

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan global yang kian mengkhawatirkan, ditandai dengan meningkatnya prevalensi dan potensi komplikasi serius seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, serta nefropati diabetik. Di Indonesia, jumlah penderita diabetes mencapai 19,5 juta jiwa pada tahun 2021 dan diproyeksikan melonjak menjadi 28,6 juta pada tahun 2045 jika tidak segera diintervensi (FDI, 2021). Salah satu pendekatan terapeutik yang umum digunakan adalah penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk memperlambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa. Namun, penggunaan obat konvensional sering dikaitkan dengan efek samping yang tidak diinginkan, sehingga mendorong pencarian alternatif yang lebih aman dari bahan alam. Dalam konteks ini, pengembangan formulasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dalam bentuk SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*) menjadi strategi inovatif yang diharapkan mampu meningkatkan efektivitas antidiabetes sekaligus mengurangi risiko efek samping.

Pada pengobatan diabetes obat seperti acarbose dan miglitol sering digunakan untuk menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase guna memperlambat penyerapan glukosa (Yuniarto & Selfiana, 2021). Namun, obat ini memiliki efek samping seperti perut kembung, diare, dan nyeri perut akibat fermentasi karbohidrat yang tidak terserap (Nina & Rahman, 2024). Selain itu, obat-obat konvensional dengan aksi kerja yang sama juga dapat meningkatkan risiko hipoglikemia jika digunakan bersamaan dengan obat lain, seperti insulin (Nina & Rahman, 2024).

Ekstrak jahe merah diketahui memiliki kandungan bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang berperan sebagai antioksidan dan antidiabetes. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase sehingga membantu mengontrol kadar gula darah (Bhandari *et al.*, 2022). Namun, efektivitas ekstrak jahe merah sering kali terbatas oleh bioavailabilitasnya yang rendah akibat sifat

kelarutannya yang buruk yang membuatnya tidak efisien (Tarigan, 2020). Modifikasi ukuran partikel mengubah jahe merah menjadi nanopartikel atau emulsi untuk meningkatkan kelarutan dan penyerapan senyawa aktif (Wicaksono & Putra, 2015).

Untuk mengatasi keterbatasan bioavailabilitas ekstrak, digunakan teknologi SNEDDS. SNEDDS adalah sistem pengantaran obat berbasis nanoemulsi yang dapat meningkatkan kelarutan dan penyerapan senyawa aktif lipofilik, seperti gingerol dan shogaol, melalui mekanisme emulsifikasi yang menghasilkan partikel nano berukuran lebih kecil, sehingga memperluas area permukaan senyawa aktif dan meningkatkan penyerapannya di saluran pencernaan (Marsh & Smith, 2021). Penggunaan kombinasi surfaktan dan kosurfaktan yang tepat (Darusman, 2020). Selain itu, penggunaan kosolven, seperti isopropil miristat dan propilen glikol, juga terbukti membantu meningkatkan kelarutan ekstrak jahe merah (Wicaksono & Fadhilah, 2023). Dalam formulasi SNEDDS yang ideal, asam oleat digunakan sebagai fase minyak, Tween 80 sebagai surfaktan, dan Propilen glikol sebagai kosurfaktan (Indriani *et al.*, 2018). Novelty dalam penelitian ini terletak pada pengembangan formula SNEDDS dengan kombinasi surfaktan dan kosurfaktan terbaik untuk meningkatkan kelarutan serta bioavailabilitas ekstrak jahe merah.

Oleh karenanya berdasarkan uraian di atas pengaruh kombinasi Tween 20 dan Propilen glikol dalam formulasi SNEDDS berbahan ekstrak rimpang jahe merah dalam meningkatkan hambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase. Diharapkan dapat menghasilkan alternatif obat antidiabetes yang efektif dan aman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi konsentrasi Tween 20 dan Propilen glikol dalam formulasi SNEDDS rimpang jahe merah terhadap kualitas nanoemulsi?
2. Bagaimana efektivitas SNEDDS berbahan rimpang jahe merah dalam meningkatkan hambatan terhadap enzim  $\alpha$ -glukosidase?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil uji sifat fisik formula SNEDDS yang meliputi uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji kelarutan, uji % trasmitan,
2. Menganalisis karakteristik nanoemulsi SNEDDS berdasarkan hasil uji *Particle Size Analyzer* (PSA), dan FTIR,
3. Membandingkan efektivitas ekstrak gingerol melalui uji penghambatan  $\alpha$ -glukosidase secara in vitro.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah terciptanya formula SNEDDS berbahan ekstrak jahe merah yang dapat digunakan sebagai alternatif terapi antidiabetes yang lebih aman dan efektif, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan pengobatan diabetes yang berbasis bahan alami.

