

Evaluasi Tingkat Iritasi Kulit dan Efektivitas dari *Foot Sleeping Mask* yang Mengandung Lemak Tengkawang dalam Sistem *Nanostructured Lipid Carriers*

Evaluation of Skin Irritation Level and Effectiveness of Foot Sleeping Mask Containing Tengkawang Fat in Nanostructured Lipid Carriers System

Ayu Fidayanti¹, Fransisca Dita Mayangsari^{2*}, Elasari Dwi Pratiwi³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Lamongan
Jl. Plalangan No, KM, RW 02, Wahyu, Plosowahyu, Kec. Lamongan, Kabupaten Lamongan 62218, Jawa Timur-Indonesia
Email: fransisca_dita_mayangsari@umla.ac.id

Abstrak

Salah satu komoditi ekspor dari kelompok Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) adalah buah tengkawang. Buah ini dapat diolah menjadi lemak yang memiliki sifat fisika-kimia yang mirip dengan lemak kakao. Kelebihan dari lemak ini dibandingkan dengan lemak kakao yaitu harganya yang relatif lebih murah. Namun, penggunaan lemak tengkawang pada kosmetik belum banyak dikenal. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan produk kosmetik dengan basis lemak tengkawang untuk mengatasi *xerosis* pada kaki. Untuk meningkatkan oklusivitas, lemak tengkawang diformulasikan ke dalam sistem NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*). Pada penelitian ini, dibuat produk *foot sleeping mask* yang mengandung NLC lemak tengkawang dengan penambahan gel (untuk memperbaiki viskositas) dan minyak jeruk manis (untuk memperbaiki aroma). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat iritasi dan efektivitas kelembapan kulit telapak kaki dari *foot sleeping mask* yang mengandung NLC lemak tengkawang. Hasil uji karakteristik fisik menunjukkan bahwa *foot sleeping mask* yang dibuat telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Hasil uji iritasi kulit menunjukkan bahwa tidak ada kemerahan atau edema pada kulit panelis selama pengamatan 24, 48 dan 72 jam. Hasil uji efektivitas kelembapan menunjukkan bahwa rata-rata kelembapan kulit telapak kaki dari panelis di hari ke-0 adalah 34,531% sedangkan di hari ke-28 (4 minggu) adalah 42,815%. Ada peningkatan kelembapan sebesar 8,284% selama pemakaian 4 minggu. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu *foot sleeping mask* yang mengandung NLC lemak tengkawang tidak mengiritasi kulit dan dapat meningkatkan kelembapan kulit telapak kaki sebesar selama pemakaian 4 minggu.

Kata kunci: *Foot Sleeping Mask*, Lemak Tengkawang, NLC

Abstract

One of the export commodities from the Non-Timber Forest Products (NTFP) group is tengkawang fruit. This fruit can be processed into fat which has properties similar to cocoa butter. The advantage of this fat compared to cocoa butter is that the price is relatively cheaper. However, the use of tengkawang fat in cosmetics is not widely known. Therefore, researchers are interested in developing cosmetic products based on tengkawang fat to treat xerosis of the feet. To increase occlusivity, tengkawang fat is formulated into an NLC (Nanostructured Lipid Carriers) system. In this research, a foot sleeping mask product was made containing NLC tengkawang fat with the addition of gel (to improve viscosity) and sweet orange oil (to improve aroma). The aim of this research was to determine the irritation skin level and effectiveness of moisturizing the skin of the soles of the feet from a foot sleeping mask containing NLC tengkawang fat. The results of the physical characteristics test show that the foot sleeping mask made meets the desired specifications. The results of skin irritation tests with 35 panelists showed that there was no redness or edema on the panelists' skin during 24, 48 and 72 hours of observation. The results of the moisture effectiveness test showed that the average moisture content of the soles of the panelists' feet on day 0 was 34.531%, while on day 28 (4 weeks) it was 42.815%. There was an increase in humidity of 8.284% during 4 weeks of use. The conclusion of this research is that a foot sleeping mask containing Tengkawang fat NLC can increase the moisture of the skin of the soles of the feet by 8.284% during 4 weeks of use.

Keywords: *Foot Sleeping Mask*, *Tengkawang Fat*, NLC

* Corresponding Author: Fransisca Dita Mayangsari, Universitas Muhammadiyah Lamongan

E-mail : fida16yanti@gmail.com

Doi : 10.35451/jfm.v7i2.2608

Received : March 11, 2025. Accepted: April 20, 2025. Published: April 30, 2025

Copyright (c) 2025 Fransisca Dita Mayangsari. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Salah satu komoditi ekspor dari kelompok hasil hutan bukan kayu (HHBK) adalah buah tengkawang. Dalam dunia perdagangan, buah tengkawang disebut dengan *illipe nut* atau *borneo tallaw nut*. Buah tengkawang biasanya dibeli di Pulau Kalimantan dalam bentuk buah kering tanpa diproses lebih lanjut. Padahal nilai ekonomi dari buah ini akan jauh lebih tinggi apabila diolah terlebih dahulu menjadi suatu produk, contohnya produk kosmetik. Lemak tengkawang memiliki sifat fisika-kimia yang mirip dengan lemak kakao tetapi memiliki harga yang lebih murah [1]. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan produk kosmetik yang mengandung lemak tengkawang untuk mengatasi *xerosis* pada kaki.

Istilah *xerosis* digunakan untuk menggambarkan kekeringan pada lapisan epidermis kulit [2]. *Xerosis* disebabkan oleh berkurangnya kelembapan akibat hilangnya lipid dan faktor pelembab alami pada stratum corneum [3]. Telapak kaki yang mengalami *xerosis* dapat menjadi pecah-pecah dan menimbulkan rasa nyeri saat berjalan [4]. Salah satu cara untuk mengatasi hal ini adalah dengan menerapkan pelembab yang mengandung lemak tengkawang pada bagian tubuh yang mengalami *xerosis*. Lemak tengkawang mengandung asam lemak tak jenuh seperti asam oleat dan asam linoleat yang mampu memberikan efek hidrasi pada kulit [5]. Untuk meningkatkan kemampuan tersebut, maka produk pelembab yang mengandung lemak tengkawang dapat diformulasikan kedalam sistem penghantaran obat baru seperti NLC.

Nanostructured Lipid Carriers (NLC) adalah sistem penghantar obat berukuran nano yang tersusun dari fase lipid, fase air dan surfaktan [6]. NLC adalah generasi kedua dari *Solid Lipid Nanopartikel* (SLN) dan dianggap lebih baik daripada SLN karena fase lipid NLC terdiri dari lipid padat dan lipid cair yang menyebabkan *drug loading* dari NLC lebih baik daripada SLN [7]. NLC dapat memberikan efek oklusi pada stratum korneum yang berakibat berkurangnya *Transepidermal Water Loss* (TWL) [6]. Lemak tengkawang diformulasikan dalam sistem NLC yang dibuat dalam sediaan *foot sleeping mask*.

Sediaan *foot sleeping mask* merupakan pelembab kaki yang digunakan di tumit kaki pada malam hari selama waktu tidur dan dibilas dengan air pada pagi hari [8]. Pada malam hari permeabilitas kulit lebih tinggi dibandingkan pada pagi hari [9].

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan produk kosmetik dari lemak tengkawang sebagai pelembab untuk mengatasi *xerosis*. Sebagai langkah awal pengembangan produk, dilakukan analisa terhadap tingkat iritasi kulit dan efektivitas dari sediaan *foot sleeping mask* yang mengandung lemak tengkawang dalam sistem NLC.

2. METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lemak tengkawang, *VCO* (*Virgin Coconut Oil*), Tween 80 (*Jayarindo Pratama Laboratory*), Span 80 (*Jayarindo Pratama Laboratory*), propilenglikol (*Jayarindo Pratama Laboratory*), dapar fosfat (Na_2HPO_4 dan NaH_2PO_4) (*UD Sumber Ilmiah Persada*), gliserin (*Jayarindo Pratama Laboratory*), disodium EDTA, Carbopol 940 (*Jayarindo Pratama Laboratory*), trietanolamin (TEA), phenoxyethanol, minyak atsiri kulit jeruk manis (CV. *Pavettia Wangi Atsiri*, Indonesia) dan akuademineral (*Jayarindo Pratama Laboratory*).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi; Brookfield Digital Viscometer DV-I+ (USA), *homogenizer* Fluko FM30D (China), *magnetic stirrer* Thermo Fisher, *Particle Size Analyzer* Horiba SZ-100, Timbangan analitik Durascale DAB-E223 (*Adventurer Ohaus*), *Eutech instrument* pH-meter pH 2700 (*Elmetron*), *skin moisture and oil content analyzer* SK-8, alat gelas.

Formula

Tabel 1. Formula *Foot Sleeping Mask*

Bahan	Persentase (%)
NLC lemak tengkawang ^{a)}	50
Minyak jeruk manis	2
Gel ^{b)}	Hingga 100

Keterangan :

- a) Komponen penyusun NLC lemak tengkawang : lemak tengkawang (10%), VCO (2,640%), Tween 80 (13,604), Span 80 (6,896%), Propilenglikol (3,5%), Dapar fosfat pH 6,0 ± 0,2 (ad 100%).
- b) Komponen penyusun gel : gliserin (10%), disodium EDTA (0,3%), carbopol 940 (1,5%), trietanolamin (2,5%), Phenoxyethanol (0,5%) dan akuademineral bebas CO₂ (ad 100%).

Prosedur

Cara Pembuatan NLC

NLC dibuat dengan mencampurkan fase minyak, fase air dan emulsifier menggunakan *homogenizer* dengan kecepatan tinggi. Tahap pertama yaitu menyiapkan fase minyak yang terdiri dari lemak tengkawang dan VCO. Lemak tengkawang dilelehkan pada suhu 70°C kemudian ditambahkan VCO yang telah dipanaskan pada suhu 70°C. Kemudian ditambahkan tween 80 dan span 80 yang telah dipanaskan pada suhu yang sama. Fase air terdiri dari propilenglikol, dan dapar fosfat pH 6,0 ± 0,2. Keduanya dimasukkan ke dalam beaker glass yang sama, kemudian diaduk hingga homogen dan dipanaskan pada suhu 70°C.

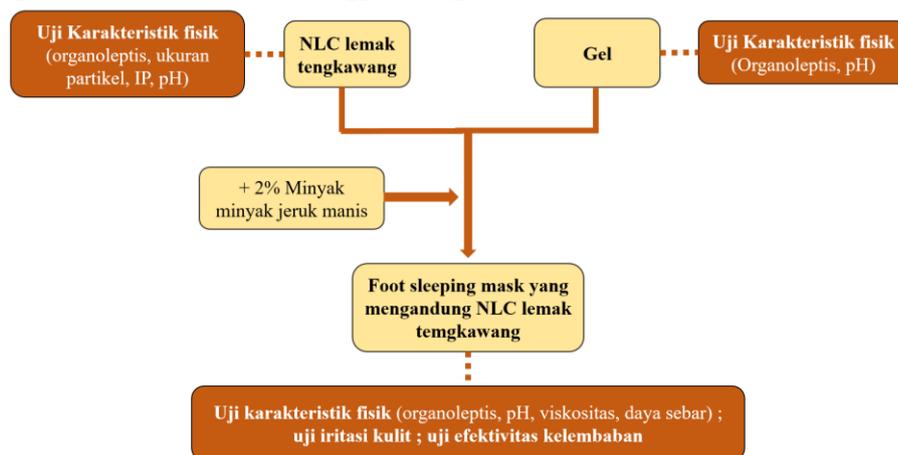
Setelah fase minyak siap, fase air dimasukkan ke dalam fase minyak tetes demi tetes dengan metode *high shear homogenization* menggunakan *FLUKO FM30D High Shear Dispensing Emulsifier* dengan kecepatan 5.000 rpm selama 10 menit. Kemudian dilanjutkan dengan kecepatan 14.000 rpm selama 2x2 menit [10].

Cara Pembuatan Basis Gel

Basis gel dibuat menggunakan alat mortir dan stamper. Dengan cara gliserin dilarutkan dalam aquadest yang telah dipanaskan dalam mortir. Selanjutnya carbopol 940 ditaburkan diamkan hingga mengembang. Kemudian tambahkan disodium EDTA, gerus hingga homogen. tambahkan TEA tetes demi tetes hingga pH yang diinginkan. Setelah itu, ditambahkan Phenoxyethanol [10].

Cara Pembuatan *Foot Sleeping Mask*

Tahap pertama pada pembuatan *foot sleeping mask* adalah pembuatan NLC lemak tengkawang. Tahap kedua yaitu membuat gel, dan tahap ketiga adalah mencampurkan NLC lemak temgkawang dan gel yang telah dibuat dengan perbandingan 50:50. Kemudian aduk hingga homogen.



Gambar 1. Skema Penelitian

Pengujian

Bahan aktif dari *foot sleeping mask* yang dibuat adalah lemak tengkawang yang diformulasikan ke dalam sistem NLC. Oleh karena itu, harus dipastikan bahwa NLC-lemak tengkawang yang dibuat telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Untuk memastikan hal ini, maka dilakukan uji karakteristik terhadap NLC-lemak tengkawang yang dibuat. Pengujian tersebut meliputi : uji organoleptis, pH, viskositas, ukuran partikel, IP (Indeks

Polidispersitas).

Selain melakukan pengujian karakteristik fisik pada NLC-lemak tengkawang, peneliti juga melakukan pengujian karakteristik fisik pada basis gel. Pengujian tersebut meliputi : uji organoleptis, pH. Setelah dipastikan bahwa NLC-lemak tengkawang dan basis gel telah memenuhi spesifikasi, langkah selanjutnya yaitu membuat *foot sleeping mask* dan melakukan uji karakteristik fisik, iritasi kulit dan efektivitas.

a Organoleptis

Uji organoleptis merupakan uji yang dilakukan menggunakan panca indra. Pengujian ini meliputi pengamatan terhadap warna, aroma dan konsistensi sediaan uji [10].

b Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan mengencerkan sampel uji dalam akuademineral dengan perbandingan 1 : 9. Setelah itu dilakukan pengamatan menggunakan pH meter. Rentang persyaratan pH sediaan topikal atau pH kulit normal yaitu 4,5-7 [11].

c Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan *Viskometer Brookfield DV-I RV*. Sampel dengan bobot antara 300 - 500 gram dimasukkan ke dalam gelas beker. Setelah itu *spindle* dipasang dan dipilih kecepatan putaran yang paling besar. Untuk mengaktifkan alat, tekan tombol "on". Setelah selesai, nilai viskositas dan torsi akan tampak pada layar monitor. Jika nilai torsi lebih dari 100%, maka pengujian diulang kembali dengan kecepatan putaran yang lebih rendah dan/atau nomor *spindle* yang lebih kecil. Nilai viskositas yang baik untuk sediaan topikal yaitu 2.000-50.000 cP [12].

d Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas (IP)

Ditimbang 50 mg sampel, lalu ditambahkan akuademineral hingga 50,0 ml. Selama 10 menit, dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm. Larutan diambil sebanyak 2,0 ml lalu ditambah dengan akuademineral sebanyak 8 ml. Setelah itu dilakukan pengadukan kembali dengan kecepatan 100 rpm selama 10 menit. Setelah sampel siap, tahap berikutnya adalah melakukan pengamatan ukuran partikel dan nilai IP menggunakan *Particle Size Analyzer*. Persyaratan ukuran partikel NLC yaitu kurang dari 1.000 nm dan nilai IP yang baik yaitu kurang dari 0,5 [10].

e Daya sebar

Uji daya sebar dinilai dengan cara meletakkan 1 gram sediaan di atas kaca 20 x 20 cm yang diberi spot area. Kemudian ditutup dengan kertas mika dan diberi pemberat dengan bobot mencapai 125 gram di atasnya. Setelah satu menit, diukur diameternya. Nilai daya sebar semifluida yang baik berkisar antara 5-7 cm [13].

f Uji Iritasi

Prosedur uji iritasi pada penelitian ini telah memperoleh sertifikat laik etik dari Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor 022309115.

Uji iritasi yang dilakukan dalam penelitian ini diadaptasi dari uji iritasi kulit telah dilakukan oleh Badriyah *et.al.* [14] dengan modifikasi. Pengujian dilakukan pada 35 orang panelis yang sehat jasmani dan rohani, berusia diatas 18 tahun, tidak memiliki riwayat alergi sebelumnya, tidak dalam keadaan sakit saat pengujian [14]. Sampel uji sebanyak 1 gram dioleskan pada bagian atas lengan dengan diameter sekitar 2 cm. Setelah itu, ditutup dengan perban dan ditutup di plester. Selanjutnya, gejala yang muncul, seperti kemerahan dan edema, dicatat pada jam ke-24, 48 dan 72 dan diberikan skor sesuai Tabel 2. Lalu dihitung nilai indeks iritasi primernya (IIP) menggunakan rumus pada rumus 1. Melalui nilai indeks iritasi primer (IIP), dapat diketahui kategori iritasi dari hasil pengamatan. Klasifikasi nilai indeks iritasi primer (IIP) dan kategori iritasi dapat dilihat pada Tabel 3.

$$IIP = \frac{\text{Jumlah skor eritema dan edema pada jam ke 24, 48 dan 72}}{\text{Jumlah kelompok} \times \text{jumlah pengamatan}}$$

Rumus 1. Perhitungan indeks iritasi primer (IIP)

Tabel 2. Skor Eritema dan Edema

	Reaksi Kulit	Skor
Eritema	Tanpa eritema	0

	Sangat sedikit eritema (hampir tidak terlihat)	1
	Eritema jelas terlihat (25,1-30 mm)	2
	Eritema sedang (30,1-35 mm)	3
	Eritema berat (gelap merah dengan membentuk eskar, >35 mm)	4
Edema	Tanpa edema	0
	Sangat sedikit edema (hampir tidak terlihat)	1
	Edema jelas terlihat (ketebalan < 1 mm)	2
	Edema sedang (tepi naik ± 1 mm)	3
	Edema berat (tepi naik > 1 mm dan meluas)	4
		[15]

Tabel 3. Indeks Iritasi Primer (IIP)

Kategori	Skor IIP
Tidak mengiritasi / sangat ringan	0,0 – 0,4
Iritasi ringan	0,5 – 1,9
Iritasi sedang	2,0 – 4,9
Iritasi berat	5,0 – 8,0

[16]

g Uji Efektivitas

Prosedur uji efektivitas kelembaban pada penelitian ini telah memperoleh sertifikat laik etik dari Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor 022309115.

Prosedur uji efektivitas kelembaban yang dilakukan pada penelitian ini diadaptasi dari prosedur uji efektivitas kelembaban yang telah dilakukan oleh Ariyani *et.al.* [17] dengan modifikasi. Pengujian dilakukan pada 35 orang panelis yang berusia diatas 18 tahun dan dalam kondisi baik berdasarkan riwayat kesehatan [17]. Sediaan uji diaplikasikan pada tumit panelis secara merata setiap malam selama 28 hari (4 minggu). Kelembaban kulit diukur menggunakan *skin moisture analyzer FMC-1* sebelum dan setelah pemakaian sampel uji selama 28 hari (4 minggu).

3. HASIL

3.1 Hasil Uji Karakteristik Fisik NLC

Pada penelitian ini, sediaan *foot sleeping mask* dibuat dari campuran NLC-Lemak tengkawang dan basis Gel. Sehingga dilakukan uji karakteristik fisik NLC-Lemak tengkawang untuk mengetahui karakteristik sediaan NLC yang baik dan memenuhi spesifikasi. Hasil pengamatan karakteristik fisik NLC-Lemak tengkawang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Karakteristik Fisik NLC

Pengujian	Spesifikasi yang diinginkan	Hasil yang diperoleh
Organoleptis	Warna putih susu, aroma khas lemak tengkawang, konsistensi cair	Warna putih susu, aroma khas lemak tengkawang, konsistensi cair
pH	4,5-7,0	6,21 ± 0,0067
Viskositas	2.000-50.000 cP	20,93 cP ± 0,133

Ukuran Partikel	<1.000 nm	154,60 ± 4,272
Indeks Polidispersitas	<0,5	0,4523 ± 0,0117

Berdasarkan hasil karakteristik fisik NLC tersebut, diketahui bahwa nilai viskositas NLC lemak tengkawang tidak sesuai dengan spesifikasi viskositas ideal sediaan topikal, sehingga diformulasikan dengan penambahan basis gel.

3.2 Hasil Uji Karakteristik Fisik Basis Gel

Uji karakteristik fisik basis gel dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik yang baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dari hasil yang diperoleh. Pengujian karakteristik fisik pada basis gel meliputi uji organoleptis dan uji pH. Berikut hasil uji karakteristik basis gel dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Karakteristik Fisik Basis Gel

Pengujian	Spesifikasi yang diinginkan	Hasil yang diperoleh
Organoleptis	Warna putih bening, tidak berbau, konsistensi kental seperti gel	Warna putih bening, tidak berbau, konsistensi kental seperti gel
pH	4,5-7,0	6,25 ± 0,01

3.3 Hasil Uji Karakteristik Fisik Sediaan *Foot Sleeping Mask*

Untuk memastikan bahwa sediaan *foot sleeping mask* yang mengandung NLC-lemak tengkawang dengan penambahan minyak kulit jeruk manis memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, maka dilakukan pengujian karakteristik fisik. Pengujian karakteristik fisik pada sediaan *foot sleeping mask* meliputi uji organoleptis, uji pH, viskositas dan daya sebar. Berikut hasil uji karakteristik fisik sediaan *foot sleeping mask* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Karakteristik Fisik Sediaan *Foot Sleeping Mask*

Pengujian	Spesifikasi yang diinginkan	Hasil yang diperoleh
Organoleptis	Warna putih susu, aroma minyak jeruk manis, konsistensi semi solid	Warna putih susu, aroma minyak jeruk manis, konsistensi semi solid
pH	4,5-7,0	6,21 ± 0,0067
Viskositas	2.000-50.000 cP	7320 cP ± 1,40633
Daya sebar	5-7 cm	6,1 ± 0,0577

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa sediaan *foot sleeping mask* dengan penambahan minyak kulit jeruk manis telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan.

3.4 Hasil Uji Iritasi Kulit

Uji Uji iritasi dilakukan pada 35 panelis untuk mengetahui mengetahui efek iritasi dari sediaan *foot sleeping mask*. Hasil uji iritasi kulit dapat dilihat pada tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Tingkat Iritasi Kulit Manusia dari *Foot Sleeping Mask*

Kelompok Uji	Pengamatan						Jumlah skor
	Eritema			Edema			
	24 jam	48 jam	72 jam	24 jam	48 jam	72 jam	
A	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

A : kontrol negatif (tanpa perlakuan)

B : diaplikasikan sediaan uji *foot sleeping mask*

Tabel 8. Hasil Perhitungan Indeks Iritasi Primer (IIP) *Foot Sleeping Mask*

Perlakuan	Nilai IIP	Kategori Iritasi
A	0	Tidak mengiritasi
B	0	Tidak mengiritasi

Keterangan :

A : kontrol negatif (tanpa perlakuan)

B : diaplikasikan sediaan uji *foot sleeping mask*

Berdasarkan hasil uji iritasi pada tabel 7 dan 8. Diketahui bahwa sediaan *foot sleeping mask* dengan penambahan minyak kulit jeruk manis tidak mengiritasi hal ini dibuktikan tidak terlihat adanya reaksi eritema dan edema pada kulit manusia.

3.5 Hasil Uji Efektivitas

Uji efektivitas kelembapan dilakukan pada bagian tumit kaki sebanyak 35 panelis selama 4 minggu. Hasil uji efektivitas dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Efektivitas *Foot Sleeping Mask*

Nilai Kelembapan (%) (rata-rata ± SD)		Total Peningkatan (%)
Hari ke-0	Hari ke-28	
34,53± 1,17	42,82 ± 1,47*	8,284

Keterangan:

*Berbeda bermakna dengan hari ke-0 berdasarkan analisis statistik *Paired Sample T-test* yang ditandai dengan nilai sig <0,05.

Berdasarkan hasil uji efektivitas pada tabel 9. Diketahui bahwa presentase kelembapan dihari ke-0 dan hari ke-28 mengalami peningkatan yaitu sebesar 8,284%.

4. PEMBAHASAN

Bahan aktif dari *foot sleeping mask* yang dibuat adalah lemak tengkawang yang diformulasikan ke dalam sistem NLC. Untuk memastikan bahwa NLC lemak tengkawang yang dibuat telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan, maka dilakukan uji karakteristik terhadap NLC lemak tengkawang. Berdasarkan pengamatan organoleptis, diketahui bahwa NLC lemak tengkawang telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Pada uji ukuran partikel dan indeks polidispersitas, diketahui bahwa NLC lemak tengkawang memiliki ukuran partikel dan indeks polidispersitas yang memenuhi spesifikasi, yaitu ukuran partikel yang kurang dari 1.000 nm dan indeks polidispersitas kurang dari 0,5 [10]. Sehingga NLC lemak tengkawang dianggap memiliki ukuran partikel yang homogen dan monodispersi. Sedangkan NLC dengan nilai indeks polidispersitas lebih besar dari 0,5 dianggap mempunyai ukuran partikel dan polidispersitas yang tidak homogen [10]. Nilai pH NLC lemak tengkawang yang diperoleh telah memenuhi spesifikasi pH normal kulit yaitu 4,5-7,0 [11]. Sedangkan hasil viskositas NLC lemak tengkawang kurang memenuhi persyaratan viskositas ideal untuk sediaan topikal. Hal ini dikarenakan NLC memiliki viskositas rendah karena mengandung lipid padat dengan konsentrasi yang rendah (pada umumnya dibawah 40%). Oleh karena itu, jika NLC digunakan untuk sediaan topikal, sebaiknya dimasukkan ke dalam bentuk sediaan tertentu, seperti krim atau gel [18].

Pengujian karakteristik fisik basis gel meliputi uji organoleptis dan pH. Berdasarkan uji organoleptis dapat diketahui bahwa penambahan TEA pada carbomer dapat membuat gel menjadi lebih basa, yang membuatnya lebih kental dan jernih [19]. Sedangkan nilai pH yang diperoleh masih berada pada rentang pH normal kulit yaitu 4,5-7,0 [11].

Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan *Foot Sleeping Mask*

Berdasarkan evaluasi organoleptis sediaan *foot sleeping mask* memiliki aroma jeruk manis, karena ada penambahan minyak jeruk manis sebanyak 2%. Berdasarkan data uji pH yang diperoleh, dapat diketahui bahwa

sediaan *foot sleeping mask* memiliki nilai pH $6,21 \pm 0,01$. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan masih dianggap stabil dan tidak mengiritasi karena memenuhi spesifikasi rentang pH kulit [11]. Sediaan *foot sleeping mask* memiliki nilai viskositas yang telah memenuhi spesifikasi viskositas ideal untuk sediaan topikal yaitu 2.000-50.000 cP [12]. Sedangkan hasil evaluasi daya sebar yang di dapat sediaan *foot sleeping mask* menunjukkan bahwa nilai daya sebar yang diperoleh memenuhi spesifikasi yaitu 5–7 cm dan masuk dalam kategori semifluida [13].

Evaluasi Iritasi Kulit

Berdasarkan tabel 7 dan 8, diketahui bahwa sediaan tidak mengiritasi, dibuktikan dengan tidak adanya kemerahan dan edema pada kulit lengan bagian atas yang telah diolesi sediaan. Hal ini dikarenakan minyak kulit jeruk manis yang terkandung pada sediaan *foot sleeping mask* adalah dengan konsentrasi 2%. Konsentrasi yang digunakan berada dalam rentang penggunaan minyak atsiri yang disarankan pada produk kosmetik yaitu maksimum 3% [20].

Evaluasi Efektivitas

Berdasarkan tabel 9, dapat diketahui bahwa efektivitas kelembapan dihari ke-0 dan hari ke-28 mengalami peningkatan yaitu sebesar 8,284% setelah *treatment* dengan sediaan *foot sleeping mask* dan masuk dalam kategori kulit yang lembab. Hal ini karena sediaan uji mengandung lemak tengkawang dalam sistem penghantar NLC yang memiliki ukuran partikel kecil. Oleh karena itu, sistem penghantar ini dapat memberikan efek oklusi pada stratum korneum yang berakibat berkurangnya *Transepidermal Water Loss* (TEWL) [6]. Selain itu, lemak tengkawang yang mengandung asam miristat, asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat yang membantu melembabkan kulit [21].

5. KESIMPULAN

Hasil uji iritasi kulit menunjukkan bahwa tidak ada kemerahan atau edema pada kulit panelis selama pengamatan 24, 48 dan 72 jam. Hasil uji efektivitas kelembapan menunjukkan bahwa rata-rata kelembapan kulit telapak kaki dari panelis di hari ke-0 adalah 34,53% sedangkan di hari ke-28 (4 minggu) adalah 42,82%. Ada peningkatan kelembapan sebesar 8,29% selama pemakaian 4 minggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing dan kami ucapkan terimakasih kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Lamongan yang telah membantu perizinan dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Nuryanti And A. Suwarno, "Persepsi Masyarakat Dusun Melayang Terhadap Potensi Buah Tengkawang (*Shorea Spp*) Sebagai Salah Satu Buah Langka Bernilai Ekonomi Dari Kalimantan Barat," *Sos. Horiz. J. Pendidik. Sos.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 127–137, 2021, Doi: 10.31571/Sosial.V8i1.3256.
- [2] J. Parker, R. Scharfbillig, And S. Jones, "Moisturisers For The Treatment Of Foot Xerosis: A Systematic Review," *J. Foot Ankle Res.*, Vol. 10, No. 1, Pp. 1–10, 2017, Doi: 10.1186/S13047-017-0190-9.
- [3] F. Sari, D. Nurhadi Illian, And O. Sylvia Br. Ginting, "Formulasi Krim Minyak Alpukat (Avocado Oil) Dan Efektivitasnya Terhadap Xerosis Pada Tumit Kaki," *Forte J.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 129–136, 2022, Doi: 10.51771/Fj.V2i2.393.
- [4] R. Repiani, "Formulasi Sediaan Foot Care Dari Bahan Alam," *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, Vol. 10, No. 2, P. 91, 2021, Doi: 10.30591/Pjif.V10i2.2140.
- [5] F. Diba, A. Afra, And G. E. Tavita, "Formulasi Dan Evaluasi Handbody Lotion Berbahan Dasar Lemak Tengkawang (Illipe Butter)," *J. Hutan Lestari*, Vol. 11, No. 3, P. 700, 2023, Doi: 10.26418/Jhl.V11i3.71156.
- [6] M. Elmowafy And M. M. Al-Sanea, "Nanostructured Lipid Carriers (Nlcs) As Drug Delivery Platform: Advances In Formulation And Delivery Strategies," *Saudi Pharm. J.*, Vol. 29, No. 9, Pp. 999–1012, 2021, Doi: 10.1016/J.Jsps.2021.07.015.
- [7] C. Viegas, A. B. Patrício, J. M. Prata, A. Nadhman, P. K. Chintamaneni, And P. Fonte, "Solid Lipid Nanoparticles Vs. Nanostructured Lipid Carriers: A Comparative Review," *Pharmaceutics*, Vol. 15, No.

- 6, 2023, Doi: 10.3390/Pharmaceutics15061593.
- [8] R. D. Aulya And N. Ermawati, "Formulasi Dan Uji Fisikokimia Gel Sleeping Mask Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dengan Variasi Gelling Agent Hydroxypropyl Methly Cellulose (Hpmc)," *J. Med. Nusant.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 40–53, 2023.
- [9] F. D. Mayangsari, Djati Wulan Kusumo, And Zurotul Muarifah, "Uji Karakteristik Fisik Dan Hedonik Dari Antiaging Sleeping Mask Dengan Ekstrak Kulit Buah Delima Merah," *J. Ilm. Manuntung*, Vol. 8, No. 2, Pp. 302–310, 2022, Doi: 10.51352/Jim.V8i2.640.
- [10] R. A. Fachriani, P. G. A. Safitri, U. Chasanah, And F. D. Mayangsari, "Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Karakteristik Fisik Nanostructured Lipid Carriers Menggunakan Metode High Shear Homogenization," *Maj. Farmasetika*, Vol. 8, No. 1, P. 95, 2022, Doi: 10.24198/Mfarmasetika.V8i1.41860.
- [11] F. D. Mayangsari, T. Erawati, W. Soeratri, And N. Rosita, "Karakteristik Dan Stabilitas Fisik Nlc-Koenzim Q10 Dalam Sleeping Mask Dengan Minyak Nilam," *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, Vol. 8, No. 2, P. 178, 2021, Doi: 10.20473/Jfiki.V8i22021.178-186.
- [12] F. D. Mayangsari, P. G. A. Safitri, U. Khasanah, And K. Khotimah, "Uji Karakteristik Fisik Dan Hedonik Dari Aromatherapy Hand Cream Yang Mengandung Minyak Melati," *Med. Sains J. Ilm. Kefarmasian*, Vol. 7, No. 2, Pp. 17–22, 2022, Doi: 10.37874/Ms.V7i2.325.
- [13] V. Rosari, N. Fitriani, And F. Prasetya, "Optimasi Basis Gel Dan Evaluasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Sirih Hitam (Piper Betle L. Var Nigra)," *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, No. April 2021, Pp. 204–212, 2021.
- [14] L. Badriyah, E. N. N. Asih, S. N. Ni'amah, R. H. Ningrum, Y. Mardiyanti, And D. R. Wulansari, "Penambahan Ekstrak Lamun (Enhalus Acoroides) Dan Gonad Bulu Babi (Diadema Setosum) Sebagai Formulasi Sediaan Moisturizer Body Lotion," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, Vol. 26, No. 1, Pp. 97–106, 2023, Doi: 10.17844/Jphpi.V26i1.44880.
- [15] N. Komang Sumarni And J. Raya Kampus Unud Jimbaran Badung-Bali, "Review Artikel : Uji Iritasi Sediaan Topikal Dari Tumbuhan Herbal," *J. Jejaring Mat. Dan Sains*, Vol. 4, No. 1, P. 13, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.36873/Jjms.2021.V4.I1.703>
- [16] D. Aryantini, I. Kristianingsih, E. Kurniawati, And A. R. Lanuru, "Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Akut Dermal Soothing Gel Kombinasi Lidah Buaya Dan Buah Naga," *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, Vol. 9, No. 1, P. 7, 2020, Doi: 10.30591/Pjif.V9i1.1671.
- [17] R. Suharsanti And L. W. Ariyani, "Efek Pelembab Kulit Sediaan Shooting Gel Kombinasi Daun Lidah Buaya Dan Buah Anggur," *J. Farm. Sains Indones.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 25–30, 2018, [Online]. Available: <http://journal.akfarnusaputera.ac.id/>
- [18] R. Rakhmawati, A. N. Artanti, And N. Afifah, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Tamanu Oil Terhadap Uji Stabilitas Fisik Sediaan Body Lotion," *Annu. Pharm. Conf.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 53–65, 2019.
- [19] A. F. Tsabitah, A. K. Zulkarnain, M. S. H. Wahyuningsih, And D. A. A. Nugrahaningsih, "Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, Dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (Tithonia Diversifolia)," *Maj. Farm.*, Vol. 16, No. 2, P. 111, 2020, Doi: 10.22146/Farmaseutik.V16i2.45666.
- [20] European Directorate For The Quality Of Medicines & Healthcare Of The Council Of Europe (Edqm), "Guidance On," *Guid. Essent. Oils Cosmet. Prod.*, 2016.
- [21] R. Aryani, A. Anggriani, M. Hartiwan, And S. Nurlela, "Uji Efektivitas Krim Pelembab Yang Mengandung Gel Daun Lidah Buaya (Aloe Vera Linn .) Dan Etil Vitamin C," Vol. 2, No. 1, Pp. 52–61.