



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



## Pengaruh Probiotik Terhadap Karakteristik dan Stabilitas Fisik Serum NLC Koenzim Q10

*Habibatur Rohmah\**, *Elasari Dwi Pratiwi*, *Fransisca Dita Mayangsari*

Prodi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Lamongan, Jawa Timur,  
Indonesia

\*E-mail : [bibaaleeee@gmail.com](mailto:bibaaleeee@gmail.com)

(Submit 20/08/2024, Revisi 19/09/2024, Diterima 22/11/2024, Terbit 07/01/2025)

### Abstrak

Probiotik merupakan mikroorganisme yang memiliki sifat antioksidan yang dapat berperan sebagai anti aging dan memperbaiki *skin barrier*. Penelitian tentang penggunaan probiotik masih minim dilakukan, sehingga pada penelitian ini probiotik diformulasikan kedalam sediaan serum NLC Koenzim Q10 sebagai *second active ingredient*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi probiotik terhadap serum yang mengandung NLC Koenzim Q10 terhadap karakteristik dan stabilitas fisik. Variasi konsentrasi probiotik yang diamati yaitu 0% (F0), 2% (F1) dan 6% (F2). NLC Koenzim Q10 dibuat dengan *High Shear Homogenization*, selanjutnya dicampur dengan basis serum dan probiotik. Setelah itu, dilakukan karakteristik dan stabilitas fisik secara real-time selama 12 minggu dengan parameter organoleptis, homogenitas, pH dan viskositas. Hasil pengujian karakteristik fisik menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki warna, bentuk dan homogenitas yang sama. F0 memiliki aroma khas lemak seperti NLC, sedangkan F1 dan F2 memiliki aroma asam khas probiotik. Nilai pH dan viskositas F0 lebih tinggi dibandingkan F1 dan F2, namun masih memenuhi spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian stabilitas fisik menunjukkan bahwa ketiga formula tetap stabil pada aspek warna, bentuk, dan homogenitas. Namun, aroma pada F1 dan F2 semakin intens, pH mengalami penurunan dan viskositas mengalami peningkatan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa probiotik mempengaruhi aroma pH dan viskositas, tetapi tidak mempengaruhi warna, bentuk, dan homogenitas sediaan.

**Kata kunci:** Karakteristik Fisik, NLC Koenzim Q10, Probiotik, Serum, Stabilitas Fisik

## Pendahuluan

Penuaan kulit merupakan proses alami yang akan terjadi pada semua orang seiring dengan bertambahnya usia<sup>1</sup>. Proses penuaan kulit menyebabkan perubahan penampilan pada kulit yang ditandai dengan munculnya kerutan, kulit kering, elastisitas berkurang dan pigmetasi yang tidak merata<sup>2</sup>. Oleh karena itu, untuk memperlambat proses penuaan maka diperlukan perawatan pada kulit. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan menggunakan sediaan kosmetik seperti serum *anti aging*.

Sediaan serum merupakan suatu sediaan bewarna transparan atau semi transparan dengan konsistensi sedikit kental<sup>3</sup> yang mengandung bahan aktif dengan konsentrasi yang tinggi dibandingkan dengan sediaan topikal pada umumnya<sup>4</sup>. Serum diformulasikan dalam bentuk sediaan berbasis gel sehingga lebih nyaman digunakan dan serum memiliki viskositas yang rendah karena kandungan air yang digunakan tinggi<sup>5</sup> sehingga efeknya mudah diserap dan mudah menyebar ke permukaan kulit<sup>6</sup>. Agar serum memiliki efek *anti aging*, maka perlu ditambahkan zat aktif yang memiliki efek antioksidan, seperti koenzim Q10.

Koenzim Q10 merupakan suatu senyawa larut lemak yang memiliki sifat antioksidan kuat yang dapat mencegah terjadinya penuaan pada kulit<sup>7</sup>. Koenzim Q10 merupakan suatu senyawa yang potensial dalam mencegah kerusakan kulit akibat *photo-aging*<sup>8</sup>. Namun, Koenzim Q10 memiliki kekurangan antara lain lipofilitas yang tinggi sehingga kemampuan penetrasi ke dalam kulit rendah<sup>9</sup>. Selain itu, Koenzim Q10 juga mudah terdegradasi oleh cahaya dan suhu tinggi<sup>10</sup>. Untuk mengatasi hal tersebut maka koenzim Q10 perlu diformulasikan ke dalam suatu sistem penghantaran obat berbasis nanopartikel yang mampu meningkatkan penetrasi bahan aktif melalui kulit, seperti NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*).

*Nanostructured Lipid Carrier* (NLC) adalah sistem penghantaran obat berukuran nano yang umumnya menggunakan kombinasi lipid padat dan lipid cair yang distabilkan dengan surfaktan<sup>11</sup>. NLC dikembangkan untuk mengatasi beberapa keterbatasan yang dimiliki SLN, yaitu NLC mampu menurunkan pembentukan kisi kristal dan meningkatkan ketidakteraturan struktur matriks sehingga memberi banyak ruang untuk menampung zat aktif dikarenakan adanya penambahan lipid cair. Sedangkan pada SLN hanya terdiri dari lipid padat sehingga menyisakan ruang yang sedikit untuk menampung zat aktif karena pembentukan kisi kristal yang sempurna<sup>12</sup>. Selain itu, NLC dapat meminimalkan kerusakan senyawa aktif selama penyimpanan<sup>13</sup>, mengontrol rilis obat dan mampu menghantarkan obat sampai ke sel target<sup>11</sup>.

Efektivitas serum yang mengandung NLC koenzim Q10 dapat ditingkatkan dengan penambahan probiotik sebagai *second active ingredient*. Probiotik adalah mikroorganisme yang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat berperan sebagai antiaging dan dapat memperbaiki *skin barrier*<sup>14</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh E.D. Pratiwi dan Susanti<sup>15</sup> menunjukkan bahwa penggunaan sediaan krim *antiaging* yang mengandung probiotik 1 ml selama 28 hari terhadap kulit mencit yang telah dipaparkan sinar UV C dapat memberikan efek melembabkan kulit dan

memperbaiki kerutan secara signifikan dibandingkan dengan penggunaan basis. Efek *anti aging* dari probiotik dapat disebabkan karena adanya pembentukan asam laktat yang berperan dalam menyamarkan garis-garis halus dan juga kerutan<sup>16</sup>. Namun, bentuk preparasi probiotik terutama dalam keadaan sel hidup masih menjadi tantangan dalam formulasi dan juga alasan kestabilan, sehingga belum banyak dilakukan penelitian tentang probiotik sebagai agen perawatan kulit.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu produk serum anti aging yang mengandung NLC koenzim Q10 dan probiotik. Kosentrasi probiotik yang diteliti yaitu 0% (F0), 2% (F1) dan 6% (F2).

### *Metode*

#### *Alat*

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan analitik (Durascale DAB-E223), alat gelas (*pyrex*), magnetic stirrer, hot plate (Thermo Fisher scientific No. Cat. SP88857105), kaca lempeng, waterbatch (DK-98-IIA), high shear homogenizer (Fluko FM30D), Brookfield (Ametek DV-I+ viscometer), *Zetasizer Nano Malvern Instrument*, Thermometer dan termohyrometer.

#### *Bahan*

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi: Coenzyme Q10 (Nirvana Kimia), beeswax (Brataco Chemical), illipe butter (PT. Gunung Hijau Masarang), jojoba oil (Brataco Chemical), tween 80 (Brataco Chemical), span 80 (Nirvana Kimia), propilenglikol (Brataco Chemical), phenoxyethanol (Brataco Chemical), air suling (SIP Surabaya), xanthan gum (Nirvana Kimia), butilenglikol (Nirvana Kimia), probiotik (SIP Malang), natrium dihidrogen fosfat (SIP Surabaya), dinatrium hidrogen fosfat (SIP Surabaya).

#### *Prosedur Rinci*

##### *Pembuatan NLC Koenzim Q10*

NLC Koenzim Q10 tersusun dari Koenzim Q10 (1,5%) sebagai zat aktif, beeswax (0,990%) sebagai lipid padat, illipe butter (2,970%) sebagai lipid padat, jojoba oil (2,640%) sebagai lipid cair, tween 80 (13,604%) sebagai surfaktan, span 80 (6,896%) sebagai surfaktan, propilenglikol (3,5%) sebagai kosurfaktan, BHT (0,1%) sebagai antioksidan dan dapar fosfat pH 6,0 (ad 600 ml) sebagai fase air.

Fase minyak meliputi beeswax, illipe butter, tween 80, span 80 dan jojoba oil dipanaskan pada suhu 70°C. Setelah melebur, illipe butter dimasukkan dalam lelehan beeswax, kemudian dimasukkan tween 80, span 80 dan jojoba oil yang telah dicampur dengan Koenzim Q10 dan BHT<sup>8</sup>.

Fase air terdiri dari propilenglikol dan dapar fosfat pH 6,0 yang dicampurkan menjadi satu dalam beaker glass kemudian diaduk hingga homogen, dipanaskan pada suhu 70°C<sup>17</sup>.

Fase air dimasukkan sedikit demi sedikit dalam fase minyak sambil diaduk menggunakan FLUKO FM30D high shear homogenizer dengan kecepatan 5.000 rpm terbagi dalam 5 siklus. Pada siklus pertama, dilakukan pengadukan selama 10 menit. Sedangkan siklus ke-2 hingga ke-5 dilakukan pengadukan selama 4 menit tiap siklus. Jeda antar siklus adalah 1 menit<sup>17</sup>. Setelah selesai, dilanjutkan pengadukan menggunakan hotplate stirrer dengan kecepatan 500 rpm hingga suhu mencapai 25°C<sup>8</sup>.

#### *Pembuatan Basis Serum*

Basis serum terdiri dari xanthan gum (1%) sebagai gelling agent, butilengliko (10%) sebagai humektan dan dapar fosfat pH 6,0 (ad 600 ml) sebagai pelarut. Basis serum dibuat dengan melarutkan Xanthan gum kedalam butilenglikol, diaduk hingga homogen. Kemudian campuran tersebut dimasukkan dalam dapar fosfat pH 6,0 sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen dan terbentuk massa serum<sup>18</sup>.

Pembuatan Sediaan Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik NLC Koenzim Q10 ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam basis serum sambil diaduk hingga homogen, setelah itu ditambahkan dengan probiotik. Adapun formulasi serum yang mengandung NLC koenzim Q10 dan probiotik disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1** Formulasi Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik

Komponen	F0	F1	F2
Probiotik	-	2%	6%
NLC Koenzim Q10	50%	50%	50%
Basis Serum	Ad 300 ml	Ad 300 ml	Ad 300 ml

#### *Evaluasi Karakteristik Fisik*

Evaluasi karakteristik sediaan uji pada NLC Koenzim Q10 meliputi uji organoleptis, pH, viskositas, ukuran partikel dan polidispersitas indeks. Sedangkan evaluasi yang dilakukan pada basis serum dan sediaan serum yang mengandung NLC koenzim Q10 dan probiotik yaitu uji organoleptis, homogenitas, pH, dan viskositas. Berikut uraian evaluasi karakteristik fisik pada sediaan uji:

##### *Uji organoleptis*

Uji organoleptis dilakukan secara visual dengan mengamati warna, bau dan bentuk<sup>8</sup>.

##### *Uji homogenitas*

Uji homogenitas diamati dengan cara meletakkan sediaan sebanyak 0,1 gram pada objek glass kemudian ditutup dengan objek glass yang lainnya<sup>19</sup>.

##### *Uji pH*

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter<sup>19</sup>.

##### *Uji Viskositas*

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan *Brookfield Digital Viscometer DV-I+ (LV*

and RV series). Sediaan diletakkan dalam wadah berbentuk tabung kemudian dipasang spindel yang sesuai, lalu spindel diturunkan hingga terendam kemudian diatur ukuran spindel dan kecepatan yang digunakan pada viskometer. Setelah itu tekan tombol *motor on*<sup>17</sup>.

#### *Ukuran Partikel dan Polidispersitas Indeks*

Tahap pertama yaitu pengenceran sediaan sebanyak 50 mg kemudian ditambahkan dengan aquademineral hingga volume 50 ml. Diaduk dengan magnetik stirer selama 10 menit dengan kecepatan 500 rpm. Kemudian larutan diambil sebanyak 2 ml lalu ditambahkan 8 ml aquademineral, diaduk kembali dengan kecepatan 100 rpm selama 10 menit<sup>8</sup>.

Tahap kedua, sampel yang telah diencerkan dimasukkan dalam kuvet dan dilakukan penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersitas dengan menggunakan *Zetasizer Nano Malvern Instrument*<sup>17</sup>.

#### *Stabilitas Fisik*

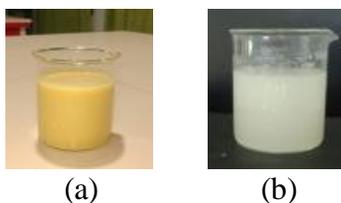
Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas fisik secara real time terhadap F0, F1 dan F2 yang disimpan pada suhu kamar  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$  hingga  $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ <sup>20</sup> selama 12 minggu dan dilakukan pengamatan setiap 2 minggu sekali pada minggu ke-0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12<sup>21</sup>. Aspek yang dinilai pada uji stabilitas yang dilakukan adalah organoleptis, homogenitas, nilai pH dan nilai viskositas.

#### *Analisis Data*

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif.

## **Hasil**

### Hasil Pembuatan Formula NLC Koenzim Q10 dan Basis Serum



**Gambar 1** (a) Hasil Formulasi NLC Koenzim Q10, (b) Hasil Formulasi Basis Serum

Hasil Uji Karakteristik Fisik Sediaan Serum yang mengandung Koenzim Q10 dan Probiotik

**Tabel 2** Hasil Karakteristik Fisik Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik

Pengamatan		F0	F1	F2
Organoleptis	Warna	Kuning muda	Kuning muda	Kuning muda
	Bau	Khas lemak seperti NLC	Khas asam seperti probiotik (+)	Khas asam seperti probiotik (++)
	Bentuk	Cair	Cair	Cair
Homogenitas		Homogen	Homogen	Homogen
pH		6,05±0,01	6,02±0,01	5,85±0,01
Viskositas		354,00±2,00	305,33±14,04	234,00±2,00

Keterangan: Tanda (+) menunjukkan tingkat intensitas aroma yang dihasilkan Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan Serum yang mengandung Koenzim Q10 dan Probiotik Uji Organoleptis dan Uji Homogenitas

**Tabel 3** Hasil Organoleptis dan Homogenitas Pada Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik Selama 12 Minggu Penyimpanan

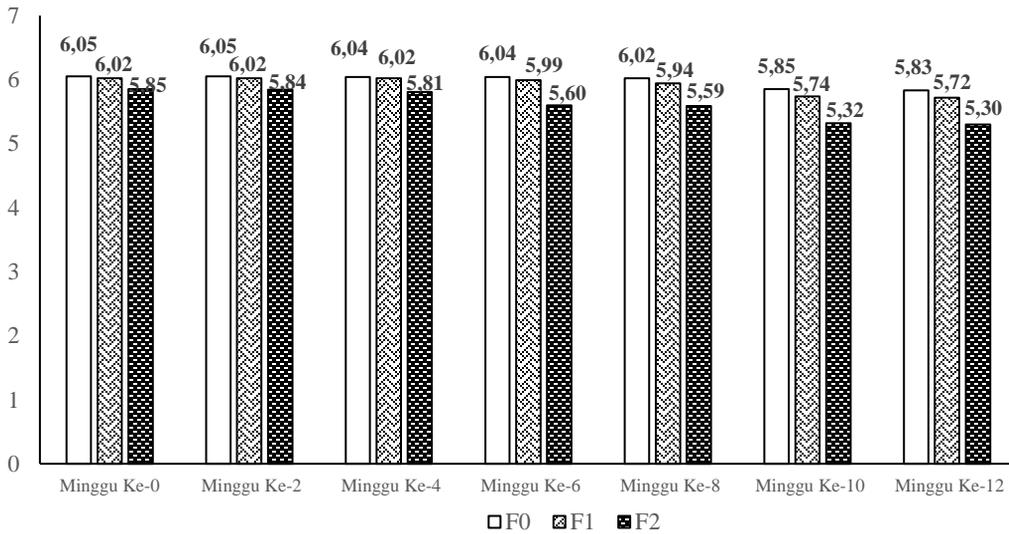
Minggu Ke-	Uji Organoleptis			Uji Homogenitas		
	F0	F1	F2	F0	F1	F2
0	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
2	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
4	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
6	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
8	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
10	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen
12	Kuning muda, bau khas lemak, Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>a</sup> , Cair	Kuning muda, bau asam khas probiotik <sup>b</sup> , Cair	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan

a,b : Aroma pada F1 dan F2 semakin intens selama penyimpanan

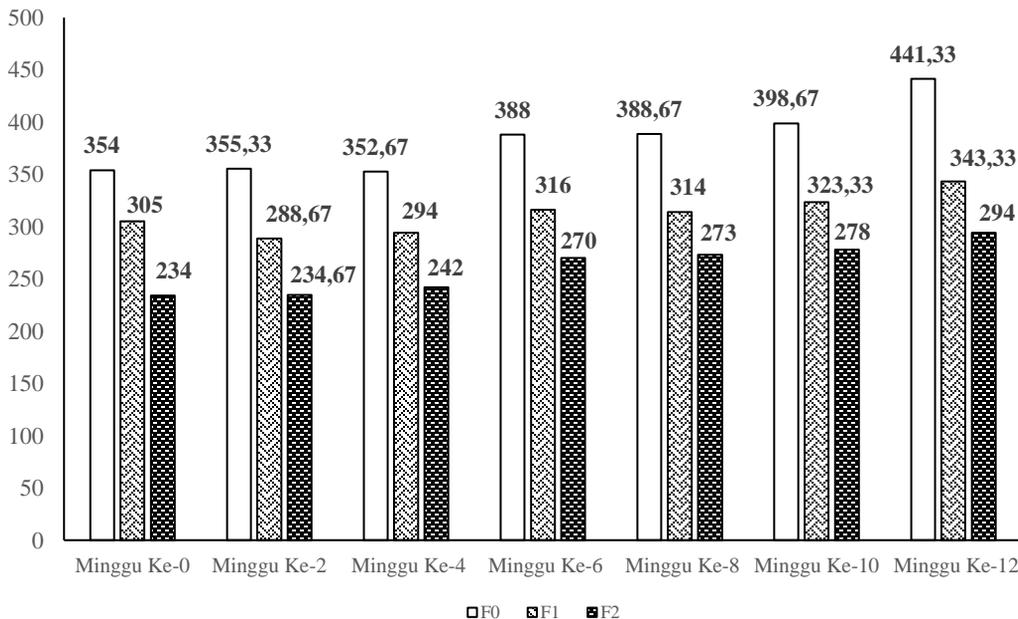
b : Aroma F2 lebih intens dibandingkan dengan F1

Uji pH



**Gambar 2** Hasil Uji pH Sediaan Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik Selama 12 Minggu Penyimpanan

Uji Viskositas



**Gambar 3** Hasil Uji Viskositas Sediaan Serum Yang Mengandung NLC Koenzim Q10 dan Probiotik Selama 12 Minggu Penyimpanan

## Pembahasan

### *Hasil uji NLC koenzim Q10*

Hasil uji karakteristik fisik menunjukkan bahwa NLC koenzim Q10 memiliki bentuk cair, berwarna kuning muda dan beraroma khas lemak (Gambar 1). Nilai pH NLC Koenzim Q10 yang diperoleh berkisar  $6,24 \pm 0,01$  sehingga nilai pH sediaan sudah sesuai dengan rentang pH kulit, yaitu 4,5-6,5<sup>19</sup>. Ukuran partikel diperoleh nilai berkisar  $197,07 \pm 2,129$  nm. Nilai ukuran partikel dari NLC Koenzim Q10 memenuhi syarat ukuran partikel NLC, yaitu dibawah 1000 nm<sup>22</sup>. Nilai indeks polidispersitasnya yaitu  $0,37 \pm 0,009$  sehingga dapat dikatakan ukuran partikel sistem NLC terdistribusi homogen karena kurang dari 0,5<sup>23</sup>. Sedangkan Nilai viskositas NLC Koenzim Q10 yang diperoleh yaitu sebesar  $86,13 \pm 0,65$  cp. Nilai viskositas yang rendah tersebut dikarenakan presentase lipid yang digunakan rendah yaitu dibawah 40%<sup>17</sup>. Meskipun demikian, nilai viskositas yang diperoleh masih berada dalam rentang viskositas NLC, yaitu 32,5-2499,5 cps<sup>24</sup>.

### *Hasil uji basis serum*

Hasil uji karakteristik fisik basis serum menunjukkan bahwa basis serum memiliki karakteristik fisik yang baik. sediaan serum memiliki bentuk cair, tidak berwarna dan tidak berbau (Gambar2). Pengujian homogenitas pada basis serum menunjukkan bahwa sediaan homogen yang ditandai dengan tidak adanya butiran kasar. Nilai pH yang diperoleh sebesar  $5,8 \pm 0,008$ , sehingga berada pada rentang pH kulit 4,5-6,5<sup>19</sup>. Nilai viskositas yang diperoleh berada pada rentang 230-1150 cps<sup>19</sup> yaitu sebesar  $865,67 \pm 22,881$ .

### *Hasil uji karakteristik fisik serum yang mengandung NLC koenzim Q10 dan probiotik*

Berdasarkan hasil pengujian organoleptis pada F0, F1 dan F2, diketahui bahwa ketiga formula memiliki kenampakan visual yang sama yaitu berwarna kuning muda dan berbentuk cair seperti serum. Warna sediaan yang dihasilkan dikarenakan adanya bahan penyusun dalam sistem NLC, yaitu Koenzim Q10. Perbedaan ketiga formula tersebut terletak pada aromanya, F0 memiliki aroma khas lemak seperti basis NLC, kemudian F1 dan F2 memiliki aroma khas asam dengan tingkat aroma F2 lebih intens dibandingkan dengan F1. Perbedaan aroma pada ketiga formula dipengaruhi oleh konsentrasi probiotik yang digunakan. Pada saat penambahan probiotik dalam sediaan, larutan probiotik ketika diamati secara visual memiliki warna kekuningan. warna kuning pada larutan probiotik dikarenakan kemampuan probiotik untuk menghasilkan asam laktat<sup>25</sup>. pembentukan asam laktat tersebut mempengaruhi aroma yang dihasilkan pada sediaan.

Pengujian homogenitas menunjukkan bahwa F0, F1 dan F2 bersifat homogen yang ditunjukkan dengan tidak adanya butiran-butiran kasar saat dioleskan dikaca transparan. Suatu sediaan yang terdistribusi merata dapat menandakan zat aktif dan eksipien yang digunakan dapat tercampur dengan baik atau homogen sehingga dapat mencapai efek terapi yang diinginkan<sup>26</sup>.

Hasil pengujian pH pada F0, F1 dan F2 diperoleh nilai berturut-turut  $6,05 \pm 0,01$ ;  $6,02 \pm 0,01$  dan  $5,85 \pm 0,01$  (Tabel 2). Perbedaan nilai pH pada ketiga formula dapat

dipengaruhi oleh penambahan probiotik, karena saat dilakukan pengujian pH pada larutan probiotik diperoleh nilai pH yang bersifat asam yaitu berkisar 3,97. Meskipun pH ketiga formula mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi spesifikasi dalam rentang pH kulit, yaitu 4,5-4,6<sup>19</sup>.

Nilai viskositas pada F0, F1 dan F2 diperoleh nilai berturut-turut 354,00±2,00 cp; 305,33±14,04 cp dan 234,00±2,00 cp. Nilai viskositas yang diperoleh pada ketiga formula memenuhi spesifikasi viskositas sediaan topikal yang baik yaitu 230-1150 cp<sup>19</sup>. Perbedaan viskositas pada ketiga formula dapat dipengaruhi oleh bahan penyusun yang digunakan dalam pembuatan basis serum salah satunya yaitu xanthan gum. Pada ketiga formula menggunakan *gelling agent* berupa xanthan gum dengan konsentrasi yang sama yaitu 1%, namun penambahan basis serum dengan volume berbeda kedalam ketiga formula. Pada F0, F1 dan F2 menggunakan penambahan basis serum dengan volume berturut-turut yaitu 150 ml, 144ml dan 132 ml. Perbedaan volume basis serum yang digunakan tersebut dapat mempengaruhi perbedaan viskositas pada ketiga formula, semakin tinggi konsentrasi basis serum yang digunakan maka viskositas sediaan akan semakin meningkat. Selain itu, penambahan probiotik juga dapat mempengaruhi viskositas sediaan dikarenakan probiotik memiliki viskositas yang rendah sehingga menyebabkan viskositas pada F1 dan F2 menjadi semakin rendah.

#### *Hasil uji stabilitas fisik*

Hasil pengujian stabilitas fisik selama 12 minggu pada F0, F1 dan F2 terhadap organoleptis menunjukkan bahwa ketiga formula tidak mengalami perubahan dalam aspek warna dan bentuk (Tabel 3). Ketiga formula tetap memiliki warna kuning muda dan bentuk cair. Aroma pada F1 tetap memiliki aroma khas lemak seperti NLC, tetapi pada F1 dan F2 memiliki intensitas aroma yang lebih intens dibandingkan dengan minggu ke-0. Aroma pada F2 lebih intens dibandingkan dengan F1. Perbedaan intensitas aroma antara F1 dan F2 dapat dipengaruhi oleh asam laktat yang berasal dari metabolisme probiotik.

Hasil uji homogenitas selama 12 minggu terhadap F0, F1 dan F2 menunjukkan tidak adanya perubahan (Tabel 3), sehingga ketiga formula masih memenuhi spesifikasi yang ditetapkan yaitu homogen<sup>27</sup>. Hasil homogenitas yang diperoleh tersebut menandakan bahwa sediaan masih stabil antara zat aktif dan excipien yang digunakan dapat terdispersi dan tercampur secara merata meskipun telah mengalami penyimpanan selama 12 minggu.

Nilai pH F0, F1 dan F2 pada minggu ke-0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 menunjukkan adanya penurunan nilai pH, tetapi penurunannya tidak signifikan (Gambar 2). Meskipun nilai pH pada ketiga formula mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi spesifikasi nilai pH yang telah ditetapkan yaitu 4,5-6,5<sup>19</sup>. Penurunan nilai pH tersebut dapat dipengaruhi oleh kapasitas dapar fosfat. NLC koenzim Q10 mengandung dapar fosfat pH 6,0 dengan kapasitas 0,05. Kemungkinan, penggunaan kapasitas dapar fosfat 0,05 belum mencukupi untuk mempertahankan pH pada sediaan. Selain itu, penurunan pH pada ketiga formula juga dapat disebabkan oleh konsentrasi probiotik yang ditambahkan dan lamanya penyimpanan. Probiotik menghasilkan metabolisme berupa asam laktat

melalui proses pemecahan polisakarida (gula) yang berasal dari xanthan gum<sup>28</sup>. Pembentukan asam laktat tersebut terjadi secara optimal setelah 16 jam<sup>29</sup>. Berdasarkan mekanisme dan waktu pembentukan asam laktat tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi probiotik yang digunakan dan lama waktu penyimpanan maka pembentukan asam laktat didalam sediaan akan semakin meningkat akibatnya akan mempengaruhi nilai pada sediaan.

Hasil uji viskositas pada F0, F1 dan F2 dapat dilihat pada gambar 3. Hasil pengamatan pada ketiga formula menunjukkan adanya peningkatan nilai viskositas, tetapi tidak signifikan. Meskipun mengalami peningkatan tetapi masih memenuhi spesifikasi viskositas sediaan topikal yaitu 230-1150 cp (19). Peningkatan nilai viskositas pada ketiga formula dapat disebabkan oleh suhu, hasil metabolisme dari probiotik dan konsentrasi probiotik yang digunakan<sup>19,30</sup>.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan variasi konsentrasi probiotik terhadap karakteristik dan stabilitas fisik sediaan mempengaruhi aroma, pH dan viskositas. Namun, tidak mempengaruhi bentuk, warna dan homogenitas.

## Daftar Pustaka

1. Harris B. Pencegahan Penuaan Kulit Dini. *Biomedika*. 2019;3(1):1–8.
2. Pratiwi FD, Murtiastutik D, Prakoeswa CRS. Efek Pemberian Topikal Produk Metabolit Amniotic Membrane Stem Cell ( PM-AMSC ) pada Penuaan Kulit. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*. 2018;30(2):95–101.
3. Pratiwi RIH, Arpiwi2 NL, Wahyuni IG. S. Formulasi Serum Ekstrak Buah Malaka (*Phyllanthus emblica*) Sebagai Anti Aging Formulation. *Metamorfosa:Journal of Biological Sciences*. 2021;8(2):284–90.
4. Harjanti R, Nilawati A. Aktivitas Antioksidan dan Potensi Tabir Surya Serum Ekstrak Terpurifikasi Daun Wangon ( *Oxalys psittacorum* ( Willd .) Vahl .). *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2020;17(1):18–28.
5. Shaji J, Lal M. Preparation, Optimization And Evaluation Of Transfersosomal Formulation For Enhanced Transdermal Delivery of a COX-2 Inhibitor. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences ISSN-*. 2014;6(1):468–77.
6. Nurrohm S, Harjanti R, Aini N, Purnamasari D. Formulasi Dan Evaluasi Serum Anti-Aging Hesperetin Dalam Sistem NLC ( Nanostructured Lipid Carriers ) Dengan Metode Emulsifikasi-Sonikasi. *Media Farmasi Indonesia*. 2022;17(1):25–35.
7. Armia SL, A NLD. Karakteristik Fisika Dan Ph Sediaan Liposom Koenzim Q10 Dan Glutathion Sebagai Anti Aging. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2019;7(2):1660–9.
8. Mayangsari FD, Erawati T, Soeratri W, Rosita N. Karakteristik dan Stabilitas Fisik NLC-Koenzim Q10 dalam Sleeping Mask dengan Minyak Nilam Characteristics. *Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2021;8(2):178–86.

9. Ningrum DWIR. Pengaruh Rosemary Essential Oil Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Stabilitas Fisik (Suhu  $20 \pm 1$  Oc, Rh 65%) Sistem Nanostructured Lipid Carrier Ubiquinone. Universitas Airlangga; 2020.
10. Bao K, Zhang C, Xie S, Feng G, Liao S, Cai L, et al. A Simple and Accurate Method for the Determination of Related Substances in Coenzyme Q10 Soft Capsules. *Molecules*. 2019;24(9):1–14.
11. Rohmah M, Raharjo S, Hidayat C, Martien R. Formulasi dan Stabilitas Nanostructured Lipid Carrier dari Campuran Fraksi Stearin dan Olein Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2019;8(1):23–30.
12. Jaiswal P, Gidwani B, Vyas A. Nanostructured lipid carriers and their current application in targeted drug delivery. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*. 2016;44:27–40.
13. Aryani R, Hidayat AF, Karimah AZ. Desain Dan Optimasi Nlc ( Nanostructured Lipid Carriers ) Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau ( *Camellia sinensis* L . Kuntze) Dengan Variasi Lipid. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 2021;4(1):41–8.
14. Dixit Y, Wagle A, Vakil B. Patents in the Field of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics : A Review. *Journal of Food: Microbiology , Safety & Hygiene*. 2016;1(2):1–13.
15. Pratiwi ED, Susanti. Pengembangan Probiotik Sebagai Krim Anti Aging Dalam Perawatan Kulit : Studi In Vivo. *Majalah Farmasetika*. 2023;8(2):111–22.
16. Kurzekar NK, Wasule DD. “ Probiotics ” In Skin Care Products- A Review. *International Journal for Research Trends and Innovation*. 2018;3(10):166–75.
17. Fachriani RA, Safitri PGA, Chasanah U, Mayangsari FD. Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Karakteristik Fisik Nanostructured Lipid Carriers Menggunakan Metode High Shear Homogenization. *Majalah Farmasetika*. 2023;8(1):96–103.
18. Ariyanti EL, Handayani RP, Yanto ES. Formulasi Sediaan Serum Antioksidan Dari Ekstrak Sari Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Perawatan Kulit. *Journal of Holistic and Health Sciences*. 2020;4(1):50–7.
19. Liandhajani, Fitria N, Ratu AP. Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Buah Kersen ( *Muntingia calabura* L .) Dengan Variasi Konsentrasi. *Pharmamedica Journal*. 2022;7(1):17–27.
20. Danimayostu AA, Shofiana NM, Permatasari D. Pengaruh Penggunaan Pati Kentang ( *Solanum tuberosum* ) Termodifikasi Asetilasi- Oksidasi sebagai Gelling agent terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia*. 2017;3(1):25–32.
21. Rismana E, Rosidah I, Bunga O, Yunianto P, Erna. Pengujian Stabilitas Sediaan Luka Bakar Berbahan Baku Aktif Kitosan / Ekstrak Pegagan (*Centella Asiatica* ). *Jurnal Kimia Terapan Indonesian*. 2015;17(1):27–38.
22. Khasanah U, Rochman MF. Stabilitas Nanostructured Lipid Carrier Coenzyme Q10 Dengan Variasi Waktu Pengadukan. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2021;18(2):55–63.
23. Taurina W, Sari R, Hafinur UC, Wahdaningsih S, Isnindar. Optimasi Kecepatan Dan Lama Pengadukan Terhadap Ukuran Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Etanol 70 % Kulit Jeruk Siam ( *Citrus nobilis* L . var *Microcarpa* ). *Traditional Medicine Journal*. 2017;22(1):16–20.

24. Annisa R, Hendradi E, Melani D. Pengembangan Sistem Nanostructured Lipid Carriers (Nlc) Meloxicam Dengan Lipid Monostearin Dan Miglyol 808 Menggunakan Metode Emulsifikasi. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*. 2016;3(3):156–69.
25. Adib A, Wahid MH, Sudarmono P, Surono IS. Lactobacillus plantarum Pada Feses Individu Dewasa Sehat Yang Mengonsumsi Lactobacillus Plantarum Is-10506 Dari Dadih [Lactobacillus plantarum in Stool of Apparently Healthy Adults Consuming Lactobacillus plantarum IS-10506 from Dadih ]. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. 2013;24(2):154–60.
26. Dominica D, Handayani D. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2019;6(1):1–7.
27. Baskara IBB, Suhendra L, Wrsiati LP. Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 2020;8(2):200–9.
28. Maryanty Y, Lintang F, Saputra W, Prasetyo R. Pembuatan Asam Laktat dari Selulosa oleh Bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dengan Selulase dari Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus circulans*. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. 2019;4(2):153–61.
29. Purkan P, Laila NN, Sumarsih S. *Lactobacillus Bulgaricus* Sebagai Probiotik Guna Peningkatan Kualitas Ampas Tahu Untuk Pakan Cacing Tanah. *Jurnal Kimia Riset*. 2017;2(1):1–9.
30. Ameliana L, Rks Lo, N Dd. Pengaruh penambahan asam laktat sebagai enhancer terhadap penetrasi percutan kafein dalam basis gel. *Stomatognatic*. 2013;10(2):59–66.

