

Kajian Stabilitas Losion Berbasis Minyak Kelapa dengan Kombinasi Surfaktan Tween 80 dan Setil Alkohol

Stability Study of Coconut Oil-Based Lotion with Surfactant Combination of Tween 80 and Cetyl Alcohol

Asri Widhyasanti¹, Melly Indriyani², Selly Harnesa², Fitry Fillianty^{3*}

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia

²Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia

³Program Studi Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia

*E-mail: fitry.fillianty@unpad.ac.id

Diterima: 09 Januari 2023; Disetujui: 09 April 2023

ABSTRAK

Losion merupakan kosmetik berupa emulsi minyak dalam air yang digunakan pada kulit bagian tangan dan tubuh. Umumnya losion terdiri dari berbagai minyak nabati atau sintesis. Dalam penelitian ini, minyak nabati yang digunakan yaitu minyak kelapa yang mampu melembutkan kulit. Salah satu bahan penting untuk terjadinya emulsifikasi dan kestabilan emulsi pada losion adalah penambahan surfaktan. Stabilitas emulsi pada losion dapat ditingkatkan dengan mencampur 2 jenis surfaktan. Surfaktan yang digunakan pada penelitian ini adalah Tween 80 serta setil alkohol bertindak sebagai kosurfaktan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi Tween 80 dan setil alkohol terhadap stabilitas losion serta mengetahui rasio kombinasi Tween 80 dan setil alkohol terbaik yang menghasilkan losion minyak kelapa stabil. Parameter kestabilan losion meliputi penampakan, pH, viskositas, bobot jenis, daya sebar, uji *freeze-thaw*, uji panas-dingin, uji sentrifugasi. Parameter pendukung meliputi rendemen dan uji hedonik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji lanjut Duncan. Penelitian ini memiliki 5 perlakuan penambahan perbandingan variasi rasio Tween 80 dan setil alkohol, yaitu perlakuan A 0:1, perlakuan B 3:1, perlakuan C 1:1, perlakuan D 1:3 dan perlakuan E 1:0. Selama penyimpanan losion perlakuan B, C, D dan E memenuhi standar SNI 16-4399-1996 seperti rendemen, pH, viskositas dan bobot jenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi Tween 80 dan setil alkohol mempengaruhi kestabilan fisik losion. Perlakuan C dan D menghasilkan losion yang stabil diantara perlakuan lainnya, keduanya tidak terjadi pemisahan dan tetap homogen pada pengujian kestabilan losion.

Kata kunci: losion; minyak kelapa; setil alkohol; surfaktan; Tween 80

ABSTRACT

Lotion is an oil-in-water emulsion used on the skin of the hands and body. Lotions are usually made from various types of vegetable or synthetic oils. This study used coconut oil as a vegetable oil for skin hydration. An important ingredient for lotion-stable emulsification is surfactants. Stability can be improved by mixing two surfactants. Tween 80 was used as the main surfactant in this study, along with cetyl alcohol as the co-surfactant. The study aimed to determine the effect of tween 80 and cetyl alcohol on lotion stability and their best combination ratio. The lotion stability was assessed based on its appearance, pH, viscosity, density, spreadability, freeze-thaw test results, high and low-temperature stability test results, and centrifugation test results. Supporting parameters were yield and hedonic test results. The laboratory method used Complete Randomized Design. The data were analyzed using ANOVA and DMRT. This study used five ratio variations of tween 80 to cetyl alcohol; which are treatment A at a ratio of 0:1, treatment B at 3:1, treatment C at 1:1, treatment D at 1:3, and treatment E at 1:0. During storage, lotions from treatments B, C, D and E met the standard from SNI 16-4399-1996 in yield, pH, viscosity, and density. The results showed that variations of tween 80 and cetyl alcohol affected the physical stability of the lotion. Treatments C and D produced stable lotions among others, both underwent no separation and remained homogeneous during the lotion stability test.

Keywords: cetyl alcohol; coconut oil; lotion; surfactant; Tween 80

PENDAHULUAN

Industri kosmetik di Indonesia berkembang dengan pesat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kosmetik untuk perawatan kesehatan kulit dan

tidak sekedar untuk tampil cantik, sehingga kosmetik menjadi kebutuhan yang esensial bagi sebagian besar orang, khususnya untuk perawatan kulit. Kulit merupakan organ yang menutupi seluruh tubuh manusia dan berfungsi melindungi tubuh dari pengaruh luar, sehingga kulit perlu

dilindungi dan dijaga kesehatannya. Proses kerusakan kulit ditandai dengan munculnya keriput, sisik, kering, dan pecah-pecah (Mardikasari *et al.*, 2017). Indonesia merupakan negara tropis dengan intensitas matahari tinggi sehingga kulit masyarakatnya cenderung kering. Karena itulah banyak masyarakat yang menggunakan pelembab dalam mengatasinya.

Losion merupakan salah satu jenis kosmetika yang digunakan sebagai pelembab kulit (Mitsui, 1997). Losion berfungsi sangat baik untuk membantu menjaga kelembapan dan kelembutan kulit, juga menjaga elastisitas kulit dari berbagai pengaruh lingkungan dan radikal bebas agar kulit selalu menjadi sehat dan segar setiap waktu.

Bahan penyusun losion salah satunya adalah minyak. Minyak kelapa merupakan salah satu jenis minyak yang dapat dijadikan bahan dasar pembuatan losion, karena susunan molekular dari minyak kelapa memberikan tekstur lembut dan halus pada kulit (Cicilia, 2016). Losion berbasis minyak kelapa dapat menjadi pelembab yang baik untuk kulit karena mampu mencegah kerusakan jaringan dan memberikan perlindungan terhadap kulit tersebut (Cicilia, 2016). Minyak kelapa berfungsi untuk melembabkan kulit yang kasar, keriput, dan membantu mengangkat sel kulit mati, sehingga kulit menjadi elastis dan kuat (Tumbelaka *et al.*, 2019). Peneliti sebelumnya oleh Hasibuan (2011), menyatakan bahwa penggunaan minyak kelapa sebagai pelembab dalam sediaan krim berpengaruh pada kemampuan untuk mengurangi penguapan air pada kulit.

Salah satu ciri losion yang baik itu adalah keadaan losion yang stabil, tidak adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, *creaming*, penggabungan fase, pecahnya emulsi dan inversi (Anief, 2000). Umumnya untuk membuat suatu emulsi losion yang stabil perlu adanya surfaktan karena emulsifikasi minyak dan air tidak akan terjadi. Surfaktan memainkan peran penting dalam berbagai bidang termasuk kosmetik karena kemampuannya secara signifikan menurunkan tegangan permukaan larutan dan menurunkan afinitas antara zat terlarut, maka dalam pemilihan surfaktan akan mempengaruhi kestabilan losion yang dihasilkan (Cicilia, 2016).

Losion dapat dibuat dengan menggunakan surfaktan non-ionik, karena surfaktan nonionik bersifat kurang iritan dibanding surfaktan anionik atau kationik (Salager, 2000). Surfaktan non-ionik bersifat aman untuk digunakan, dan merupakan turunan *sorbitan ester* (Rowe *et al.*, 2009). Losion dengan emulsi berupa *sorbitan ester* menghasilkan tekstur yang halus dan stabil (Alderborn & Aulton, 2002). Tween 80 adalah surfaktan nonionik hidrofilik yang digunakan secara luas sebagai bahan pengemulsi dalam pembuatan emulsi farmasi minyak dalam air yang stabil. Selain itu Tween 80 memiliki hidrofilisitas yang tinggi. Penggunaan Tween 80 memudahkan proses pencampuran karena terdapat kelompok kepala hidrofilik yang besar yang bergerak bebas pada antarmuka sehingga penetrasi rantai minyak lebih baik pada ekor surfaktan (Björkegren *et al.*, 2015). Konsentrasi Tween 80 yang digunakan untuk zat pengemulsi tunggal minyak dalam air (M/A) yaitu 1-15% dan untuk zat pengemulsi kombinasi M/A yaitu 1-10% (Rowe *et al.*, 2009).

Bahan penyusun losion lain salah satunya adalah setil alkohol. Penggunaan setil alkohol pada losion berfungsi sebagai kosurfaktan, zat penstabil dan zat pengental. Setil alkohol mampu menstabilkan emulsi dengan membentuk lapisan tunggal antarmuka minyak-air yang mengadsorpsi molekul atau ion sehingga dapat mengurangi tegangan antarmuka (Christina, 2009). Setil alkohol sebagai zat pengental yaitu 2-10%, sebagai emolien dan zat pengemulsi yaitu 2-5% (Rowe *et al.*, 2009). Menurut Rowe *et al.*, (2009), setil alkohol dilaporkan meningkatkan stabilitas sediaan ketika dikombinasikan dengan zat pengemulsi larut air. Setil

alkohol disebut juga sebagai 'peningkat konsistensi' atau 'agen pembentuk tubuh', meskipun mungkin perlu untuk mencampur setil alkohol dengan pengemulsi hidrofilik untuk memberikan sifat tersebut.

Menurut penelitian Setiana (2018), penggunaan Tween 80 dan setil alkohol dengan konsentrasi 8,176% dan 10% mampu menunjukkan losion yang stabil. Selain itu losion yang stabil juga ditunjukkan dengan menggunakan Tween 80 dan setil alkohol dengan konsentrasi 5,8% dan 10% (Utari *et al.*, 2019; Asyrifa N, 2021). Kombinasi Tween 80 rasio rendah hingga tinggi dan setil alkohol rasio tinggi memiliki rasio pemisahan sediaan yang kecil serta meningkatkan viskositas dan stabilitas fisik (Setiawati *et al.*, 2014; Utari *et al.*, 2019; Rahmanto, 2011; Christina, 2009). Semakin tinggi viskositas maka emulsi menjadi lebih stabil karena droplet emulsi menjadi lebih resisten untuk terdispersi pada fase luar dan menjaga penambahan ukuran droplet. Secara umum, ukuran droplet yang semakin kecil menandakan produk emulsi yang semakin stabil (Mu'awanah *et al.*, 2014).

Kestabilan suatu sediaan kosmetik merupakan hal yang harus diperhatikan. Hal ini karena suatu sediaan biasanya diproduksi dalam jumlah yang besar dan memerlukan waktu yang cukup panjang untuk sampai ke tangan konsumen. Oleh karena itu sediaan tersebut perlu diuji kestabilan sesuai prosedur yang telah ditentukan. Sediaan losion yang stabil yaitu sediaan yang masih dapat diterima selama masa penyimpanan sesuai dengan parameter uji menurut SNI 16-4399-1996 seperti pH, bobot jenis dan viskositas. Serta parameter tambahan seperti daya sebar dan uji stabilitas (sentrifugasi, *freeze-thaw*, panas-dingin) (Dewi *et al.*, 2014). Stabilitas emulsi dapat ditingkatkan dengan mencampur 2 jenis surfaktan, oleh karena itu kombinasi surfaktan Tween 80 dan setil alkohol dalam pembuatan losion berbasis minyak kelapa diharapkan dapat meningkatkan stabilitas losion.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat yang Digunakan pada Penelitian

No.	Nama Alat	Spesifikasi
1	<i>Beaker glass</i>	Pyrex, 100 ml, 250 ml dan 500 ml
2	Beban	50 g, 100 g, 200 g, dan 500 g
3	Botol semprot akuades	500 ml
4	Botol pump	250 ml
5	Cawan petri	-
6	Gelas ukue	Pyrex, 100 ml
7	<i>Hotplate & magnetic stirrer</i>	Thermo Scientific
8	Kulkas	LG
9	Oven	-
10	Piknometer	Pyrex, 10ml
11	Pipet tetes	-
12	Sendok	-
13	Spatula	-
14	Sentrifugator	Sigma 2-16P
15	<i>Stopwatch</i>	-
16	Tabung sentrifugasi	-
17	Termometer	-
18	Timbangan analitik	Ohaus
19	Timbangan digital	SF 400, capacity 1000g
20	Viskometer	Brookfield, spindle 64
21	<i>Waterbath</i>	Memmert
22	Botol vial	-

Tabel 2. Bahan yang Digunakan pada Penelitian

No.	Nama Bahan	Spesifikasi
1	Gliseril	<i>Cosmetic grade</i> , pharmapreneurstore (shopee)
2	Asam Stearat	<i>Cosmetic grade</i> , syah-house (tokopedia)
3	Tween 80	<i>Cosmetic grade</i> , syah-house (tokopedia)
4	Setil Alkohol	<i>Cosmetic grade</i> , amore natural ingredient (tokopedia)
5	Akuades	-
6	Minyak kelapa	Nafisa, obabyhouse (tokopedia)
7	<i>Essential Oil</i> Lavender	Darjeeling French Lavender, darjeelingstore (shopee)
8	Optiphen	<i>Cosmetic grade</i> , syah-house (tokopedia)
9	<i>Lotion</i> pembeding Herborist	145 ml, oemah herborist (shopee)

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dengan menggunakan Microsoft excel. Perlakuan pada penelitian ini adalah mengkombinasikan Tween 80 dan setil alkohol untuk kestabilan emulsi losion. Penambahan Tween 80 dan setil alkohol dilakukan pada beberapa rasio yang bertujuan untuk mengetahui rasio mana yang paling optimal. Penelitian ini terdiri 5 (lima) perlakuan, antara lain:

- Perlakuan A = Tween 80 : setil alkohol = 0:1
- Perlakuan B = Tween 80 : setil alkohol = 3:1
- Perlakuan C = Tween 80 : setil alkohol = 1:1
- Perlakuan D = Tween 80 : setil alkohol = 1:3
- Perlakuan E = Tween 80 : setil alkohol = 1:0

Tabel 3. Formulasi pembuatan losion

Rasio Tween 80 : Setil Alkohol	A	B	C	D	E	Fungsi
Gliseril	5	5	5	5	5	Emolien
Monostearat Asam Stearat	2	2	2	2	2	Pengental
Tween 80	0	3,75	2,5	1,25	5	Surfaktan
Setil Alkohol	5	1,25	2,5	3,75	0	Ko-surfaktan
Akuades	77	77	77	77	77	Pelarut
Minyak kelapa	10	10	10	10	10	Fase minyak
<i>Essential Oil</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Pewangi
Optiphen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet

Prosedur Penelitian

Pembuatan Losion

Pembuatan losion dimulai dari menimbang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat sediaan losion, kemudian memanaskan fase minyak (asam stearat, setil alkohol, minyak kelapa, gliseril monostearat) dalam *beaker glass* di atas *waterbath* pada suhu 70-75°C hingga melebur, lalu memanaskan fase air (Tween 80, pengawet optiphen dan akuades) dalam *beaker glass* di atas *waterbath* pada suhu 70-75 °C hingga melebur, selanjutnya fase air yang telah melebur dimasukkan ke dalam fase minyak sambil terus diaduk dengan batang pengaduk selama 1 menit, lalu pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama 3 menit, sediaan losion diaduk dengan metode *intermitten shaking* (2 menit pengadukan dengan selang waktu istirahat 20 detik, selama 8 kali), *essential oil* dimasukkan sedikit demi sedikit pada suhu 40°C, aduk sediaan losion hingga homogen lalu masukkan sediaan losion ke dalam wadah. Sediaan losion siap dianalisis, losion yang telah dibuat kemudian disimpan pada suhu ruang selama 4 minggu dan diuji parameternya setiap 1 minggu sekali.

Perhitungan Rendemen

Menimbang massa awal bahan-bahan yang digunakan untuk membuat losion, kemudian menimbang massa akhir losion yang dihasilkan. Setelah itu, menghitung rendemen losion dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Massa akhir bahan}}{\text{Massa awal bahan}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengencerkan 1 gr losion diencerkan sebanyak 50 mL. Kemudian diukur menggunakan pH meter yang dicelupkan kedalam losion yang telah diencerkan (Megantara, 2017).

Uji Bobot Jenis

Uji bobot jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer. Massa piknometer ditimbang dan dicatat hasilnya (a). Sampel losion dimasukkan ke dalam piknometer sampai penuh lalu ditutup. Massa piknometer yang sudah diisi sampel losion kemudian ditimbang dan dicatat (b) (Tumbelaka *et al.*, 2019). Bobot jenis dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot jenis} = \frac{b-a}{\text{Volume piknometer (10 mL)}} \quad (2)$$

Uji Viskositas

Viskositas losion diuji menggunakan seperangkat alat viskometer Brookfield. Sampel losion sebanyak kurang lebih 100 g kemudian diuji dengan menggunakan spindel nomor 64 dan kecepatan 60 rpm (Megantara, 2017). Viskositas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Viskositas} = \text{Dial reading} \times \text{factor} \quad (3)$$

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang 0,5 g losion yang diletakkan di tengah-tengah cawan petri dan diberikan beban diatasnya lalu diukur diameter sebarannya. Beban yang digunakan sebesar 50 g, 100 g, 200 g dan 500 g dibiarkan masing-masing selama 1 menit (Megantara, 2017).

Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi dilakukan dengan cara memasukan losion sebanyak 10mL ke dalam tabung sentrifugasi kemudian tabung sentrifugasi dimasukkan ke dalam sentrifugator untuk dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit. Kemudian, dilakukan pengamatan pada losion dengan parameter ketidakstabilan seperti terjadinya pengendapan, pemisahan, *creaming* dan *cracking* (Senapati *et al*, 2016).

Uji Freeze-Thaw

Uji *Freeze-thaw* dilakukan dengan menyimpan losion yang telah dimasukkan dalam botol vial sebanyak 4 gr pada suhu -21°C selama 24 jam (1 siklus) dan suhu ruang 25°C selama 24 jam (1 siklus), masing-masing sebanyak 6 siklus. Kemudian setiap satu siklus pengujian selesai diamati ada tidaknya pemisahan fase pada sediaan (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

Uji Panas-Dingin

Uji Panas-Dingin dilakukan dengan menyimpan losion yang telah dimasukkan dalam botol vial sebanyak 4gr pada suhu 4°C selama 24 jam (1 siklus) dan suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus), masing-masing sebanyak 6 siklus. Kemudian setiap satu siklus pengujian selesai diamati ada tidaknya pemisahan fase pada sediaan (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Losion

Pembuatan losion menggunakan prinsip pencampuran, pemanasan dan pengadukan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan losion dibagi menjadi dua fase, yaitu fase minyak dan fase air. Bahan-bahan yang termasuk fase minyak adalah minyak kelapa, setil alkohol, asam stearat, dan gliseril monostearat. Bahan-bahan yang termasuk fase air adalah akuades, optiphen (pengawet) dan Tween 80. Bahan-bahan tersebut dicampurkan dalam gelas beker sesuai jenis fasenya. Kedua campuran bahan tersebut dipanaskan bersama di atas *waterbath* pada suhu 70-75°C hingga larut. Pemanasan berfungsi untuk memudahkan proses emulsifikasi, karena pada suhu tersebut bahan-bahan pada fase minyak telah meleleh sempurna sehingga mudah dicampur dengan bahan-bahan lain dari fase air.

Fase minyak dan fase air yang sudah larut kemudian dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* dengan cara fase air dituangkan kedalam fase minyak secara perlahan sambil diaduk selama 1 menit hingga semua tercampur merata. Selanjutnya pencampuran losion menggunakan metode *intermitten shaking* atau pengadukan berselang (2 menit pengadukan dengan selang 20 detik waktu istirahat) dengan metode ini diharapkan losion yang dihasilkan menjadi lebih homogen dan stabil. *Intermitten shaking* biasanya lebih efisien dibanding pengocokan berlanjut, karena dengan interval waktu yang singkat dapat memberi kerataan terhadap fase terdispersi bercampur dengan fase pendispersi. Pengocokan kontinyu dapat merusak emulsi menjadi pecah karena merusak lapisan pelindung antarmuka (Tungadi, 2020). Selanjutnya ketika suhu telah mencapai 40°C *essensial oil* ditambahkan dan diaduk selama 2 menit hingga tercampur merata.

Pembuatan losion minyak kelapa bertujuan sebagai *moisturizer* dengan minyak kelapa sebagai zat aktifnya, dimana minyak kelapa mencegah hilangnya air dari permukaan kulit, sehingga menyebabkan kulit terjaga kelembabannya (Amaliyah *et al.*, 2020). Pada pembuatan losion ini, Tween 80 berfungsi sebagai surfaktan nonionik yang bersifat hidrofilik. Ketika dicampur dengan fase minyak

dapat menurunkan tegangan permukaan fase minyak. Setil alkohol berfungsi sebagai *thickening agent* yang dapat meningkatkan viskositas. Rasio Tween 80 dan setil alkohol dalam formula ini dioptimasi untuk mendapatkan efek maksimum dengan konsentrasi maksimal masing-masing 5%. Menurut Rowe *et al.*, (2009), setil alkohol yang baik digunakan dalam suatu emulsi yaitu 2-10%, dan untuk Tween 80 yaitu 1-10%.

Dalam formula ini, asam stearat digunakan sebagai *thickening agent* yang menjaga stabilitas dengan mengentalkan fase air. Konsentrasi asam stearat yang digunakan dalam pembuatan losion ini yaitu 2%, dimana konsentrasi asam stearate yang baik digunakan dalam suatu emulsi yaitu 1-10% (Rowe *et al.*, 2009). Gliseril monostearat (GMS) digunakan sebagai humektan dalam losion sehingga mampu memberikan kesan halus pada kulit. Konsentrasi yang digunakan sebanyak 5% dimana GMS sebagai pengemulsi digunakan sebesar 5-20%. Optiphen merupakan pengawet natural yang lebih aman untuk kulit, digunakan dalam formulasi ini untuk mencegah pertumbuhan jamur dan mikroorganisme lainnya. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0,5% (Yulyuswarni, 2021). Minyak lavender dalam penelitian ini digunakan sebagai pewangi dalam losion minyak kelapa karena mampu menutupi bau dari minyak kelapa tersebut. Akuades yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 77%, dimana menurut Yulia & Ambarwati, (2015) penambahan akuades dalam losion tidak kurang dari 60%. Konsentrasi bahan-bahan losion yang digunakan pada formula ini berdasarkan penelitian Rahmawanty, (2020) yang menyebutkan tipe losion pada umumnya yaitu fase minyak 10-15%, fase air 75-85% dan humektan 5-15%.

Penelitian Pendahuluan

Formulasi yang dilakukan pada penelitian pendahuluan dengan rasio surfaktan Tween 80 dan setil alkohol (0:1) didapatkan hasil bahwa terjadinya pemisahan fase pada saat pencampuran fase air ke dalam fase minyak tidak terjadi pembentukan emulsi dan terjadi pemisahan langsung antara fase minyak dan fase air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perlakuan A (0:1)

Tidak terjadinya emulsifikasi pada perlakuan ini diakibatkan karena adanya tegangan antar muka pada cairan. Tegangan antar muka yaitu gaya persatuan panjang yang terdapat pada antar muka dua fase cair yang tidak tercampur, tegangan antarmuka yang semakin kecil maka akan semakin mudah emulsi terjadi. Tegangan antar muka dapat diatasi dengan penambahan surfaktan. Surfaktan menurunkan tegangan permukaan air dengan mematahkan ikatan-ikatan hidrogen pada permukaan (Tungadi, 2020).

Suatu surfaktan yang memiliki tegangan antar muka yang lebih rendah dan menghambat kecenderungan tetapan-tetapan dari serbuk berkoalesensi dan mempertahankan ukurannya yang kecil sebagai gaya penstabil dalam emulsi. Surfaktan yang digunakan dalam penelitian ini adalah surfaktan nonionik Tween 80. Penggunaan Tween 80 memudahkan proses pencampuran karena terdapat kelompok kepala hidrofilik yang besar yang bergerak bebas pada antarmuka sehingga penetrasi rantai

minyak lebih baik pada ekor surfaktan. Dimana dalam perlakuan ini tidak ada penambahan surfaktan yang mampu mengikat minyak dan air sehingga terjadi pemisahan fase (Tungadi, 2020). Dengan demikian karena dari hasil penelitian pendahuluan terjadi pemisahan pada rasio penambahan Tween 80 dan setil alkohol (1:0) maka tidak dilanjutkan pada penelitian utama

Rendemen

Perhitungan rendemen losion pada penelitian ini dibuat sebanyak 3 kali pengulangan. Rendemen merupakan perbandingan antara produk yang dihasilkan (*output*) dengan bahan yang digunakan (*input*), dinyatakan dalam presentase. Total dari bahan yang digunakan dalam pembuatan losion sebanyak 500 g. Presentase rendemen losion yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rendemen Losion

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Rata-rata Rendemen
A (0:1)	96,80±4,59
B (3:1)	94,47±1,12 ^a
C (1:1)	96,61±0,91 ^{ab}
D (1:3)	96,81±6,35 ^{abc}
E (1:0)	94,53±1,91 ^{abc}

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai rendemen lebih besar dari nilai taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Dimana berarti tidak ada perbedaan bermakna dari masing-masing perlakuan untuk penambahan variasi rasio Tween 80 dan setil alkohol terhadap rendemen losion. Berdasarkan rendemen yang telah dihitung, semua perlakuan mengalami penyusutan berat sehingga peresentase yang didapatkan tidak 100%. Persentase rendemen yang didapatkan berada pada rentang 94,47%-96,81% dimana losion yang dihasilkan adalah sebesar 436 g – 491 g. Hal ini dikarenakan berbagai peristiwa kehilangan massa terjadi pada proses pembuatan losion. Peristiwa tersebut meliputi pencampuran bahan-bahan yang telah ditimbang. Bahan-bahan kental seperti Tween 80, minyak kelapa dan optiphen dapat tertinggal pada wadah yang digunakan saat proses penimbangan sehingga bahan tidak tertuang dengan baik. Peristiwa selanjutnya adalah proses pemanasan dimana terjadi penguapan pada akuades, sehingga mengurangi massa bahan. Selain itu juga pada saat pengadukan terjadi pengurangan massa, losion yang menempel pada *magnetic stirrer*. Meskipun demikian, penyusutan massa bahan rata-rata sebesar 4,4% sehingga masih besar persentase rendemen yang didapatkan.

Uji Kenampakan

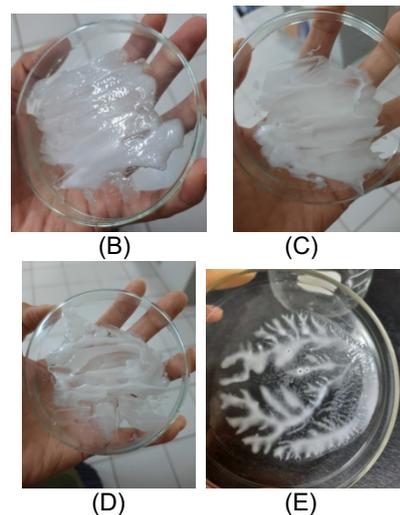
Hasil pengamatan uji homogenitas, dari keempat perlakuan hanya perlakuan C dan D yang menunjukkan sediaan homogen selama empat minggu penyimpanan, tidak ada butiran kasar dan tercampur dengan baik. Sedangkan untuk perlakuan B menunjukkan sediaan kurang homogen pada minggu ke-4, dan untuk perlakuan E pada minggu ke-2 sediaan kurang homogen selanjutnya minggu ke-3 dan ke-4 sudah tidak homogen. Pada losion perlakuan E terdapat butiran-butiran kasar hingga terjadi perubahan menjadi cair. Hal ini terjadi dikarenakan zat aktif yang terkandung tidak terdispersi sempurna atau tidak tersebar secara merata sehingga tidak menimbulkan efek terapi yang sama dan maksimal (Iskandar *et al.*, 2021). Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kenampakan Losion

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Minggu ke				
	0	1	2	3	4
A (0:1)	-	-	-	-	-
B (3:1)	+	+	+	+	-
C (1:1)	+	+	+	+	+
D (1:3)	+	+	+	+	+
E (1:0)	+	+	-	-	-

Keterangan : (+) Homogen, (-) Tidak Homogen

Menurut penelitian Kurniasih (2016) menyatakan bahwa homogenitas suatu losion dipengaruhi oleh surfaktan. Rasio perlakuan E hanya Tween 80 yang ditambahkan, dimana Tween 80 bersifat hidrofilik sehingga akan lebih banyak menarik air yang menyebabkan viskositas menurun (Devi *et al.*, 2019). Viskositas yang menurun selaras dengan kehomogenan losion, dimana semakin menurunnya viskositas maka losion semakin tidak stabil dan penampakan losion semakin tidak merata karena surfaktan tidak terdispersi sempurna. Ketidakhomogenan losion dapat dilihat pada Gambar 2. Kenampakan losion pada minggu ke 4. Maka disimpulkan bahwa hanya dua perlakuan yang homogen selama masa penyimpanan, menunjukkan bahwa variasi rasio Tween 80 dan setil alkohol berpengaruh pada homogenitas losion yang dihasilkan.



Gambar 2. Kenampakan losion minggu ke 4

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui keasaman atau kebasaan dari sediaan agar tidak mengiritasi kulit. Pengujian pH selama penyimpanan penting dilakukan untuk mengetahui jika terjadi perubahan pH pada losion. Uji pH dilakukan dengan menggugurkan pH meter. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil uji statistik selama 4 minggu penyimpanan menunjukkan bahwa nilai signifikansi pH tiap minggu sebesar 0,00039, 0,00102, 0,0204, 0,0000197 dan 0,00000264 dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Dimana menunjukkan bahwa perlakuan penambahan variasi rasio Tween 80 dan setil

alkohol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pH losion. Selama penyimpanan semua perlakuan masih terjadi penurunan pH dapat dilihat pada Tabel 6, hal ini terjadi dimungkinkan karena kandungan asam-asam lemak dalam minyak kelapa yang dapat menurunkan pH kosmetik (Smaoui *et al.*, 2012). Pada beberapa produk losion komersil, untuk meningkatkan pH biasanya digunakan surfaktan golongan amina seperti trietanolamin yang bersifat basa (pH 10,5) dengan kadar penggunaan bervariasi antara 0,5-1,5% atau sesuai dengan nilai pH akhir yang ingin dicapai (Rahmanto, 2011). pH losion harus sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan yaitu sebesar 4,5-8 (SNI 16-4399-1996). Jika pH terlalu asam maka akan mengiritasi kulit dan jika pH terlalu basa maka akan menyebabkan kulit menjadi gatal-gatal, kasar dan bersisik yang dapat mempengaruhi penurunan kelembaban pada kulit (Mu'awanah *et al.*, 2014).

Tabel 6. pH Losion

Rasio Perlakuan	pH Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
A (0:1)	-	-	-	-	-
B (3:1)	7,37 ^c	7,12 ^d	6,11 ^{ab}	5,86 ^c	5,81 ^d
C (1:1)	7,07 ^c	6,74 ^{bc}	6,14 ^{abc}	5,70 ^b	5,61 ^{bc}
D (1:3)	6,75 ^b	6,54 ^b	6,46 ^d	5,76 ^{bc}	5,58 ^b
E (1:0)	6,41 ^a	6,13 ^a	6,10 ^a	5,38 ^a	5,47 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Uji Bobot Jenis

Pengujian bobot jenis dilakukan untuk menentukan kemampuan dari suatu bahan padat untuk bercampur dengan bahan lainnya. Hal itu perlu diketahui untuk mempermudah menemukan formulasi produk yang tepat (Ariyani & Hidayati, 2018). Pengujian bobot jenis menggunakan piknometer kosong dan piknometer yang sudah terisi dimana prinsipnya didasarkan atas penentuan ruang yang ditempati cairan tersebut. Hasil uji bobot jenis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Jenis Losion

Rasio perlakuan	Bobot Jenis (g/cm) Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
A (0:1)	-	-	-	-	-
B (3:1)	0,9294 ^{ab}	0,9446 ^{ab}	0,9470 ^{ab}	0,9468 ^{ab}	0,9598 ^c
C (1:1)	0,9110 ^a	0,9320 ^{ab}	0,9370 ^a	0,9484 ^{ab}	0,9481 ^a
D (1:3)	0,9228 ^{ab}	0,9276 ^a	0,9382 ^{ab}	0,9399 ^a	0,9467 ^a
E (1:0)	0,9480 ^{ab}	0,9678 ^d	0,9689 ^d	0,9782 ^d	0,9738 ^d

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Hasil uji statistik pada minggu ke 0 menunjukkan bahwa nilai signifikansi bobot jenis sebesar 0,10427 dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Sedangkan pada minggu ke-1, 2, 3 dan 4 masing-masing 0,00048, 0,00059, 0,000041 dan 0,00000157 dimana nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Selama 4 minggu penyimpanan bobot jenis losion mengalami perubahan. Berdasarkan penelitian Hudairiah (2021), dari hasil perhitungan bobot jenis diketahui bahwa seiring dengan bertambah lamanya waktu penyimpanan, bobot jenis losion semakin tinggi sebelum menjadi stabil. Kestabilan bobot jenis yang terjadi hanya beberapa minggu

kemudian bobot jenis kembali berubah. Pengaruh perbedaan nilai bobot jenis disebabkan oleh bobot jenis air yang lebih berat. Hal ini juga berkaitan dengan jumlah Tween 80 yang semakin tinggi mempengaruhi nilai bobot jenis, dimana Tween 80 bersifat hidrofilik sehingga bagian kepala polar akan lebih berorientasi pada fase air maka akan lebih banyak menarik air dan menyebabkan viskositas semakin menurun, losion yang dihasilkan semakin cair (Devi *et al.*, 2019), sehingga massa jenis yang dihasilkan akan semakin tinggi sebab bobot jenis air yang lebih berat.

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan losion. Viskositas suatu sediaan berpengaruh pada luas penyebarannya (Kurniasih, 2016). Viskositas salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas emulsi selama penyimpanan sehingga penting untuk diketahui. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskometer *Brookfield* dengan spindel 64 dan kecepatan 60 rpm. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Viskositas Losion

Rasio perlakuan	Viskositas (cP) Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
A (0:1)	-	-	-	-	-
B (3:1)	7300 ^{bc}	6667 ^b	6633 ^b	6567 ^b	6167 ^b
C (1:1)	6800 ^{bc}	7933 ^c	8167 ^c	8267 ^c	8467 ^c
D (1:3)	6133 ^b	9133 ^d	9200 ^d	9400 ^d	9667 ^d
E (1:0)	2883 ^a	1167 ^a	967 ^a	467 ^a	367 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Hasil uji statistik selama 4 minggu penyimpanan menunjukkan bahwa nilai signifikansi pH masing-masing minggu sebesar 0,000088, 0,00000055, 0,0000000082, 0,00000000036 dan 0,0000000000087. dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Dimana menunjukkan bahwa perlakuan penambahan variasi rasio Tween 80 dan setil alkohol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap viskositas losion. Hasil pengukuran viskositas losion yang dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan, dapat diketahui bahwa viskositas losion dapat bertambah atau berkurang seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan losion (Prasojo *et al.*, 2012).

Menurut Rieger, (1994), menyatakan bahwa dimana viskositas emulsi akan semakin meningkat seiring dengan umur emulsi tersebut lalu kemudian akan relatif stabil. Viskositas suatu emulsi dipengaruhi oleh ukuran droplet. Ukuran droplet yang kecil akan meningkatkan luas permukaan dan meningkatkan viskositas (Koocheki *et al.*, 2009). Viskositas yang baik ditunjukkan oleh semakin tinggi nilai viskositas maka pergerakan partikel akan cenderung makin sulit sehingga losion akan semakin stabil (Erwiyani *et al.*, 2018). Penurunan viskositas dipengaruhi oleh semakin tingginya rasio Tween 80 yang diberikan, karena Tween 80 bersifat hidrofobik sehingga kepala polar akan berorientasi pada fase air sehingga lebih banyak menarik molekul air dan menyebabkan viskositas menurun (Devi *et al.*, 2019). (Dewi *et al.*, 2014). Penggunaan bahan pengental dalam pembuatan losion bertujuan untuk mencegah terjadinya pemisahan partikel dari emulsi sehingga dapat mempertahankan kestabilan produk.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui seberapa besar luas penyebaran losion pada kulit sehingga dapat diketahui apakah daya sebar nya baik atau tidak. Salah

satu syarat sediaan yang digunakan pada kulit adalah kemudahan ketika sediaan dioleskan pada kulit dan sediaan mudah merata (Mardikasari *et al.*, 2017). Hasil uji bobot jenis dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Daya Sebar Losion

Rasio Perlakuan	Daya Sebar (cm)			
	Beban			
	50 g	100 g	200 g	500 g
A (0:1)	-	-	-	-
B (3:1)	6,03 ^{bc}	6,70 ^{bc}	7,03 ^c	7,63 ^c
C (1:1)	6,03 ^b	6,23 ^b	6,33 ^{ab}	6,47 ^a
D (1:3)	5,10 ^a	5,56 ^a	6,17 ^a	6,53 ^{ab}
E (1:0)	7,40 ^d	7,67 ^d	8,17 ^d	8,67 ^d

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Hasil uji statistik dengan beban 50 g, 100 g, 200 g, 500 g berturut-turut menunjukkan bahwa nilai signifikansi daya sebar 0,00338, 0,00026, 0,0000349 dan 0,00000894 dimana nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Dimana menunjukkan bahwa perlakuan penambahan variasi rasio Tween 80 dan setil alkohol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya sebar losion. Berdasarkan data yang didapatkan, daya sebar yang terlalu kecil atau dibawah 5 cm akan menyebabkan sediaan losion sulit diabsorpsi oleh kulit, sehingga akan membuat kulit menjadi iritasi. Sementara daya sebar yang terlalu besar atau diatas 7 cm maka akan mengakibatkan losion tidak dapat diabsorpsi secara normal (Safitri & Jubaidah, 2019).

Data perlakuan E pada minggu ke-2 dan seterusnya tidak sesuai standar yaitu memiliki hasil daya sebar 7,0-8,7 cm dengan semua beban. Sedangkan perlakuan B juga tidak sesuai standar pada minggu ke 2 dan seterusnya pada beban 200 g dan 500 g memiliki hasil daya sebar 7,1-7,6 cm. Penyebaran losion di kulit akan semakin sulit dan membutuhkan waktu yang lama jika losion yang dibuat semakin kental. Viskositas sendiri dipengaruhi oleh penambahan setil alkoholnya, semakin besar rasio setil alkohol yang ditambahkan maka viskositasnya akan semakin tinggi karena sifat setil alkohol sebagai agen pengental (Devi *et al.*, 2019). Begitu pula penurunan viskositas terjadi karena semakin tinggi rasio Tween 80 yang bersifat hidrofobik sehingga akan lebih banyak air yang terikat dan menyebabkan losion menjadi lebih cair (Kurniasih, 2016).

Uji Kesukaan

Uji kesukaan atau hedonik merupakan teknik yang dirancang untuk mengukur tingkat keinginan suatu produk. Skala kategori mulai dari yang sangat berbeda, karena tidak menyukai, sangat tidak suka, dengan jumlah kategori yang beragam. Panelis menunjukkan tingkat kecintaan mereka terhadap masing - masing sampel dengan memilih kategori yang sesuai (Ningrum *et al.*, 2017). Hasil kesukaan dapat dilihat pada Tabel 10.

Data tingkat kesukaan panelis terhadap losion dapat digunakan sebagai informasi losion perlakuan mana yang paling disukai berdasarkan berbagai parameter yang diuji. Parameter yang dinilai oleh panelis meliputi bentuk, bau, warna, kesan pemakaian dan kesukaan secara keseluruhan pada losion. Skala yang digunakan 1-5, dimana semakin tinggi nilainya maka menunjukkan kesukaan panelis semakin tinggi. Angka 1 menunjukkan sangat tidak suka, 2 menunjukkan tidak suka, 3 menunjukkan biasa saja, 4 menunjukkan suka dan 5 menunjukkan sangat suka

Berdasarkan data hasil perhitungan rata-rata uji hedonik terhadap berbagai parameter pada sampel losion, diketahui bahwa panelis memiliki penilaian yang beragam

terhadap setiap losion yang diujikan. Rata-rata dari uji kesukaan, losion pembanding banyak disukai. Hal ini pantas didapatkan karena losion pembanding yang digunakan adalah losion komersial dengan merek Herborist yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat luas.

Tabel 10. Kesukaan Losion

Rasio Perlakuan	Parameter			
	Bentuk	Bau	Warna	Kesan Saat Pemakaian
A (0:1)	-	-	-	-
B (3:1)	3,68	3,14	4,00	3,09
C (1:1)	3,23	3,23	4,14	3,23
D (1:3)	2,86	3,27	4,05	3,09
E (1:0)	2,45	3,36	4,00	3,32
Pembanding	4,00	4,18	3,32	4,09

Namun demikian setelah dilakukan ranking, losion perlakuan C memiliki ranking ke 2, dengan selisih 0,6 dari losion pembanding dapat dilihat pada Tabel 11. Sehingga diantara formulasi perlakuan B, C, D dan E, perlakuan C lebih banyak disukai panelis karena hasil yang didapatkan seperti bentuk yang tidak terlalu cair dan tidak terlalu kental, warna yang tidak terlalu putih dan tidak terlalu kekuningan serta kesan saat pemakaian cukup cepat meresap dan tidak terlalu lengket. Hal ini dikarenakan penambahan variasi Tween 80 dan setil alkohol yang sama (1:1).

Tabel 11. Ranking Losion

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Rata-rata Ranking
A (0:1)	-
B (3:1)	3,1
C (1:1)	2,6
D (1:3)	3,7
E (1:0)	3,5
Pembanding	2,0

Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas ini dilakukan berdasarkan hasil formulasi losion yang telah didapatkan. Stabilitas produk menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan untuk sediaan emulsi pada bidang farmasi dan kosmetika. Kestabilan fisik pada emulsi farmasi memiliki karakteristik yaitu tidak adanya penggabungan fase dalam, tidak adanya pemisahan dan memberikan penampilan yang menarik (Martin *et al.*, 1993). Dari formulasi losion kemudian dilakukan serangkaian uji stabilitas untuk masing-masing perlakuan, meliputi uji sentrifugasi, uji Freeze-Thaw dan uji Panas-Dingin.

Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi dilakukan untuk melihat pemisahan fase yang terjadi pada losion, uji sentrifugasi bertujuan untuk mengetahui kestabilan emulsi dengan cara mengamati pemisahan fase setelah disentrifugasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui efek guncangan pada saat transport produk (Zulkarnain *et al.*, 2013). Pengujian sentrifugasi menggunakan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit. Kemudian dilakukan pengamatan pada sediaan parameter ketidakstabilan seperti terjadinya pemisahan, *creaming* dan *cracking* (Senapati *et al.*, 2016). Hasil uji sentrifugasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 12. Sentrifugasi Losion

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Minggu ke-		
	0	2	4
A (0:1)	-	-	-
B (3:1)	**	**	**
C (1:1)	**	**	**
D (1:3)	**	**	**
E (1:0)	**	*	*

Keterangan : (**) Tidak ada pemisahan fase, (*) Terjadi pemisahan fase

Dari data diatas menunjukkan bahwa perlakuan B, C dan D stabil terhadap uji sentrifugasi karena densitas yang hampir sama antar fase sehingga kerapatan antara partikel juga besar, maka dari itu besar pula gaya yang diperlukan untuk memecah permukaan larutan tersebut. Dalam hal ini gaya sentrifugal yang dikeluarkan lebih kecil dari gaya tarik menarik antar partikel, sehingga tidak terjadi pemisahan fase (Lv, Li, Zheng, & Tung, 2006).

Uji Freeze-Thaw

Uji *Freeze-Thaw* salah satu pemeriksaan stabilitas suatu emulsi. Uji ini bertujuan untuk melihat stabilitas termodinamika emulsi akibat pembekuan dan suhu ruang serta sentrifugasi yang dilakukan selalui pengamatan secara visual (Ranti, 2017). *Freeze-thaw* dilakukan selama 6 siklus *freezing* dan *thawing* menggunakan temperature -21°C dan 25°C dengan lama penyimpanan 48 jam. Setelah dilakukan semua siklus selanjutnya dilakukan uji sentrifugasi, pH, viskositas dan daya sebar untuk mengetahui kestabilan suatu emulsi.

Berdasarkan uji statistik masing-masing uji (pH, viskositas dan daya sebar) menunjukkan yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$) yaitu nilai signifikansi pH 0,00000227, viskositas 0,0000000019 dan daya sebar dengan beban 50 g, 100 g, 200 g, 500 g adalah 0,00000016, 0,000000164, 0,00000121 dan 0,0000148. Dimana menunjukkan bahwa perlakuan penambahan variasi konsentrasi Tween 80 dan setil alkohol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap uji *Freeze-Thaw*. Hasil uji setelah *freeze-thaw* dapat dilihat pada Tabel 13, Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 13. pH setelah *freeze-thaw*

Rasio Tween 80 : setil alkohol	pH Setelah <i>Freeze-Thaw</i>
A (0:1)	-
B (3:1)	5,82 ^d
C (1:1)	5,60 ^{bc}
D (1:3)	5,59 ^b
E (1:0)	5,53 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Tabel 14. Viskostas setelah *freeze-thaw*

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Viskositas
A (0:1)	-
B (3:1)	3967 ^b
C (1:1)	4433 ^c
D (1:3)	5300 ^d
E (1:0)	500 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Tabel 15. Daya sebar setelah *freeze-thaw*

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Daya Sebar (cm) Beban			
	50 g	100 g	200 g	500 g
A (0:1)	-	-	-	-
B (3:1)	5,33 ^{bc}	6,3 ^{bc}	7,03 ^b	7,43 ^{ab}
C (1:1)	5,17 ^b	6,07 ^b	7,07 ^{bc}	7,43 ^{abc}
D (1:3)	4,57 ^a	5,47 ^a	6,57 ^a	7,40 ^a
E (1:0)	6,97 ^d	8,17 ^d	8,67 ^d	9,00 ^d

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Setelah dilakukan uji *freeze-thaw* selama 6 siklus perlu dilakukan uji sentrifugasi untuk mengetahui kestabilan losion dengan melihat ada tidaknya pemisahan. Hasil sentrifugasi setelah *freeze-thaw* dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Sentrifugasi setelah *freeze-thaw*

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Keterangan
A (0:1)	-
B (3:1)	*
C (1:1)	**
D (1:3)	**
E (1:0)	*

Keterangan : (**) Stabil, (*) Tidak stabil

Berdasarkan data yang didapatkan setelah dilakukan sentrifugasi perlakuan B dan E tidak stabil. Perlakuan B tidak stabil karena walaupun tidak terjadi pemisahan namun penampakan yang ditunjukkan terdapat bintik-bintik putih yang berarti tidak homogen sedangkan perlakuan E tidak stabil karena terjadi pemisahan. Untuk perlakuan C dan D masing-masing stabil terhadap uji sentrifugasi karena tidak terjadi pemisahan. Dengan stabilnya sediaan losion ini pada suhu ekstrim diharapkan sediaan losion dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama untuk digunakan.

Uji Panas-Dingin

Uji Panas-Dingin salah satu pemeriksaan stabilitas suatu emulsi. Uji ini bertujuan untuk melihat stabilitas termodinamika emulsi akibat pemanasan dan pendinginan serta sentrifugasi yang dilakukan selalui pengamatan secara visual (Ranti, 2017). Panas-Dingin dilakukan selama 6 siklus pada suhu 4°C dan 40°C dengan lama penyimpanan 48 jam. Setelah dilakukan semua siklus selanjutnya dilakukan uji sentrifugasi, pH, viskositas dan daya sebar untuk mengetahui kestabilan suatu emulsi.

Berdasarkan uji statistik masing-masing uji (pH, viskositas dan daya sebar) menunjukkan yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$) yaitu nilai signifikansi pH 0,00000551, viskositas 0,000000000000189 dan daya sebar dengan beban 50 g, 100 g, 200 g, 500 g adalah 0,0000021, 0,000000251, 0,0000112 dan 0,0000219. Dimana menunjukkan bahwa perlakuan penambahan variasi konsentrasi Tween 80 dan setil alkohol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap uji panas-dingin. Hasil uji setelah panas-dingin dapat dilihat pada Tabel 17, Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 17. pH setelah panas-dingin

Rasio Tween 80 : setil alkohol	pH
A (0:1)	-
B (3:1)	6,09 ^c
C (1:1)	6,14 ^c
D (1:3)	5,84 ^b
E (1:0)	5,63 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Tabel 18. Viskostas setelah panas-dingin

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Viskositas
A (0:1)	-
B (3:1)	5333 ^b
C (1:1)	6433 ^c
D (1:3)	8133 ^d
E (1:0)	1300 ^a

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Tabel 19. Daya sebar setelah panas-dingin

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Daya Sebar (cm)			
	Beban			
	50 g	100 g	200 g	500 g
A (0:1)	-	-	-	-
B (3:1)	5,87 ^b	6,33 ^c	6,60 ^{bc}	7,47 ^{bc}
C (1:1)	4,73 ^c	5,93 ^b	6,37 ^b	7,27 ^b
D (1:3)	4,43 ^a	5,27 ^a	5,83 ^a	6,57 ^a
E (1:0)	6,07 ^c	6,77 ^d	7,67 ^d	8,17 ^d

Keterangan: Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf 95%.

Setelah dilakukan uji panas-dingin selama 6 siklus perlu dilakukan uji sentrifugasi untuk mengetahui kestabilan losion dengan melihat ada tidaknya pemisahan. Hasil sentrifugasi setelah panas-dingin dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Sentrifugasi setelah panas-dingin

Rasio Tween 80 : setil alkohol	Keterangan
A (0:1)	-
B (3:1)	*
C (1:1)	**
D (1:3)	**
E (1:0)	*

Keterangan : (**) Stabil, (*) Tidak stabil

Berdasarkan data yang didapatkan setelah dilakukan sentrifugasi perlakuan B dan E tidak stabil. Perlakuan B tidak stabil karena walaupun tidak terjadi pemisahan namun penampakan yang ditunjukkan terdapat bintik-bintik putih yang berarti tidak homogen sedangkan perlakuan E tidak stabil karena terjadi pemisahan. Untuk perlakuan C dan D masing-masing stabil terhadap uji sentrifugasi karena tidak terjadi pemisahan dan tidak adanya bintik-bintik putih. Dengan stabilnya sediaan losion ini pada suhu ekstrim diharapkan sediaan losion dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama untuk digunakan.

KESIMPULAN

Penambahan kombinasi variasi surfaktan Tween 80 dan setil alkohol mempengaruhi kestabilan fisik sediaan losion. Perlakuan C dan D dengan rasio 1:1 dan 3:1 menghasilkan losion yang lebih stabil dan memenuhi syarat SNI 16-4399-1996. Sesuai dengan uji kestabilan losion keduanya tetap stabil terhadap perubahan suhu ekstrim pada uji *freeze-thaw* dan uji panas-dingin serta tidak terjadi pemisahan fase pada uji sentrifugasi. Perlakuan C memiliki hasil uji kesukaan tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alderborn, G., & Aulton, M. E. (2002). *Pharmaceutics: Suspension and Emulsion*. Churchill Livingstone.
- Amaliyah, P. R., Tensiska, T., & Mardawati, E. (2020). Pengaruh Beberapa Metode Isolasi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Virgin Coconut Oil (Vco) Serta Aplikasinya Pada Losion. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 203–210.
- Anief, M. (2000). Ilmu Meracik Obat. *Gajah Mada University Press*.
- Ariyani, S. B., & Hidayati, H. (2018). Penambahan Gel Lidah Buaya Sebagai Antibakteri Pada Sabun Mandi Cair Berbahan Dasar Minyak Kelapa. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(1), 11.
- Asyriya, N. (2021). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kunyit Putih (Curcuma Zedoaria(Christm.) Roscoe) Dengan Kombinasi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator. *Skripsi*, 1-66.
- Björkegren, S., Karimi, R. F., Martinelli, A., Jayakumar, N. S., & Hashim, M. A. (2015). A new emulsion liquid membrane based on a palm oil for the extraction of heavy metals. *Membranes*, 5(2), 168–179.
- Christina, I. (2009). Optimasi suhu pencampuran dan kecepatan putar pada proses formulasi krim. *Skripsi Universitas Sanata Dharma*, 1–89.
- Cicilia, F. S. (2016). Pengaruh Nilai HLB Campuran Surfaktan Polysorbate 80 dan Cetyl Alcohol terhadap Stabilitas Fisik Losion VCO. In *Skripsi* (pp. 1–48).
- Devi, I. G. A. S. K., Mulyani, S., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Nilai Hydrophile-Liphophile Balance (HLB) dan Jenis Ekstrak terhadap Karakteristik Krim Kunyit-Lidah Buaya (Curcuma domestica Val.- Aloe vera). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 4(2), 54–61.
- Dewi, R., Anwar, E., & S, Y. K. (2014). Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (Glycine max). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 194–208..
- Erwiyani, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S. A. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (Persea Americana Mill) dan daun sirih hijau (Piper betle Linn). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1), 23–29.
- Hasibuan, S. S. (2011). Penggunaan Minyak Kelapa Murni (Vco) Sebagai Pelembab Dalam Sediaan Krim.
- Hudairiah, N. N. (2021). Pengaruh Penambahan Variasi Konsentrasi Ekstrak Delima Merah Terhadap Mutu Handbody Lotion. *Skripsi*.
- Iskandar, B., Sidabutar, S. E. B., & Leny, L. (2021). Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (Persea Americana) sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 14–21.
- Koocheki, A., Kadkhodae, R., Mortazavi, S. A., Shahidi, F., & Taherian, A. R. (2009). Influence of Alyssum homolcarpum seed gum on the stability and flow

- properties of O/W emulsion prepared by high intensity ultrasound. *Food Hydrocolloids*, 23(8), 2416–2424.
- Kurniasih, N. (2016). Formulasi Sediaan Krim Tipe M/A Ekstrak Biji Kedelai (Glycine Max L): Uji Stabilitas Fisik Dan Efek Pada Kulit. In *Skripsi* (Pp. 6–14).
- Lv, F. F., Li, N., Zheng, L. Q., & Tung, C. H. (2006). Studies on the stability of the chloramphenicol in the microemulsion free of alcohols. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 62(3), 288–294.
- Mardikasari, S. A., Mallarangeng, A. N. T. A., Zubaydah, W. O. S., & Juswita, E. (2017). Uji Stabilitas Losion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.). *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 3(2), 28–32.
- Martin, A., Swarbrick, J., dan A. Cammarata. 1993. *Farmasi Fisik 2. Edisi III. Jakarta: UI Press*. Pp. 940-1010, 1162, 1163, 1170.
- Megantara. (2017). Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator Serta Uji Hedonik Terhadap Losion. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(2301–7716), 1–5.
- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetic Science*. First Edition. Elsevier Science B.V., 13–21.
- Mu'awanah, I., Setiaji, B., & Syoufian, A. (2014). Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Bimipa*, 24(1), 1–11.
- Ningrum, L., Rosavira, T., & Pambudi, B. (2017). How The Panelists Votes Chicken Ballotine With Analog Chicken Turkey and Duck. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 2(4), 119–124.
- Oktaviasari, L., & Zulkarnain, A. K. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Losion O/W Pati Kentang (Solanum Tuberosum L.) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik*, 13(1), 9–27.
- Prasojo, A. P. S., Mulyani, S., & Mufrod. (2012). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Stabilitas Fisik Dan Kimia Losion Penumbuh Rambut Ekstrak Biji Kemiri (Aleurites moluccana L. Willd.). *Majalah Obat Tradisional*, 17(1), 2012
- Rahmanto, A. (2011). Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar (Jatropha Curcas, Linn.) Sebagai Komponen Sediaan Dalam Formulasi Produk Hand & Body Cream. *IPB University*.
- Ranti, N. A. N. (2017). Uji Stabilitas Fisik Ekstrak Meniran (Phyllanthus nururi Linn.) Terstandar dalam Bentuk Sediaan Self Nano-Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). *Farmasi, Universitas Islam Indonesia*.
- Rieger, M. (1994). *Theory and Pharmacy Practical Industry*. (S. Suyatmi, Ed.) (2 ed.). Jakarta: UI Press
- Rowe, R. C., Paul, S. J., & Marian, Q. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth edition. Pharmaceutical Press, 3–794.
- Safitri, C. I. N. H., & Jubaidah, L. (2019). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Losion Ekstrak Kulit Buah Jagung (Zea Mays L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 175–184.
- Salager, J.-L. (2000). *Formulation Concepts for the Emulsion Maker. Pharmaceutical Emulsions and Suspensions*.
- Senapati, P. C., Sahoo, S. K., & Sahu, A. N. (2016). Mixed surfactant based (SNEDDS) self-nanoemulsifying drug delivery system presenting efavirenz for enhancement of oral bioavailability. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 80, 42–51.
- Setiana, E. M. (2018). Optimasi Formulasi Krim Tabir Surya Nanopartikel Seng Oksida Dengan Variasi Kadar Tween 80 dan setil alkohol Sebagai Emulgator Dan Evaluasi in Vitro Sun Protection Factor. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1–13.
- Smaoui, S., Hlima, H. B., Jarraya, R., Kamoun, N. G., Ellouze, R., & Damak, M. (2012). Cosmetic emulsion from virgin olive oil: Formulation and bio-physical evaluation. *African Journal of Biotechnology*, 11(40), 9664–9671.
- Tumbelaka, R. M. M. Y., Momuat, L. I., & Wuntu, A. D. (2019). Pemanfaatan Vco Mengandung Karotenoid Tomat Dan Karagenan Dalam Pembuatan Losion. *Pharmacon*, 8(1), 94.
- Tungadi, R. (2020). *Teknologi Nano Sediaan Liquida dan Semisolida*.
- Utari, K.D.P., Unique, I.G.A.N.P., Aryani, N.W.G., Arisanti., Samirana, P.O. (2019). Optimasi Formula Krim Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica) dengan Variasi Konsentrasi Setil Alkohol sebagai Agen Pengental. *Jurnal Farmasi Udayana*, 7(2), 40–44.
- Yulia, E., & Ambarwati, N. S. S. (2015). *Dasar-Dasar Kosmetiks untuk Tata Rias*.
- Yulyuswarni. (2021). Formulasi dan Evaluasi Losion Kombinasi Magnesium Oil dan Minyak Biji Kelor (Moringa Seed Oil) Losion Formulation and Evaluation Combination of Magnesium Oil and Moringa Seed Oil. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 93–100.
- Zulkarnain, A. karim, Susanti, M., & Lathifa, A. N. (2013). Stabilitas Fisik Sediaan Losion O/W dan W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa sebagai Tabir Surya dan Uji Iritasi Primer pada Kelinci. *Traditional Medicine Journal*, 18(3), 141–150.