

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang prevalensinya terus meningkat dan menjadi faktor risiko utama berbagai penyakit metabolik seperti diabetes melitus, hipertensi, dislipidemia, serta penyakit ginjal kronik. Menurut World Health Organization (WHO, 2024), lebih dari 1 miliar orang di dunia mengalami obesitas, dan jumlah ini diperkirakan terus meningkat setiap tahunnya. Pada kondisi obesitas, terjadi peningkatan stres oksidatif, inflamasi kronik tingkat rendah, dan disfungsi metabolik, yang tidak hanya mempengaruhi organ hati tetapi juga berdampak serius terhadap fungsi ginjal (Zhao et al., 2023).

Ginjal merupakan organ vital yang berperan dalam filtrasi darah, ekskresi zat sisa metabolisme, dan pengaturan keseimbangan cairan serta elektrolit tubuh. Pada keadaan obesitas, ginjal mengalami hiperfiltrasi glomerulus, akumulasi lemak di jaringan ginjal, dan peningkatan kadar sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6, yang dapat memicu terjadinya nefropati obesitas. Hal ini ditandai oleh peningkatan kadar kreatinin serum, urea, serta perubahan pada gambaran histopatologi ginjal, seperti hipertrofi glomerulus, degenerasi tubular, dan infiltrasi sel inflamasi (Abdel-Rahman et al., 2023).

Upaya untuk mencegah atau memperbaiki kerusakan ginjal akibat obesitas dapat dilakukan dengan pemberian agen antioksidan dan antiinflamasi yang mampu menekan stres oksidatif dan peradangan. Salah satu bahan alam yang berpotensi besar adalah bawang merah (*Allium cepa L.*), yang kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid (kuersetin, kaempferol), fenol, saponin, dan senyawa sulfur organik (allicin, aliin). Senyawa-senyawa ini telah terbukti memiliki efek antioksidan, antihipertensi, antiinflamasi, dan nefroprotektif, yang dapat melindungi ginjal dari kerusakan akibat obesitas dan stres oksidatif (Jadhav & Tatke, 2024; Rahima et al., 2022).

Namun, efektivitas ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) secara konvensional masih terbatas karena rendahnya bioavailabilitas dan kelarutan senyawa aktif dalam sistem biologis. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan formulasi nanoemulsi, yaitu sistem dispersi minyak dalam air berukuran nanometer yang mampu meningkatkan kelarutan, stabilitas, serta absorpsi senyawa aktif ke jaringan target (Patel & Shah, 2023). Nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) diharapkan dapat meningkatkan aktivitas biologisnya sehingga lebih efektif dalam menurunkan kadar kreatinin dan urea serum, serta memperbaiki kerusakan histologis ginjal pada tikus obesitas.

Penelitian mengenai potensi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) dalam memperbaiki fungsi ginjal dan mencegah kerusakan jaringan telah banyak dilakukan, baik melalui pendekatan ekstrak konvensional maupun formulasi berbasis nano. Secara umum, kandungan bioaktif bawang merah seperti flavonoid (terutama kuersetin), antosianin, dan senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, serta antihiperlipidemik yang berkontribusi terhadap perlindungan organ vital, termasuk ginjal.

Galavi et al. (2021) melaporkan bahwa bawang merah (*Allium cepa L.*) memiliki efek antioksidan, antidiabetik, anti-obesitas, dan antiinflamasi yang signifikan, terutama melalui mekanisme penurunan stres oksidatif dan perbaikan resistensi insulin. Ulasan tersebut menegaskan bahwa konsumsi ekstrak bawang dapat memperbaiki disfungsi metabolik yang menjadi dasar gangguan organ seperti hati dan ginjal pada kondisi obesitas dan sindrom metabolik (Galavi et al., 2021).

Penelitian oleh Zhao et al. (2021) dalam *Frontiers in Nutrition* juga mendukung temuan tersebut, dengan menunjukkan bahwa ekstrak kulit bawang merah yang kaya senyawa fenolik mampu melindungi jaringan hati dan ginjal dari kerusakan akibat stres oksidatif pada model hewan. Studi ini menyoroti potensi senyawa bioaktif bawang sebagai agen hepatoprotektif dan

renoprotektif, serta memberi dasar ilmiah bagi pengembangan sediaan terapeutik berbasis ekstrak bawang merah (Zhao et al., 2021).

Selanjutnya, Nwonuma et al. (2021) melaporkan hasil penelitian eksperimental pada hewan yang menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak bawang merah secara signifikan memperbaiki arsitektur histologis hati dan ginjal yang mengalami kerusakan. Hal ini dikaitkan dengan peningkatan aktivitas enzim antioksidan endogen dan penurunan radikal bebas yang merusak jaringan ginjal (Nwonuma et al., 2021). Penelitian oleh Wahid et al. (2023) juga menunjukkan efek protektif ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap ginjal pada model urolitiasis yang diinduksi etilen glikol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) mampu menurunkan kadar kreatinin serum serta memperbaiki gambaran histopatologi ginjal, seperti penurunan derajat degenerasi tubulus proksimal. Meskipun tidak dilakukan pada model obesitas, penelitian ini tetap menunjukkan efek protektif ginjal dari ekstrak bawang merah (Wahid et al., 2023).

Di Indonesia, penelitian serupa dilakukan oleh peneliti Universitas Jember (2021) yang menilai efek ekstrak kulit bawang merah terhadap fungsi ginjal dan gambaran histopatologi tikus wistar yang diinduksi diazinon. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbaikan struktur glomerulus dan tubulus ginjal setelah pemberian ekstrak, yang mengindikasikan potensi renoprotektif bawang merah pada model kerusakan organ (Repository Universitas Jember, 2021). Dari sisi pengembangan sediaan, Joshi et al. (2021) berhasil membuat nanoemulsi ekstrak kulit bawang dengan stabilitas tinggi dan sifat antimikroba yang baik. Walaupun penelitian tersebut berfokus pada aplikasi non-biologis (industri tekstil), metode pembuatan dan karakterisasi nanoemulsi yang digunakan relevan untuk pengembangan sediaan farmasetika berbasis ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) (Joshi et al., 2021). Selain itu, Sahin et al. (2023) mengembangkan sistem nano-liposomal (nanophytosomes) untuk antosianin bawang merah, yang terbukti meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas senyawa aktif, sehingga berpotensi diaplikasikan untuk meningkatkan efektivitas farmakologis ekstrak bawang merah pada sistem biologis (Sahin et al., 2023).

Berdasarkan hasil-hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) memiliki potensi besar sebagai agen renoprotektif, namun penelitian yang menggabungkan formulasi nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) dan model tikus obesitas yang menilai fungsi serta histopatologi ginjal masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki novelty tinggi dalam mengkaji efektivitas sediaan nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap fungsi ginjal dan gambaran histopatologi ginjal pada tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas.

Dengan demikian, penelitian ini penting dilakukan untuk menilai efektivitas sediaan nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap fungsi ginjal dan gambaran histopatologi ginjal tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan terapi berbasis bahan alam dengan teknologi nano untuk pencegahan dan pengobatan gangguan ginjal akibat obesitas. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti potensi sediaan nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap fungsi ginjal dan gambaran histopatologi ginjal tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas.

1.2 . Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh efektivitas sediaan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) dalam melindungi atau memperbaiki fungsi ginjal dan struktur histopatologi ginjal pada tikus putih galur wistar yang mengalami obesitas.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas sediaan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) dalam melindungi atau memperbaiki fungsi ginjal dan struktur histopatologi ginjal pada tikus putih galur wistar yang mengalami obesitas.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kandungan zat aktif pada ekstrak bawang merah (*Allium cepa L.*)
2. Mengetahui perbandingan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan pemberian sediaan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) 50, 100 dan 200 mg/kgbb / aquades/hari/ekor terhadap fungsi ginjal dengan parameter kadar ureum, kreatinin dan laju filtrasi glomerulus yang mengalami obesitas
3. Menganalisis gambaran histopatologi ginjal adanya nekrosis, degenerasi hidrofik, dan degenerasi melema beserta penilaian skoring

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi para peneliti, sebagai referensi pengembangan dan kajian ilmu biomedis terkait dengan efektivitas nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap fungsi ginjal pada tikus wistar putih galur wistar yang mengalami obesitas. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan pemanfaatan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*)
2. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan pertimbangan tentang pemanfaatan efektivitas nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap fungsi ginjal.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan sumbangan ilmiah bagi dunia kesehatan tentang pemanfaatan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*)