

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

NLC (*Nanostructured lipid carriers*) adalah sistem pembawa berbasis lipid yang menggunakan kombinasi matriks berupa lipid padat dan cair yang distabilkan dengan penambahan surfaktan (Rohmah *et al.*, 2019). NLC merupakan generasi kedua dari SLN (*Solid Lipid Nanopartikel*). Kelebihan NLC dibanding SLN yaitu efisiensi penyerapan bahan aktif lebih besar dan lebih stabil, karena susunan kristal matriks yang tidak teratur sehingga dapat mencegah terjadinya kebocoran dari bahan aktif (Putama Mursal, 2018). NLC mampu melindungi bahan aktif dalam matriks lipid. Sehingga stabilitas bahan aktif menjadi meningkat.

Metode pembuatan NLC yang sering digunakan adalah metode HSH (*High Shear Homogenization*). HSH adalah salah satu proses teknologi yang bertujuan untuk mengurangi ukuran dan keseragaman globul lemak, sehingga dispersinya merata diemulsi dan peningkatan stabilitas emulsi. Metode ini memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan metode lain karena mudah jika akan dilakukan proses scale-up, menghindari pelarut non-kimia dan waktu produksi yang singkat (Sadiah *et al.*, 2017). Pada pembuatan NLC, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan yaitu ukuran partikel.

Optimasi lama pengadukan NLC menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya lama pengadukan maka ukuran partikel yang dihasilkan semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin banyak partikel yang terpecah menjadi partikel berukuran nano. Peningkatan waktu pengadukan akan memperbesar intensitas molekul pelarut untuk bersentuhan dengan zat aktif sehingga menghasilkan partikel yang semakin kecil. Persyaratan ukuran nanopartikel pada sistem NLC yaitu <1000 nm (Aryani *et al.*, 2021). Ukuran partikel yang kecil dapat meningkatkan penyerapan obat, meningkatkan laju pelepasan obat, meningkatkan kelarutan obat dan menghasilkan toksisitas yang rendah (Guo *et al.*, 2012). Semakin kecil ukuran partikel maka penetrasi bahan aktif ke dalam kulit akan semakin meningkat. Berdasarkan penelitian Khasanah

& Rochman (2022), melaporkan bahwa variasi waktu dan kecepatan pengadukan dapat mempengaruhi ukuran partikel NLC. Penurunan ukuran partikel terjadi seiring dengan meningkatnya kecepatan dan lama pengadukan (Taurina *et al.*, 2017). Peningkatan kecepatan pengadukan akan memperbesar intensitas molekul pelarut untuk bersentuhan dengan zat aktif sehingga menghasilkan partikel yang semakin kecil.

Koenzim Q10 (Ko-Q10) atau ubiquinone merupakan material larut lemak yang umumnya terdapat pada membran sel, praktis tidak larut dalam air dalam membran mitokondria dari setiap sel tubuh (Naibaho & Sobirin, 2019). Koenzim Q10 merupakan senyawa alami yang memiliki peran sebagai pembawa elektron memiliki 10 rantai samping isopren, digunakan dalam rantai transport el-ektron di dalam membran mitokondria dan menghasilkan sintesis *Adenosine Triphosphate* (ATP). Koenzim Q10 juga merupakan antioksidan membran yang kuat, mampu meregenerasi vitamin, mendukung fungsi kulit dalam memproduksi lebih banyak protein kolagen serta elastin dan memiliki fungsi dalam menjaga hidrasi, ketebalan, dan elastisitas kulit sehingga dapat mendorong perbaikan pada sel kulit (Labarrade *et al.*, 2018). Pembuatan sediaan dengan zat aktif Ko-Q10 membutuhkan sistem penghantaran yang sesuai guna mengatasi permasalahan kurang stabilnya Ko-Q10 terhadap cahaya, salah satunya yaitu dengan *Nanostructured Lipid Carrier* (NLC) (Naseri *et al.*, 2015).

Antioksidan merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghilangkan, membersihkan, membatasi, dan mencegah terbentuknya reaksi oksidatif akibat radikal bebas dalam tubuh kulit (Andarina & Djauhari, 2017). Senyawa antioksidan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan kulit, seperti antipenuaan, dapat melindungi kulit dari senyawa oksigen reaktif. Antioksidan memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi masalah pada kulit yang terkait dengan peradangan, seperti jerawat dan dermatitis (Attazqiah *et al.*, 2021). Kandungan antioksidan yang tinggi memiliki peran untuk menetralkan dan melawan radikal bebas pada tubuh khususnya jaringan kulit yang dapat mengurangi produksi kolagen pada kulit (Maula, 2017). Penambahan minyak nilam diharapkan dapat meningkatkan efek aktivitas antioksidan. Menurut penelitian (Dechayont *et al.*, 2017). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol minyak nilam memperoleh nilai IC50 sebesar 18 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dengan DPPH

dan 20 $\mu\text{g/mL}$ menggunakan ABTS (*2,2-Azinobis 3-ethyl benzothiazoline 6-sulfonic acid*) serta kemampuan penghambatan moderat pada superoksida dan nitrit oksida.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian mengenai pengaruh waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan. Variasi kecepatan pengadukan yang diamati adalah 26 menit yang terbagi dalam 5 siklus (formula A) ; 13 menit yang terbagi dalam 5 siklus (formula B). Kedua sampel uji dibuat menggunakan kecepatan 5000 rpm menggunakan *homogenizer Fluko FM30D*. Pada penelitian ini uji karakteristik fisik yang dilakukan meliputi uji pH, organoleptis, viskositas, ukuran partikel dan indeks polidispersitas. Uji stabilitas fisik yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji pH, dan uji viskositas. Sedangkan uji aktivitas yang dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dengan alat spektrofotometri UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah waktu pengadukan (26 menit dan 13 menit) mempengaruhi karakteristik fisik dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam?
- 1.2.2 Apakah waktu pengadukan (26 menit dan 13 menit) mempengaruhi stabilitas fisik dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam?
- 1.2.3 Apakah waktu pengadukan (26 menit dan 13 menit) mempengaruhi aktivitas antioksidan dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam
- 1.3.2 Untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap stabilitas fisik dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam
- 1.3.3 Untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap aktivitas antioksidan dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Akademik

Diharapkan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dan pengembangan untuk penelitian lebih lanjut, serta menambah referensi di dunia ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian pengaruh waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam.

1.4.2 Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah pemahaman dan wawasan mengenai pengaruh waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan dari NLC yang mengandung koenzim Q10 dan minyak nilam.