

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penampilan telah menjadi aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Kesehatan kulit menjadi salah satu fokus utama dalam menjaga penampilan. Kulit yang sehat tidak hanya meningkatkan kepercayaan diri, tetapi juga mencerminkan gaya hidup yang baik. Perawatan kulit yang tepat menjadi kunci untuk mempertahankan kecantikan alami dan sebagai pelindung kulit dari kerusakan akibat faktor eksternal, seperti sinar matahari, polusi dan radikal bebas (Maharani *et al.*, 2021).

Radikal bebas yang terdapat pada kulit adalah senyawa yang memiliki lebih dari satu yang tidak memiliki pasangan pada orbital luarnya. Elektron yang tidak mempunyai pasangan ini membuat molekul menjadi sangat reaktif, sehingga mereka cenderung menyerang dan berikatan dengan molekul besar di sekitarnya seperti protein, lipid, dan DNA untuk mendapatkan pasangan elektron. Hal ini mengakibatkan struktur dari molekul tersebut mengalami oksidasi atau rusak sehingga dapat timbul dampak negatif seperti penuaan dini. Tanda munculnya penuaan dini dapat dilihat dengan timbulnya kerutan, kulit yang kendur, hilangnya elastisitas, serta hiperpigmentasi. (Fadlillah & Dewi, 2024). Oleh karena itu, diperlukan senyawa antioksidan untuk menurunkan, menetralkan dan membatasi pembentukan radikal bebas.

Antioksidan alami bisa didapatkan melalui ekstraksi dari tanaman yang memiliki kandungan flavonoid dan fenolik (Manurung *et al.*, 2023). Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan dengan mereduksi radikal bebas yang bergantung pada jumlah gugus hidroksil dalam struktur molekulnya (Rahayu *et al.*, 2022). Secara umum, flavonoid memiliki kemampuan untuk mendonorkan elektron ke radikal bebas. Dengan demikian, flavonoid memberikan manfaat bagi tubuh, termasuk penghambatan peroksidasi lipid dan mengurangi jaringan yang rusak akibat dari pembentukan radikal bebas (Arista & Siregar, 2023).

Antioksidan juga melindungi sel, lipid, dan protein dari kerusakan akibat radikal bebas dengan memutus reaksi berantai. Antioksidan sering dimanfaatkan dalam produk kosmetik *anti-aging* karena kemampuannya dalam mengurangi kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang meningkat akibat paparan sinar UV. Meskipun tubuh dapat memproduksi antioksidan endogen seperti *gluthatione peroxidase* (GPx), *superoxide dismutase* (SOD), dan *catalase* (CAT), namun produksi ini menurun seiring bertambahnya usia. Oleh sebab itu, tubuh membutuhkan antioksidan eksogen untuk merawat dan melindungi kulit (Arista & Siregar, 2023). Antioksidan bisa didapatkan dari sumber sintetis (hasil reaksi kimia) atau secara alami (antioksidan botani). Penggunaan antioksidan sintetis telah dibatasi sehingga dilakukan pengembangan terhadap antioksidan alami dengan efek samping yang lebih sedikit (Anggita & Nurhayati, 2024).

Salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan yaitu rimpang kunyit karena mengandung senyawa golongan fenolik seperti flavonoid.

Kandungan total fenolik yang terdapat dalam ekstrak rimpang kunyit sebesar 229,0894 mg GAE/g ekstrak, sedangkan flavonoid yang terkandung di dalamnya sebesar 140,0666 mg QE/g ekstrak (Purba, 2019). Ekstrak etanol 96% dari rimpang kunyit mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, glikosida, triterpenoid, minyak atsiri dan fenol (Ramadhan *et al.*, 2024). Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap uji aktivitas antioksidan ekstrak rimpang kunyit sehingga diperoleh hasil  $IC_{50}$  sebesar 48,33 ppm (Septiana & Simanjuntak, 2015) dan 30,01 ppm (Larasati & Jusnita, 2020). Pada penelitian yang telah dilakukan, ekstrak rimpang kunyit diformulasikan pada sediaan krim dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 20% yang menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 67,143 ppm, 64,565 ppm, dan 62,116 ppm (Sholeha, 2014).

Rimpang kunyit mengandung kurkuminoid yaitu kurkumin, desmetoksikumin, dan bisdesmetoksikurkumin, serta memiliki fungsi antioksidan dan berperan sebagai pelindung sel-sel kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (Suprihatin *et al.*, 2020). Kurkumin dalam ekstrak rimpang kunyit juga memiliki aktivitas farmakologis lainnya, selain antioksidan yaitu antiinflamasi, antimikroba, serta memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim tyrosinase dalam menghambat produksi melanin yang berguna untuk mengatasi hiperpigmentasi (Rathee *et al.*, 2021). Rimpang kunyit memiliki kandungan kurkumin paling tinggi diantara jenis kunyit lainya yaitu 3-8%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suprihatin dkk., serbuk rimpang kunyit memiliki kadar kurkumin sebesar 7,798% berdasarkan hasil analisis LC-MS (Suprihatin *et al.*, 2020).

Berdasarkan *Biopharmaceutical Classification System* (BCS), kurkumin diklasifikasikan sebagai obat kelas II dengan kelarutan yang buruk dalam air dan permeabilitas tinggi (Suryawati & Jawi, 2020). Kurkumin merupakan suatu molekul hidrofobik dengan penyerapan yang rendah dan eliminasi metabolit yang cepat, sehingga mengakibatkan bioavailabilitas obat yang rendah (Larasati & Jusnita, 2020). Selain itu, ekstrak kunyit yang diformulasikan ke dalam produk topikal dapat meninggalkan noda kuning pada kulit. Untuk mengurangi permasalahan ini, peneliti mengembangkan penggunaan teknologi nanopartikel yaitu *Nanostructured Lipid Carriers* (NLC) (Lim *et al.*, 2023).

*Nanostructured lipid carriers* (NLC) merupakan sistem *nanocarrier* lipid yang digunakan sebagai media enkapsulasi dan strategi pemberian berbagai senyawa, termasuk obat-obatan, nutrasetikal, dan produk kosmetik (Elkhateeb *et al.*, 2023). NLC memiliki ukuran partikel berkisar antara 10-1000 nm (Husnawiyah *et al.*, 2023). Komponen utama dari NLC yaitu lipid cair, lipid padat, surfaktan. Kestabilan NLC dapat digunakan surfaktan dalam bentuk tunggal maupun kombinasi (Satrialdi *et al.*, 2023). Lipid padat digunakan untuk meningkatkan resistensi dan kestabilan komponen bioaktif, sementara lipid cair dapat meningkatkan efektivitas enkapsulasi. Sementara surfaktan digunakan sebagai penurun tegangan permukaan antara kedua fase (Husnawiyah *et al.*, 2023).

Penelitian telah membuktikan bahwa NLC kurkumin yang dibuat dengan bahan excipien lipid cair, lipid padat, surfaktan, ko-surfaktan dapat meningkatkan bioavailabilitas dan efektivitas kurkumin, baik melalui rute oral dengan melindunginya dari kerusakan di saluran pencernaan, maupun rute topikal dengan

memperbaiki penetrasi kulit (Elkhateeb *et al.*, 2023). Selain itu, terdapat penelitian formulasi *cleansing gel* dengan NLC ekstrak rimpang kunyit yang dapat meningkatkan bioavailabilitas dari ekstrak tersebut (Lim *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan melakukan formulasi ekstrak (*Curcuma longa* L.) dalam *Nanostructured Lipid Carriers* (NLC) dan dilakukan karakterisasi yang terdiri dari pengujian organoleptik, pH, viskositas, ukuran partikel, indeks polidispersitas, dan zeta potensial. NLC ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) akan dibuat menjadi sediaan krim dengan melakukan optimasi formula pada komponen *thickening agent* yaitu asam stearat dan *cetyl alcohol*. Evaluasi terhadap sediaan krim NLC ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terdiri dari beberapa pengujian, yaitu organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tipe krim, dan viskositas. Peneliti juga akan melakukan pengujian antioksidan terhadap krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) tanpa *Nanostructured Lipid Carriers* dengan krim *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

## 1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana karakteristik fisik *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.)?
- 2) Berapa komposisi *thickening agent* (asam stearat : *cetyl alcohol*) yang menghasilkan formula optimum krim NLC ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) ?

- 3) Bagaimana evaluasi sediaan formula optimum krim *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) ?
- 4) Berapa nilai  $IC_{50}$  formula optimum krim *Nanostructured Lipid Carriers* (NLC) ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dan krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui karakteristik fisik *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.).
- 2) Mengetahui komposisi *thickening agent* (asam stearat : *cetyl alcohol*) yang menghasilkan formula optimum krim NLC ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.).
- 3) Mengetahui evaluasi sediaan formula optimum krim *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.).
- 4) Mengetahui nilai  $IC_{50}$  formula optimum krim *Nanostructured Lipid Carriers* (NLC) ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dan krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis:

- 1) Penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan pengetahuan peneliti dan memberi informasi ilmiah terkait *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam pengembangan teknologi farmasi dalam bentuk produk kosmetik yang berpotensi sebagai antioksidan.

2) Hasil yang diperoleh penelitian ini diharapkan menjadi inovasi dalam pengembangan formulasi kosmetik krim *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang dapat digunakan sebagai perawatan dari bahan alam untuk mencegah kerusakan kulit akibat radikal bebas.

Manfaat Praktis:

- 1) Penelitian ini memberikan peluang dan manfaat kepada peneliti untuk memperoleh keterampilan dalam membuat formulasi krim *Nanostructured Lipid Carriers* ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.)
- 2) Penelitian ini memberikan peluang dan manfaat kepada peneliti untuk mengembangkan keterampilan dalam melakukan pengujian antioksidan yang meliputi perancangan penelitian, pengumpulan data, dan analisis data.
- 3) Peneliti memperoleh pengalaman secara langsung dalam menerapkan teknologi nanopartikel dalam inovasi sediaan yaitu *Nanostructured Lipid Carriers* yang dapat meningkatkan penetrasi ke kulit.