonoid yang menghasilkan noda berwarna coklat ketika disemprot dengan penampak noda amoniak dan dipertegas dengan visual warna kehijauan ketika diamati pada sinar UV₂₅₄. Hasil skrining fitokimia dengan reaksi warna dan KLT dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Skrining Fitokimia Reaksi Warna



Gambar 2. Skrining Fitokimia dengan KLT

Pengujian yang dilakukan pada emulgel tabir surya ini meliputi uji sifat fisika kimia yang terdiri atas uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji

homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan penentuan nilai SPF. Pengujian dilakukan dengan metode *cycling test*.

Uji Organoleptik

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Pemeriksaan	R1	R2	R3
1	F1	Bau	Khas	Khas	Khas
		Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat
		Konsistensi	Kental	Kental	Kental
2	F2	Bau	Khas	Khas	Khas
		Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat
		Konsistensi	Kental	Kental	Kental
3	F3	Bau	Khas	Khas	Khas
		Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat
		Konsistensi	Kental	Kental	Kental

Semua formula emulgel ekstrak kulit buah manggis memnuhi persyaratan uji organoleptik. Tidak terjadi perubahan secara organoleptis selama

pengujian. Gambar sediaan emulgel tabir surya ekstrak kulit buah manggis dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Emulgel Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Manggis

Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas pada ketiga formula emulgel bertujuan untuk mengamati adanya pertikel-partikel kasar pada objek. Uji homogenitas

pada emulgel ekstrak kulit buah manggis sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* dapat dilihat pada tabel 3. Dimana semua formula homogen sebelum dan sesudah pengujian.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum	Sesudah
1	F1	R1	Homogen	Homogen
		R2	Homogen	Homogen
		R3	Homogen	Homogen
2	F2	R1	Homogen	Homogen
		R2	Homogen	Homogen
		R3	Homogen	Homogen
3	F3	R1	Homogen	Homogen
		R2	Homogen	Homogen
		R3	Homogen	Homogen

Uji pH

Tabel 4. Hasil Uji pH Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum		Sesudah	
			pH	Rataan ± SD	pH	Rataan ± SD
1	F1	R1	4,82	4,81 ± 0,07	4,68	4,76 ± 0,07
		R2	4,89		4,85	
		R3	4,71		4,75	
2	F2	R1	4,74	4,78 ± 0,05	4,68	4,69 ± 0,04
		R2	4,86		4,64	
		R3	4,75		4,74	
3	F3	R1	4,74	4,75 ± 0,01	4,60	4,58 ± 0,03
		R2	4,76		4,61	
		R3	4,74		4,54	

Tabel 5. Perhitungan ANOVA uji pH Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
1	Sample	0,0470222	1	0,04702222	11,723	0,00504	4,747225347
2	Columns	0,0424778	2	0,02123889	5,29501	0,02247	3,885293835
3	Interaction	0,0102778	2	0,00513889	1,28116	0,31311	3,885293835
4	Within	0,0481333	12	0,00401111			
5	Total	0,1479111	17				

Keterangan: SS adalah jumlah kuadrat, df adalah derajat kebebasan, MS adalah estimasi varians, F adalah F statistik yang dihitung, p-value adalah probabilitas mendapatkan hasil observasi, F crit adalah nilai ambang batas dari tabel distribusi F

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui emulgel tabir surya yang dibuat bersifat asam atau basa. Menurut standar SNI 16-4399-1996 nilai pH produk kulit untuk tabir surya berkisar antara 4,5 – 7,5. Hasil uji pH emulgel ekstrak kulit buah manggis memenuhi persyaratan uji pH. Uji statistika dilakukan untuk membandingkan nilai pH pada formula 1 – 3 dengan menggunakan ANOVA *two way factor with replication* diperoleh bahwa perubahan nilai pH sebelum dan sesudah *cycling test* mengalami perubahan yang signifikan. Analisis tersebut dapat dilihat dari nilai P-Value yakni $0,005 \leq 0,05$ (toleransi kesalahan). Hasil dari uji pH dapat

dilihat pada Tabel 4 dan analisis ANOVA dapat dilihat pada Tabel 5.

Uji Viskositas

Viskositas atau kekentalan suatu sediaan semi padat dapat harus dilakukan pengukuran sehingga diketahui nilainya. Viskositas menyatakan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin besar tahanannya maka viskositas juga semakin besar. Viskositas emulgel yang baik ditunjukkan dengan emulgel yang memiliki konsistensi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Viskositas yang baik pada sediaan emulgel antara 2.000 – 50.000 cps (centripoise). Hasil uji viskositas emulgel ekstrak

kulit buah manggis sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum	Sesudah	Viskositas	Rataan ± SD
			Viskositas	Rataan ± SD		
1	F1	R1	13133	13600 ± 568.33	11200	11444 ± 219.84
		R2	13267		11400	
		R3	14400		11733	
2	F2	R1	16733	15533 ± 850.03	11800	11911 ± 523,17
		R2	15000		11333	
		R3	14867		12600	
3	F3	R1	23067	23533 ± 805.54	13267	13422 ± 1663.57
		R2	22867		11467	
		R3	24667		15533	

Semua formula emulgel ekstrak kulit buah manggis memenuhi persyaratan viskositas. Uji statistika dilakukan untuk membandingkan viskositas pada formula 1 – 3 dengan menggunakan ANOVA *two way factor with replication* diperoleh

bahwa perubahan viskositas sebelum dan sesudah *cycling test* mengalami perubahan yang signifikan. Analisis tersebut dapat dilihat dari nilai P-Value yakni $0,000000267 \leq 0,05$ (toleransi kesalahan). Hasil dari analisis ANOVA dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan ANOVA Uji Viskositas Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
1	Sample	126235457	1	126235457	105,549669	2,67E-07	4,747225347
2	Columns	119059803	2	59529901	49,7749327	1,55E-06	3,885293835
3	Interaction	53775432	2	26887716	22,4817146	8,74E-05	3,885293835
4	Within	14351779	12	1195981.6			
5	Total	313422470	17				

Keterangan: SS adalah jumlah kuadrat, df adalah derajat kebebasan, MS adalah estimasi varians, F adalah F statistik yang dihitung, p-value adalah probabilitas mendapatkan hasil observasi, F crit adalah nilai ambang batas dari tabel distribusi F

Uji Daya Sebar

Emulgel tabir surya harus memenuhi syarat untuk mudah digunakan atau diaplikasikan, sehingga uji daya sebar harus dilakukan. Diameter yang diperoleh pada pengujian ini diamati karena

dengan diameter yang semakin besar maka emulgel yang diuji semakin mudah pengaplikasiannya. Hasil uji daya sebar emulgel ekstrak kulit buah manggis sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum	Sesudah		
			Daya Sebar	Rataan ± SD	Daya Sebar	Rataan ± SD
1	F1	R1	5,9	6,10 ± 0,26	6,3	6,00 ± 0,26
		R2	6,4		5,9	
		R3	6,0		5,8	
2	F2	R1	6,4	6,00 ± 0,78	6,0	6,00 ± 0,08
		R2	6,5		5,9	
		R3	5,1		6,1	
3	F3	R1	6,4	5,87 ± 0,61	6,0	5,97 ± 0,15
		R2	6,0		6,1	
		R3	5,2		5,8	

Semua formula emulgel ekstrak kulit buah manggis memenuhi persyaratan uji daya sebar. Uji statistika dilakukan untuk membandingkan daya sebar pada formula 1 – 3 dengan menggunakan ANOVA *two way factor with replication* diperoleh

bahwa perubahan daya sebar sebelum dan sesudah *cycling test* tidak mengalami perubahan yang signifikan. Analisis tersebut dapat dilihat dari nilai P-Value yakni $1 \geq 0,05$ (toleransi kesalahan). Hasil dari analisis ANOVA dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan ANOVA Uji Daya Sebar Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
1	Sample	0	1	0	0	1	4.747225347
2	Columns	0.054444	2	0.02722222	0.141210375	0.8697284	3.885293835
3	Interaction	0.03	2	0.015	0.077809798	0.92560325	3.885293835
4	Within	2.313333	12	0.19277778			
5	Total	2.397778	17				

Keterangan: SS adalah jumlah kuadrat, df adalah derajat kebebasan, MS adalah estimasi varians, F adalah F statistik yang dihitung, p-value adalah probabilitas mendapatkan hasil observasi, F crit adalah nilai ambang batas dari tabel distribusi F

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat pada emulgel bertujuan untuk mengukur kemampuan sediaan untuk melekat pada kulit setelah diaplikasikan. Uji ini penting untuk memastikan bahwa zat aktif dalam emulgel dapat terlepas dan menembus kulit dengan efektif. Hasil uji

daya lekat yang baik menunjukkan bahwa emulgel dapat menempel pada kulit dalam waktu yang cukup lama, memungkinkan zat aktif untuk berpenetrasi lebih baik. Hasil uji daya lekat emulgel ekstrak kulit buah manggis sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum		Sesudah	
			Daya Lekat	Rataan ± SD	Daya Lekat	Rataan ± SD
1	F1	R1	22	21,70 ± 0,47	16	16,30 ± 0,47
		R2	22		17	
		R3	21		16	
2	F2	R1	23	25,00 ± 1,41	20	22,00 ± 1,41
		R2	26		23	
		R3	26		23	
3	F3	R1	26	27,30 ± 0,94	23	23,30 ± 1,25
		R2	28		25	
		R3	28		22	

Semua formula emulgel ekstrak kulit buah manggis memenuhi persyaratan uji daya lekat. Uji statistika dilakukan untuk membandingkan daya lekat pada formula 1 – 3 dengan menggunakan ANOVA *two way factor with replication* diperoleh

bahwa perubahan daya lekat sebelum dan sesudah *cycling test* mengalami perubahan yang signifikan. Analisis tersebut dapat dilihat dari nilai P-Value yakni $0,000237 \leq 0,05$ (toleransi kesalahan). Hasil dari analisis ANOVA dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan ANOVA Uji Daya Lekat Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
1	Sample	76.05555556	1	76.05555556	44.16129032	2.37613E-05	4.747225347
2	Columns	127.4444444	2	63.72222222	37	7.38069E-06	3.885293835
3	Interaction	4.111111111	2	2.055555556	1.193548387	0.336704164	3.885293835
4	Within	20.66666667	12	1.722222222			
5	Total	228.2777778	17				

Keterangan: SS adalah jumlah kuadrat, df adalah derajat kebebasan, MS adalah estimasi varians, F adalah F statistik yang dihitung, p-value adalah probabilitas mendapatkan hasil observasi, F crit adalah nilai ambang batas dari tabel distribusi F

Uji Tipe Emulsi

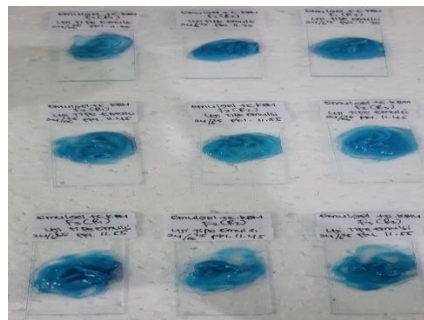
Tipe emulsi ditentukan berdasarkan kelarutan pada biru metilen. Uji zat kelarutan warna dengan menggunakan zat warna larut air seperti biru metilen yang diteteskan pada permukaan emulgel. Jika zat warna terlarut dan berdifusi homogen pada fase eksternal yang berupa air, maka tipe emulsi adalah minyak dalam air. Hasil uji tipe emulsi

menunjukkan bahwa F1, F2, dan F3 merupakan emulgel dengan tipe emulsi minyak dalam air. Hal ini dibuktikan dengan melarutnya biru metilen di dalam masing-masing sediaan dan berdifusi merata ke seluruh bagian dari air tersebut. Karena zat warna terlarut dan berdifusi homogen pada fase eksternal yaitu air. Hasil uji tipe emulsi emulgel ekstrak kuliit buah manggis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Tipe Emulsi Sediaan Emulgel Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis

No.	Formula	Replikasi	Sebelum	Sesudah
1	F1	R1	M/A	M/A
		R2	M/A	M/A
		R3	M/A	M/A
2	F2	R1	M/A	M/A
		R2	M/A	M/A
		R3	M/A	M/A
3	F3	R1	M/A	M/A
		R2	M/A	M/A
		R3	M/A	M/A

Keterangan : M/A adalah tipe emulsi minyak dalam air



Gambar 4. Hasil Uji Tipe Emulsi Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis

Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF sediaan emulgel tabir surya dilakukan dengan alat spektrofotometri UV-Vis, hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai SPF sediaan yang telah diformulasikan. Produk tabir surya harus memiliki nilai absorbansi pada kisaran panjang gelombang 290 – 320 nm agar mampu mencegah berbagai macam kerusakan kulit secara

efektif. Pengukuran dilakukan pada keempat seri konsentrasi (100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, dan 800 ppm) yang dibuat untuk masing-masing sampel F1, F2, F3, Kontrol negatif, dan Ekstrak. Semakin tinggi nilai SPF, semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Hasil penentuan nilai SPF emulgel ekstrak kulit buah manggis dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Penentuan Nilai SPF Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis Pada Konsentrasi 500 ppm

No.	Formula	Replikasi	Nilai SPF	Rataan ± SD
1	F1	R1	26,10	25,03 ± 1,10
		R2	25,00	
		R3	24,00	
2	F2	R1	25,70	25,67 ± 0,03
		R2	25,70	
		R3	25,60	
3	F3	R1	25,50	25,37 ± 0,17
		R2	25,70	
		R3	24,90	
4	Kontrol (-)	R1	16,80	16,93 ± 0,05
		R2	16,80	
		R3	17,20	
5	Ekstrak	R1	44,10	45,17 ± 1,34
		R2	46,40	
		R3	45,00	

Berdasarkan analisis statistik ANOVA : *single factor* diketahui bahwa perbandingan nilai SPF antara F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P-Value : 0,53 ≥ 0,05). Perbandingan antara semua formula sediaan dengan kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang signifikan (P-Value :

0,00000017 ≤ 0,05). Perbandingan antara semua formula sediaan dengan ekstrak menunjukkan perbedaan signifikan (P-Value : 0,000000029 ≤ 0,05). Perbandingan semua formula, kontrol negatif, dan ekstrak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P-Value: 0,000000000066 ≤ 0,05). Hasil dari analisis

anova dapat dilihat pada Tabel 14. Dari hasil ANOVA tersebut diketahui bahwa perbedaan nilai SPF antara formula (F1,F2, dan F3) dengan ekstrak kulit buah manggis memiliki perbedaan yang signifikan. Dimana nilai SPF pada ekstrak lebih tinggi dibandingkan dengan semua formula yang dibuat.

Hal ini menunjukkan adanya pengaruh formulasi terhadap nilai SPF. Sedangkan untuk nilai SPF disetiap formula memiliki perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan tidak adanya pengaruh variasi konsentrasi penambahan Carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap nilai SPF sediaan emulgel ekstrak kulit buah manggis.

Tabel 14. Perhitungan ANOVA Nilai SPF Sediaan Emulgel Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis pada Konsentrasi 500 ppm

No.	Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
1	Between Groups	1313,02	4	328,255	613,1787049	6,60098E-12	3,478049691
2	Within Groups	5,353333333	10	0,535333333			
3	Total	1318,373333	14				

Keterangan: SS adalah jumlah kuadrat, df adalah derajat kebebasan, MS adalah estimasi varians, F adalah F statistik yang dihitung, p-value adalah probabilitas mendapatkan hasil observasi, F crit adalah nilai ambang batas dari tabel distribusi F

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit buah manggis telah berhasil dikembangkan menjadi sediaan emulgel dengan sifat fisik yang baik berdasarkan pengujian organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, viskositas dan tipe emulsi. Sediaan emulgel ekstrak kulit buah manggis juga stabil berdasarkan uji stabilitas *cycling test*.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit buah manggis dan sediaan emulgel ekstrak kulit buah manggis (F1, F2, dan F3) memiliki nilai SPF. Dimana nilai SPF ekstrak kulit buah manggis yang diperoleh: 45.17, masuk dalam kategori ultra. Dan nilai SPF sediaan emulgel yang diperoleh adalah : F1 (25.03) ; F2 (25.67) ; dan F3 (25.37) dimana ketiga formula masuk kedalam kategori proteksi ultra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada DRPM Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skema riset Hibah Penelitian Tesis Magister (PTM) 2025.

DAFTAR PUSTAKA

Alqadri, Y. T., & Tambing, B. L. (2016). Karakteristik morfologi dan anatomi tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.). *E-Jurnal Agrotekbis*, 4(5), 571–578.

Appiuretha, S., & Priani, S. E. (2018). Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap nilai faktor pelindung surya sediaan emulgel mengandung ekstrak *n*-heksan kulit buah manggis. *Prosiding Farmasi*, 81–88.

Aprianti, A., Hasrawati, A., & Mirawati, M. (2024). Bentuk sediaan dan keamanan penggunaan tea tree (*Melaleuca alternifolia*) oil dalam kosmetik. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 2(1), 169–181.

Azahrah, G., & Putri, A. P. M. (2024). Pengembangan ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia*

mangostana L.) sebagai *sun protection factor* (SPF) alami. *Farmaka*, 22, 114–124.

Barel, A. O., Paye, M., & Maibach, H. I. (2001). *Handbook of cosmetic science and technology*. Marcel Dekker.

Cyntia, Y. (2020). Efektivitas serum ekstrak kulit manggis sebagai agen pelindung kulit dari UVB. *Prosiding Spesialis Kulit dan Kelamin*, 20–29.

Darma, A. (2024). Pengembangan website konsultasi kesehatan kulit online dan produk *skincare* dengan standar BPOM. *Website of Online Skin Health and Consultation Development*, 4(2), 33–39.

Dewi, I. D. A. D. Y., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2008). Identifikasi kandungan kimia ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Prosiding Farmasi*, 13–18.

Elsner, P., & Maibach, H. I. (2000). *Cosmeceuticals: Drugs vs. cosmetics*. Marcel Dekker.

Hamka, N., Hasrawati, A., Zulkarnain, I., & Mirawati, M. (2023). Formulasi dan evaluasi sifat fisik sediaan *face wash* yang mengandung ekstrak air bunga kesumba turate (*Carthamus tinctorius* L.). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 15(2), 143–150.

Hatidjah, N., Halid, A., & Rahmaniar, D. (2023). Formulasi dan evaluasi sediaan emulgel tabir surya kombinasi ekstrak daun kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daging lidah buaya (*Aloe vera* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi, Special Issue*, 15–19.

Rahmawati, H. D., Rejeki, E. S., & Ningsih, A. (2023). Uji aktivitas gel tabir surya ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan variasi *gelling agent* carbopol 940 secara *in vitro*. *Edu Naturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*, 4(1), 29–40.

- Irianti, T., Sugiyanto, Nuranto, S., & Kuswandi, K. (2017). *Antioksidan*. Universitas Gadjah Mada.
- Djawad, K., Wahab, S., Wibisono, O., Avanti, C., Putranti, A. R., Bukhari, & Patellongi, I. J. (2020). Efek perlindungan krim ekstrak kulit manggis terhadap UVB-eritema yang diinduksi. *Jurnal JCAD Dermatologi Klinis dan Aesthetic*, 13(10), 59–65.
- Kusumaningrum, S. D., & Muhimmah, I. (2023). Analisis faktor dan metode untuk menentukan tipe kulit wajah: Tinjauan literatur. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(4), 753–762.
- Milutinov, J., Krstonošić, V., Cirin, D., & Pavlović, N. (2023). Emulgels: Promising carrier systems for food ingredients and drugs. *Pharmaceutics*, 15, 2302.
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi senyawa bahan alam*. Deepublish.
- Nasution, T. K., Syahputra, E. R., & Dalimunthe, Y. A. (2023). Sistem pakar identifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode *forward chaining* berbasis web. *Syntax: Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, 4(1), 268–273.
- Nugroho, A. (2017). *Teknologi bahan alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Nusaibah, N., et al. (2023). Characteristics of facial serum from seaweed filtrate of *Eucheuma cottonii* and *Ulva lactuca*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(3), 545–559.
- Pagalla, D. B. (2024). *Buku ekstraksi bahan alam* (Edisi 2024). Gita Lentera.
- Sah, S. K., Badola, A., & Nayak, B. K. (2017). Emulgel: Magnifying the application of topical drug delivery. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 5(1), 25–33.
- Sawiji, R. T., & Sukmadiani, N. W. A. (2021). Formulasi sediaan salep ekstrak daun puring (*Codiaeum variegatum* L.) dengan basis hidrokarbon dan larut air. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2), 68–78.
- Venchenkov, K. A., Priani, S. E., & Aryani, R. (2020). Formulasi sediaan emulgel antioksidan dan tabir surya ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Prosiding Farmasi*, 6(2), 983–991.
- Herawati, V., Hidayati, E. N., & Sari, S. (2019). Formulasi dan uji aktivitas gel tabir surya mengandung kombinasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) secara *in vitro*. *Prosiding Farmasi*, 3, 3–13.
- Sari, W. M. (2024). *Formulasi Krim Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) dan Uji In Vitro Nilai Sun Protection Factor (SPF)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).