



## FORMULASI EMULGEL DARI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA SUPER MERAH (*Selenicereus costaricensis*) DENGAN METODE MASERASI DAN ULTRASONIK

Adilla Oktafiyerni<sup>1</sup>, Yulia Yesti<sup>1</sup>, Nola Rahmadasm<sup>1\*</sup>, Oryza Sativa Fitriani<sup>1</sup>, Ahdi Dinil Haq. AH<sup>2</sup>, Desti Wulandari<sup>3</sup>, dan Nori Wirahmi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universitas Fort De Kock, Bukittinggi

<sup>2</sup> Akademi Farmasi Dwi Farma, Bukittinggi

<sup>3</sup> Stikes Har-Kausyar, Rengat

<sup>4</sup> Program studi D3 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

\*Alamat Korespondensi: [nolarahmadasm@fdk.ac.id](mailto:nolarahmadasm@fdk.ac.id)

*Abstract: The peel of super red dragon fruit contains anthocyanin compounds that have antioxidant activity, which is used to protect the skin from damage caused by free radicals, thereby preventing premature aging. Emulgel is selected for its beneficial characteristics, including ease of application, ease of washing, softness during use, compatibility with various excipients, and water solubility. A comparison of maceration and ultrasonic extraction methods aims to determine the optimal extraction method for use in emulgel preparations. The technique employed is experimental, using a true-experimental design. The sample used is super red dragon fruit peel from Agam Regency. The stages include determination, preparation, extraction, emulgel formulation, and evaluation, with seven formulas: F1 (base), F2, F3, F4 (with maceration extract 1%, 3%, 5%), F5, F6, F7 (with ultrasonic extract 1%, 3%, 5%). The evaluation includes organoleptic, homogeneity, viscosity, pH, spreadability, adhesiveness, and freeze-thaw tests. The formulations demonstrated good characteristics throughout the testing. The physical quality evaluation of the emulgel formulations met the criteria for good physical quality; however, after the stability test, the formulations did not fully meet the physical quality standards for the preparation.*

*Keywords: Emulgel, Formulation, Physical Quality, Super Red Dragon Fruit Peel.*

*Abstrak: Kulit buah naga super merah mengandung senyawa antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan yang digunakan untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas sehingga dapat mencegah penuaan dini. Emulgel dipilih karena memiliki karakteristik yang baik seperti mudah diaplikasikan, mudah dicuci, lembut digunakan, kompatibel dengan berbagai excipien dan dapat larut dalam air. Perbandingan ekstraksi dengan metode maserasi dan ultrasonik bertujuan untuk mengetahui ekstrak yang optimal untuk digunakan sebagai sediaan emulgel. Metode yang digunakan eksperimental dengan rancangan true-eksperimental. Sampel yang digunakan kulit buah naga super merah di kabupaten Agam. Determinasi, preparasi, ekstraksi, pembuatan emulgel dan evaluasi terdapat 7 formula, F1 (basis), F2, F3, F4 (dengan ekstrak maserasi 1%, 3%, 5%), F5, F6, F7, (dengan ekstrak ultrasonik 1%, 3%, 5%). Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, freeze and thaw. mempunyai karakteristik yang baik selama pengujian. Hasil evaluasi mutu fisik formulasi emulgel memenuhi evaluasi mutu fisik yang baik tetapi setelah dilakukan uji stabilitas, formulasi emulgel kurang memenuhi evaluasi mutu fisik sediaan.*

*Kata kunci: Emulgel, Formulasi, kulit buah naga super merah, mutu fisik.*

### PENDAHULUAN

Buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi, namun pemanfaatannya masih terbatas pada bagian daging buah, sementara kulit buahnya umumnya dibuang sebagai limbah organik. Padahal, kulit buah naga super merah diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti antosianin, flavonoid, senyawa fenolik, dan serat pangan, yang berpotensi memberikan

*Received: November 12, 2025; Revised: January 12, 2026; Accepted: January 12, 2026; Online Available: January 13, 2026; Published: January 13, 2026;*

aktivitas biologis serta dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan farmasi dan kosmetik. Antosianin khususnya berperan sebagai pigmen alami dengan potensi antioksidan, sehingga menarik untuk dikembangkan dalam bentuk sediaan topikal (Fadlia Wahyuni & Zainuddin Basri, 2013).

Namun, pemanfaatan senyawa aktif dari kulit buah naga memerlukan metode ekstraksi yang tepat agar diperoleh ekstrak dengan kandungan senyawa aktif yang optimal. Metode maserasi merupakan teknik ekstraksi konvensional yang sederhana dan banyak digunakan, tetapi memiliki keterbatasan berupa waktu ekstraksi yang relatif lama dan efisiensi yang lebih rendah. Sebagai alternatif, metode ultrasonik dikembangkan dengan memanfaatkan prinsip kavitasi akustik yang mampu merusak dinding sel bahan, sehingga meningkatkan penetrasi pelarut dan mempercepat perpindahan massa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan hasil ekstraksi (Triyanti dkk., 2025). Salah satu penelitian mengenai pemanfaatan kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) yang diekstraksi menggunakan metode ultrasonik menunjukkan bahwa ekstrak tersebut dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan hidrogel dan memenuhi persyaratan mutu fisik. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa sediaan hidrogel dari kulit buah naga super merah memiliki stabilitas yang baik pada berbagai kondisi penyimpanan, yang menjadi aspek penting dalam pengembangan produk yang mampu bertahan pada beragam kondisi lingkungan (Setiawan *et al.*, 2024)

Ekstrak kulit buah naga yang dihasilkan selanjutnya diformulasikan dalam bentuk emulgel. Emulgel merupakan sediaan semisolid yang diformulasikan melalui penggabungan sistem emulsi dengan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) dalam perbandingan tertentu. Pemilihan emulgel didasarkan pada stabilitasnya yang baik, di mana stabilitas emulsi dapat ditingkatkan melalui penambahan *gelling agent*. Sediaan ini efektif digunakan sebagai sistem penghantaran zat aktif yang bersifat hidrofobik, karena proses formulasi emulgel relatif lebih sederhana dibandingkan sediaan gel, khususnya dalam mengatasi keterbatasan kelarutan zat aktif dalam air. Selain itu, emulgel memberikan kenyamanan saat diaplikasikan dan memiliki kemampuan melekat pada kulit dalam waktu yang relatif lama (Abdullah *et al.*, 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan emulgel dari ekstrak kulit buah naga super merah yang diperoleh melalui metode maserasi dan ultrasonik, serta mengevaluasi potensi pemanfaatannya sebagai sediaan topikal bernilai tambah dari limbah kulit buah naga.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan memformulasikan ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) menjadi sediaan emulgel dan evaluasi fisik sediaan emulgel yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, *freeze and thaw*.

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik (*DenverTop Balance SI-6002*), gelas kimia (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), Hotplate, Batang Pengaduk, Plat kaca, cawan penguap, oven (*Memmert UN 55 53L®*), rotary evaporator (IKA RV10®), viskometer Brookfield (*Brookfield Viscometer DV-E Series®*), pH meter (*Power of hydrogen®*), corong Buchner, *ultrasonic cleaner*.

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kulit naga super merah (*Selenicereus costaricensis*), *aquadest*, HPMC, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, tween 80, span 80 dan *paraffin cair*.

### Metode

#### Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah naga super merah segar yang diambil sebanyak 4 kg yang diperoleh dari Gaduik, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

#### Determinan Tanaman

Determinan tanaman dilakukan di Laboratorium Herbarium Fakultas Biologi Universitas Andalas Padang (ANDA).

#### Penyiapan Sampel

Buah naga dicuci bersih dan dikupas untuk memisahkan daging buah dengan kulitnya, kemudian dipotong dadu dan diblender halus sampai menjadi bubur.

#### Proses Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah

Kulit buah naga dimaserasi dengan *aquadest* (1:4) selama 24 jam dalam botol gelap dan disimpan didalam kulkas. Setelah 24 jam, di saring dengan menggunakan kertas saring sebanyak dua kali. Maserat yang dihasilkan dimasukkan kedalam botol hitam dan disimpan di dalam kulkas.

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan teknik ekstraksi ultrasonik (*Ultrasonic Assisted*), sebanyak 600 g kulit buah naga super merah dihomogenkan dengan 300 ml air suling 2:1 (b/v).

Campuran kemudian ditempatkan dalam *ultrasonic bath* dan disonikasi pada 50 KHz selama 30 menit dan di tambahkan es batu agar suhu konstan 25°C. Ampasnya dipisahkan dari ekstrak menggunakan corong *Buchner funnel* melalui kertas saring *Whatman* No. 1 sehingga diperoleh larutan berwarna. Residu ekstraksi kembali dengan aquadest sebanyak 3 kali. Ekstrak kemudian disentrifugasi pada 6000 rpm selama 15 menit pada suhu kamar dan superntannya disimpan pada suhu 4°C untuk menjaga kestabilan warna ekstrak sebelum digunakan (jurnal r asra)

### Rancangan formula sediaan emulgel

Tabel I. Formula pembuatan sediaan emulgel ekstrak kulit buah naga super merah

Nama bahan	Konsentrasi							Keterangan
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
Ekstrak maserasi	-	1%	3%	5%	-	-	-	Zat aktif
Ekstrak ultrasonik	-	-	-	-	1%	3%	5%	Zat aktif
HPMC	2g	2g	2g	2g	2g	2g	2g	<i>Gelling agent</i>
Paraffin cair	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	Fase minyak
Tween 80	1,08g	1,08g	1,08g	1,08g	1,08g	1,08g	1,08g	Emulgator
Span 80	0,42g	0,42g	0,42g	0,42g	0,42g	0,42g	0,42g	Emulgator
Propilen glikol	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	Humektan
Metil paraben	0,03g	0,03g	0,03g	0,03g	0,03g	0,03g	0,03g	Pengawet
Propyl paraben	0,01g	0,01g	0,01g	0,01g	0,01g	0,01g	0,01g	Pengawet
Aquadest	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Bahan tambahan

Formula emulgel ekstrak kulit buah naga super merah pada penelitian ini disajikan pada Tabel I. Konsentrasi ekstrak sebesar 1%, 3%, dan 5% dipilih untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi terhadap karakteristik fisik, stabilitas, serta efektivitas sediaan emulgel, sehingga dapat ditentukan formula yang paling optimal untuk aplikasi transdermal dengan bahan aktif ekstrak kulit buah naga super merah.

Pembuatan basis emulgel diawali dengan pembentukan fase minyak, yaitu dengan mencampurkan Span 80 dan parafin cair pada suhu 70°C. Fase air disiapkan dengan mencampurkan Tween 80 dan sebagian air pada suhu yang sama. Selanjutnya, fase minyak ditambahkan secara bertahap ke dalam fase air sambil diaduk hingga terbentuk emulsi. Basis gel dibuat dengan mendispersikan HPMC secara perlahan ke dalam air panas bersuhu 80°C dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga terbentuk gel homogen. Metil paraben dan

propil paraben terlebih dahulu dilarutkan dalam propilen glikol, kemudian ditambahkan ke dalam basis gel. Tahap selanjutnya adalah pembuatan basis emulgel dengan mencampurkan emulsi dan gel menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 6 rpm hingga terbentuk emulgel homogen. Setelah itu, ekstrak kulit buah naga super merah ditambahkan ke dalam basis emulgel, kemudian sediaan disimpan dalam wadah yang sesuai.

### **Uji Organoleptis**

Pengujian sifat fisik secara organoleptis pada sediaan emulgel ekstrak kulit buah naga super merah meliputi bentuk fisik, warna, dan bau yang dilihat menggunakan indra manusia.

### **Uji Homogenitas**

Homogenitas sediaan emulgel dievaluasi dengan cara mengoleskan sediaan pada permukaan kaca objek, kemudian disebarkan dengan bantuan kaca objek yang lain untuk mendapatkan permukaan yang homogen untuk melihat apakah adanya butiran-butiran kasar pada sediaan emulgel tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

### **Uji pH**

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Hasil uji pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu dalam interval 4,5 sampai 6,5. Selain itu nilai pH memenuhi syarat mutu pelembab kulit menurut SNI 16-4399-1996 dengan nilai pH antara 4,5-7,5. Pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

### **Viskositas**

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*, memasang *spindle* No.4 pada alat kemudian dicelupkan ke dalam sediaan sampai batas tertentu dan atur kecepatan 6 rpm. Nilai viskositas sediaan emulgel yang baik yaitu 2000-50000 cps. Pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

### **Uji Daya Sebar**

Sediaan emulgel diletakkan di atas plat kaca kemudian ditutup oleh plat kaca lainnya, biarkan 1 menit, ukur diameter sebar emulgel, kemudian ditambah dengan beban 10 g, beban dibiarkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebar. Dilakukan hal yang sama untuk penambahan beban 25 g. Diameter penyebaran sediaan emulgel yang baik berkisar antara 5-7 cm. Pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

### **Uji Daya Lekat**

Sebanyak 0,25 g emulgel diletakkan di atas objek gelas yang telah ditentukan luasnya. Kemudian objek gelas lainnya diletakkan di atas. Objek gelas kemudian dipasang pada alat uji dan diberi beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian dilepas dengan beban seberat 80 g. Dicatat

waktunya hingga kedua gelas objek tersebut terlepas. Syarat daya lekat yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik. Pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

### Uji Freeze and Thaw

Sediaan diletakkan pada suhu (4<sup>0</sup>C) selama 48 jam selama 2 hari dilanjutkan dengan meletakkan sampel sediaan pada suhu (40<sup>0</sup>C) selama 48 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan sebanyak 3 siklus selama 12 hari dan diamati terjadinya perubahan fisik atau pemisahan fase pada sediaan emulgel pada awal siklus dan akhir siklus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinan Tanaman

Determinan tanaman dilakukan di Laboratorium Herbarium Fakultas Biologi Universitas Andalas Padang. Hasil dari determinasi tanaman diperoleh nama tanaman dengan nama spesies *Selenicereus costaricensis* dengan nomor identifikasi 702/K-ID/ANDA/X/2023.

### Evaluasi sediaan emulgel

Pemeriksaan evaluasi sediaan emulgel dari ekstrak kulit buah naga super merah dilakukan untuk mengetahui bentuk fisik dari sediaan yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil evaluasi sediaan emulgel.

Formula	Uji organoleptis			Uji homogenitas	Uji viskositas (cP)	Uji pH	Uji daya sebar (cm)	Uji daya lekat (detik)
	Bentuk	Warna	Aroma					
F1	Semi Solid	Putih Tulang	Tidak Berbau	Homogen	43.500	6,48	5,2	6,25
F2	Semi Solid	Pink Muda	Tidak Berbau	Homogen	12.600	6,26	5,5	6,42
F3	Semi Solid	Pink Keunguan	Tidak Berbau	Homogen	24.000	5,63	5,3	6,79
F4	Semi Solid	Ungu Muda	Tidak Berbau	Homogen	6.600	5,17	5,6	6,92
F5	Semi Solid	Pink Muda	Tidak Berbau	Homogen	35.000	5,82	5	6,21
F6	Semi Solid	Ungu Muda	Tidak Berbau	Homogen	22.500	5,68	5,4	6,40
F7	Semi Solid	Ungu	Tidak Berbau	Homogen	24.000	5,5	5,5	6,60



**Gambar 1.** Foto Uji Organoleptis Emulgel Dari Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah  
(*Selenicereus costaricensis*) Dengan Metode Maserasi dan Ultrasonik

Hasil uji organoleptis pada formulasi emulgel menunjukkan adanya perbedaan warna yang dipengaruhi oleh kandungan betasianin dalam ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) serta variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan, dimana peningkatan konsentrasi ekstrak menghasilkan warna yang semakin pekat. Pada formula F1 yang hanya berupa basis tanpa ekstrak, sediaan berwarna bening dan memiliki bau khas basis, sedangkan formula F2 hingga F7 menunjukkan aroma khas ekstrak kulit buah naga dengan warna yang berbeda sesuai konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Hal ini konsisten dengan penelitian (Fadlia Wahyuni & Zainuddin Basri, 2013) yang melaporkan bahwa emulgel dengan ekstrak kulit buah naga merah (*Selenicereus costaricensis*) memperlihatkan variasi warna kuning pada formula dengan ekstrak dan warna putih pada formula tanpa ekstrak, serta konsistensi yang berbeda sesuai jenis dan jumlah *gelling agent*. Selain itu, pada emulgel tabir surya yang memanfaatkan ekstrak daun kopi robusta dan lidah buaya juga menemukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, warna sediaan menjadi semakin pekat. Temuan ini menegaskan bahwa ekstrak bahan alam memiliki peran penting dalam memengaruhi sifat organoleptis seperti warna dan aroma pada sediaan farmasi emulgel, yang harus diperhatikan dalam formulasi produk (Aanisah *et al.*, 2021; Rusli dkk., 2021).

Hasil uji homogenitas pada sediaan emulgel ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) menunjukkan bahwa semua formula, baik yang menggunakan ekstrak maserasi maupun ekstrak ultrasonik, memiliki distribusi yang merata tanpa adanya butiran kasar saat dioleskan pada kaca objek, menandakan sediaan homogen. Pengujian homogenitas ini penting untuk memastikan pencampuran komponen dalam emulgel telah merata sehingga zat aktif terdistribusi dengan baik (Nurlely, dkk, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada emulgel ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yang juga menunjukkan homogenitas visual tanpa butiran kasar, menjamin kestabilan dan keseragaman sediaan. Selain itu, studi formulasi emulgel ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai tabir surya melaporkan hasil homogen yang stabil tanpa pemisahan fase minyak dan air selama penyimpanan, dengan catatan bahwa ketidakhomogenan dapat terjadi jika proses pengembangan carbopol dan pencampuran fase tidak optimal. Dengan demikian, hasil uji homogenitas pada penelitian ini mengindikasikan bahwa metode ekstraksi dan proses formulasi yang digunakan berhasil menghasilkan emulgel dengan distribusi zat aktif yang merata dan stabil secara fisik, yang

sangat penting untuk efektivitas dan kualitas sediaan farmasi (Made *et al.*, 2022; Triyanti dkk., 2025).

Viskositas merupakan ukuran tahanan suatu cairan terhadap aliran, dimana semakin tinggi viskositas, semakin besar tahanannya. Pengujian viskositas pada formulasi emulgel ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) dilakukan menggunakan *viscometer Brookfield* spindle no. 4 dengan kecepatan 6 rpm, dan hasilnya menunjukkan bahwa semua formula, baik yang menggunakan ekstrak metode maserasi maupun ultrasonik, memenuhi standar viskositas antara 2.000-50.000 cps sesuai Badan Standarisasi Nasional (1996) (Devina Chandra, 2022). Berdasarkan data hasil penelitian, viskositas sediaan tidak terpengaruh oleh metode ekstraksi yang digunakan. Penelitian sebelumnya pada emulgel dengan minyak atsiri daun jeruk purut menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri yang lebih cair menyebabkan penurunan viskositas, karena minyak atsiri memiliki kekentalan lebih rendah dibanding basis emulgel. Dalam penelitian ini, viskositas formula dengan ekstrak maserasi menurun pada F1-F4, sedangkan pada ekstrak ultrasonik terjadi penurunan pada F5-F6 dan peningkatan pada F7, yang kemungkinan disebabkan oleh variabilitas waktu pengadukan selama proses formulasi. Secara keseluruhan, hasil uji viskositas menunjukkan bahwa formulasi emulgel dengan kedua metode ekstraksi memiliki kekentalan yang sesuai standar dan stabil, yang penting untuk kemudahan aplikasi dan kestabilan fisik sediaan farmasi (Meylan, K, P., dkk., 2024).

Pengujian pH pada sediaan emulgel bertujuan untuk memastikan tingkat keasaman yang sesuai dengan pH kulit agar tidak menimbulkan iritasi saat digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula, baik yang menggunakan ekstrak metode maserasi maupun ultrasonik, memiliki pH dalam rentang 4,5-6,5 sesuai dengan pH normal kulit dan memenuhi standar mutu pelembab kulit menurut SNI 16-4399-1996 (4,5-7,5). Formula F1 yang hanya mengandung bahan dasar tanpa ekstrak memiliki pH paling basa, sedangkan formula dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menunjukkan pH yang semakin asam, karena kulit buah naga mengandung antosianin yang stabil pada kondisi asam dan memiliki pH rata-rata 0,85-1,05. Penurunan pH ini juga dipengaruhi oleh metode ekstraksi ultrasonik yang meningkatkan penetrasi zat aktif sehingga sediaan menjadi lebih asam. Nilai pH yang netral hingga sedikit asam ini aman untuk kulit, karena pH di bawah rentang normal dapat menyebabkan iritasi, sedangkan pH basa dapat membuat kulit kering dan kehilangan elastisitas. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pH emulgel dan basis gel umumnya berada dalam rentang aman, dan peningkatan konsentrasi bahan asam seperti carbomer 940 dapat menurunkan pH sediaan.

Dengan demikian, formulasi emulgel ini telah memenuhi persyaratan pH yang ideal untuk aplikasi transdermal tanpa risiko iritasi (Devina C & Rahmah, 2022; Pratiwi dkk., 2023).

Hasil uji daya sebar sediaan emulgel dengan beban tertentu menunjukkan nilai antara 5 hingga 5,6 cm, dengan perbedaan hampir signifikan antar formula. Daya sebar merupakan parameter penting karena menunjukkan perluasan kontak antara obat dan kulit sehingga meningkatkan penyerapan zat aktif (Maulana, T. A. N & Ferly, E., 2024). Hubungan erat antara daya sebar dan viskositas terlihat jelas, dimana semakin rendah viskositas, daya sebar semakin besar, dan sebaliknya, viskositas tinggi menyebabkan sediaan lebih kental dan daya sebar mengecil. Penelitian sebelumnya pada emulgel ekstrak buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) juga mengonfirmasi bahwa formula dengan viskositas paling rendah memiliki daya sebar terbesar, sedangkan yang paling kental memiliki daya sebar terkecil. Pada penelitian ini, sediaan dengan ekstrak metode maserasi maupun ultrasonik memenuhi rentang daya sebar standar 5-7 cm. Daya sebar emulgel ekstrak kulit buah naga super merah cenderung menurun seiring peningkatan viskositas, yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak dan kondisi penyimpanan. Dengan demikian, pengendalian viskositas sangat penting dalam formulasi emulgel untuk memastikan daya sebar optimal, yang berkontribusi pada efektivitas dan kenyamanan penggunaan sediaan topikal (Pratiwi dkk., 2023).

Uji daya lekat emulgel dilakukan dengan menimbang 0,25 g sediaan yang diletakkan di antara dua kaca objek, diberi beban 1 kg selama 5 menit, kemudian kedua kaca dilepas dan waktu hingga kaca terlepas dicatat. Hasil pengujian menunjukkan nilai daya lekat antara 6,21 hingga 6,92 menit, dimana pada ekstrak maserasi, formula F1 hingga F4 menunjukkan peningkatan waktu daya lekat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*). Hal serupa juga terjadi pada ekstrak ultrasonik dengan formula F5 hingga F7. Peningkatan daya lekat ini berkaitan dengan konsistensi emulgel yang semakin kental, yang dipengaruhi oleh gaya antar molekul dalam sediaan. Daya lekat yang baik penting karena semakin lama emulgel melekat pada kulit, semakin besar kemungkinan zat aktif terserap optimal sehingga meningkatkan efektivitas sediaan. Penelitian lain mendukung bahwa gelling agent seperti carbopol 940 memberikan daya lekat fisik yang baik pada kulit, dan penambahan enhancer seperti propilen glikol dapat memperpanjang kontak zat aktif dengan kulit. Dalam penelitian ini, formula dengan daya lekat terbaik adalah F4 pada ekstrak maserasi dan F7 pada ekstrak ultrasonik, menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh signifikan terhadap daya lekat. Secara keseluruhan, daya lekat berbanding lurus dengan viskositas,

dimana peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan kekentalan dan daya lekat, sehingga memperbaiki penyerapan zat aktif dan efektivitas emulgel (Devina Chandra, 2022; Maulana, T. A. N & Ferli., 2024; Pratiwi dkk., 2023).

#### Uji *Freeze and thaw*

Pengujian *freeze and thaw* dilakukan untuk menilai kestabilan fisik sediaan emulgel dari ekstrak kulit buah naga super merah dengan tujuh formula berbeda, melalui penyimpanan bergantian pada suhu 4°C dan 40°C selama tiga siklus (12 hari). Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa bentuk sediaan tetap semi padat (semi solid) tanpa perubahan signifikan selama penyimpanan. Namun, perubahan warna yang signifikan terjadi terutama pada suhu tinggi 40°C, terutama pada siklus pertama, baik pada formula dengan ekstrak metode maserasi maupun ultrasonik. Warna sediaan yang awalnya bervariasi seperti pink muda, ungu muda, dan putih tulang berubah menjadi putih tulang atau putih krim setelah siklus *freeze and thaw*, menandakan ketidakstabilan warna akibat penyimpanan suhu tinggi. Bau sediaan tetap tidak berbau selama pengujian. Perubahan warna ini kemungkinan besar disebabkan oleh degradasi antosianin, senyawa aktif dalam ekstrak kulit buah naga, yang diketahui sensitif terhadap suhu tinggi dan dapat mengalami dekomposisi menjadi senyawa tidak berwarna. Dengan demikian, sediaan emulgel dengan ekstrak kulit buah naga kurang stabil pada suhu tinggi selama penyimpanan, yang perlu diperhatikan dalam pengembangan formulasi dan penyimpanan produk akhir (Puspitasari *et al.*, 2023; Resti, H dkk., 2020; Triyanti *et al.*, 2025)

Pengujian pH sediaan emulgel sebelum dan sesudah *freeze and thaw* menunjukkan nilai pH yang masih berada dalam rentang aman untuk kulit, yaitu antara 4,5 hingga 7,5 sesuai standar SNI 16-4399-1996. Formula tanpa ekstrak (F1) memiliki pH paling basa, sedangkan formula dengan ekstrak menunjukkan pH yang lebih asam, yang menurun setelah siklus *freeze and thaw*. Penurunan pH ini diduga akibat reaksi karbon dioksida dengan fase air dalam sediaan yang membentuk asam, serta sifat asam alami ekstrak kulit buah naga yang mengandung antosianin. Penurunan pH juga dapat menandakan adanya ketidakstabilan kimia selama penyimpanan, seperti oksidasi atau dekomposisi zat aktif. Meski demikian, perubahan pH yang terjadi masih dalam batas aman sehingga tidak berpotensi menimbulkan iritasi pada kulit. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada perubahan kimiawi selama penyimpanan, formulasi emulgel masih memenuhi persyaratan mutu pH untuk produk topikal dan aman digunakan (Athailah, dkk, 2023; Fitria, N. H & Laila, S. A, 2025).

Pengujian viskositas menggunakan *viscometer Brookfield* menunjukkan bahwa semua formula emulgel memenuhi rentang viskositas standar 2.000-50.000 cps sebelum dan sesudah *freeze and thaw*. Namun, terjadi fluktuasi viskositas selama penyimpanan pada suhu rendah (4°C) dan tinggi (40°C), dengan pola penurunan dan peningkatan yang berbeda antar formula. Pada formula dengan ekstrak metode maserasi, viskositas F1 dan F2 menurun, sedangkan F3 dan F4 meningkat setelah siklus penyimpanan. Hal serupa terjadi pada ekstrak ultrasonik, dimana F5 dan F6 mengalami penurunan viskositas, sedangkan F7 meningkat. Peningkatan viskositas pada suhu dingin kemungkinan disebabkan oleh pembekuan kadar air dalam sediaan, sedangkan penurunan viskositas pada suhu tinggi dapat diakibatkan oleh kontaminasi atau degradasi komponen. Pergeseran viskositas ini menunjukkan ketidakstabilan fisik emulgel selama penyimpanan, yang dapat mempengaruhi konsistensi dan kenyamanan pemakaian. Namun, viskositas yang tinggi juga dapat meningkatkan stabilitas sistem emulsi dengan mengurangi pergerakan droplet fase terdispersi sehingga mencegah koalensi (Pratiwi *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, hasil uji *freeze and thaw* menunjukkan bahwa sediaan emulgel ekstrak kulit buah naga super merah mengalami perubahan fisik dan kimiawi selama penyimpanan pada suhu ekstrem, terutama pada suhu tinggi 40°C. Perubahan warna yang signifikan dan fluktuasi pH serta viskositas menandakan adanya ketidakstabilan formulasi, terutama terkait degradasi antosianin dan perubahan konsistensi sediaan (Erza B. P. A. dkk, 2010). Meski demikian, nilai pH tetap berada dalam rentang aman untuk kulit dan viskositas masih memenuhi standar, sehingga sediaan masih layak digunakan secara topikal. Perubahan warna dan viskositas yang terjadi perlu menjadi perhatian dalam pengembangan formulasi agar stabilitas produk dapat ditingkatkan, misalnya dengan penambahan stabilizer atau pengemasan khusus. Uji *freeze and thaw* ini penting sebagai simulasi kondisi penyimpanan ekstrem untuk memastikan kualitas dan keamanan produk selama masa simpan. Dengan demikian, formulasi emulgel ini memerlukan optimasi lebih lanjut agar dapat mempertahankan stabilitas fisik dan kimia selama penyimpanan jangka panjang (Rusli, Setiawan and Hikmawati, 2021; Juliana *et al.*, 2024).

## KESIMPULAN

Formulasi sediaan emulgel ekstrak kulit buah naga super merah (*Selenicereus costaricensis*) menunjukkan mutu fisik yang baik pada evaluasi awal, ditandai dengan homogenitas yang baik, pH yang sesuai dengan rentang kulit, viskositas dalam batas standar serta daya sebar dan

daya lekat yang memadai untuk aplikasi transdermal, namun perlu optimasi lebih lanjut untuk meningkatkan stabilitas warna pada penyimpanan suhu tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Aanisah, N., Sulastri, E. and Syamsidi, A. (2020) ‘Pemanfaatan Ekstrak Buah Kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) sebagai Pewarna Alami pada Sediaan Lipstik’, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), pp. 391–398.

Abdullah, S. S. *et al.* (2023) ‘Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik dari Emulgel Minyak Biji Pala’, 6(2), pp. 128–132.

Athallah, Dwi Sundari, Aswan Pangondian, P. C. (2023) ‘Formulation And Evaluation Of Lipstick From Red Dragon Fruit Extract (*Hylocereus polyrhizus*) And Aloe Vera Extract As Natural Dye And Moisturizer’, 6(1), pp. 60–70.

Devina Chandra, R. (2022) ‘Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (*Lycium barbarum* L.)’, 11(2), pp. 219–228.

Erza Bestari Pranutik Agne, Rum Hastuti, K. (2010) ‘Ekstraksi dan Uji Kestabilan Zat Warna Betasianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta Aplikasinya sebagai Pewarna Alami Pangan’, 13(2), pp. 51–56.

Fadlia Wahyuni, Zainuddin Basri, M. U. B. (2013) ‘Pertumbuhan Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocerus Polyrhizus*) Pada Berbagai Konsentrasi Benzilamino Purine Dan Umur Kecambah Secara In Vitro’, 1(4), pp. 332–338.

Fitria Noor Hafifah, Laila Sonia Agustina, N. L. (2025) ‘Review Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Berbahan Alam: Tinjauan Berbasis Berbagai Metode Uji (Cycling, Freeze-Thaw, Sentrifugasi)’, 3(5), pp. 320–328.

Juliana, I. *et al.* (2024) ‘The effect of concentration variation on the physical properties and stability tests of freeze-thaw cycling on gel formula for the combination of moringa leaf extract and lime leaf extract’, pp. 26–34.

Made, N. *et al.* (2022) ‘Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Lip balm dari Ekstrak Kulit Buah *Hylocereus lemairei* dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba Formulation and Physical Quality Evaluation of *Hylocereus lemairei* Rind Extract Lip Balm with Cera Alba Concentration Variations’, 2(1).

Maulana Tegar A.N, F. E. K. (2024) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Dan Sifat Fisik Gel Ekstrak Temulawak Terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923 Antibacterial Activity and Physical Properties Test of Temulawak Extract Gel Against *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923 Infeksi *Staphylococcus aureus* m’, 21(2), pp. 107–116. doi: 10.31001/jfi.v21i2.2297.

- Meylan Kharisma Putri, D. (2024) 'Analisis makan dan minuman', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), pp. 89–96.
- Nurlely, Aulia Rahmah, Prima Happy Ratnapuri, Valentina Meta Srikartika, K. A. (2021) 'Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh ( *Chromolaena odorata* L .) dengan Variasi Karbopol dan HPMC', 8(2), pp. 79–89.
- Pratiwi, T. B. *et al.* (2023) 'Uji Sifat Fisik pH Dan Viskositas Pada Emulsi Ekstrak Bintangur ( *Calophyllum soulattri* Burm . F .)', 3(2), pp. 226–234. doi: 10.37311/ijpe.v3i2.19466.
- Puspitasari, F. *et al.* (2023) 'Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor ( *Moringa oleifera* Lam .) Sebagai Antioksidan Dengan Gelling Agent HPMC', pp. 36–44.
- Resti Hastuti, Srie Rezeki Nur Endah, A. N. (2020) 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Resti', 3(2).
- Rusli, N., Setiawan, M. A. and Hikmawati, N. (2021) 'Jurnal Farmasi Sains dan Praktis Pengaruh HPMC Sebagai Basis Gel Serta Tween 80 Kombinasi Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Sediaan Emulgel Transdermal Asetosal The Effect Of HPMC As A Gel Base And Tween 80 Span 80 Combinations As Emulgators In Acetosal', 7(3), pp. 249–259.
- Setiawan, D. *et al.* (2024) 'Preparation And Evaluation Of Hydrogel From Super Red Dragon Fruit Skin Extract ( *Selenicereus costaricensis* ) Pembuatan Dan Evaluasi Hidrogel Dari Ekstrak kulit Buah Naga Super Merah ( *Selenicereus costaricensis* )', 13(2), pp. 185–192.
- Triyanti, S. B. *et al.* (2025) 'Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi , Sonikasi , dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga ( *Hylocereus polyrhizus* )', 8(1), pp. 71–78.