

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan global yang mengalami peningkatan pesat di seluruh dunia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa prevalensi obesitas hampir tiga kali lipat sejak tahun 1975 dan menjadi faktor risiko utama berbagai penyakit kronis seperti diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan penyakit jantung koroner (WHO, 2024). Kondisi obesitas tidak hanya berdampak pada metabolisme sistemik, tetapi juga berkontribusi terhadap **kerusakan fungsi jantung** yang ditandai dengan perubahan struktur dan histopatologi jaringan miokardium (Ketema et al., 2024). Akumulasi jaringan adiposa berlebih menyebabkan peningkatan beban kerja jantung, stres oksidatif, disfungsi mitokondria, dan inflamasi kronis yang berujung pada **remodelling jantung** seperti hipertrofi miokardium dan fibrosis interstisial (Najib et al., 2025).

Secara patofisiologis, obesitas menginduksi stres oksidatif melalui peningkatan produksi *reactive oxygen species* (ROS) dan penurunan kapasitas antioksidan endogen. Kondisi ini diikuti oleh aktivasi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan CRP yang mempercepat proses inflamasi serta nekrosis sel jantung (Rahman et al., 2023). Studi pada hewan model obesitas menunjukkan adanya peningkatan ketebalan dinding ventrikel kiri, penurunan fraksi ejeksi, serta degenerasi dan infiltrasi sel inflamasi pada jaringan jantung (Yamasaki et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menghambat proses stres oksidatif dan inflamasi tersebut melalui agen dengan sifat antioksidan dan anti-inflamasi tinggi.

Salah satu mekanisme sentral yang menghubungkan obesitas dengan kerusakan miokardium adalah stres oksidatif. Produk peroksidasi lipid, terutama malondialdehida (MDA), sering digunakan sebagai biomarker integratif tingkat ROS dan kerusakan oksidatif lipid pada jaringan jantung. Peningkatan kadar MDA dikaitkan dengan kerusakan membran sel, disfungsi enzim, dan progression

remodeling fibrotik; oleh karena itu MDA sering dipakai sebagai end-point biokimia untuk menilai efek antioksidan dari intervensi terapeutik pada model kardiometabolik.

Kadar MDA adalah produk akhir dari peroksidasi lipid dan sering digunakan sebagai indikator stres oksidatif. Kadar MDA yang tinggi dapat menunjukkan kerusakan sel jantung, karena peroksidasi lipid dapat merusak membran sel. Kadar MDA yang tinggi dan gangguan glukosa dapat menandakan adanya kerusakan JANTUNG dan memerlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk diagnosis yang akurat (Siti Zaetun, 2022). Namun, dewasa ini kebanyakan dari masyarakat takut akan efek samping dari obat diabetes yang dikonsumsi dan kemudian beralih untuk mencoba terapi herbal untuk mengobati diabetesnya. Salah satu sumber bioaktif alami yang banyak diteliti dalam pencegahan komplikasi metabolik dan kardiovaskular adalah **bawang merah (*Allium cepa* L.)**. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa fitokimia seperti **flavonoid (terutama quercetin dan kaempferol)**, senyawa sulfur organik (allyl propyl disulfide, S-methyl cysteine sulfoxide), serta senyawa fenolik lain yang memiliki aktivitas antioksidan, antihiperlipidemik, dan antiinflamasi (Galavi et al., 2021; Sobanke et al., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Allium cepa* mampu menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, serta mencegah peroksidasi lipid dan kerusakan oksidatif pada jaringan jantung (Ullah et al., 2022). Quercetin, salah satu komponen utama bawang merah, juga terbukti dapat menekan jalur inflamasi seperti NF- κ B dan TGF- β yang berperan dalam proses fibrosis jantung (Suri et al., 2024).

Namun, efektivitas farmakologis dari ekstrak **bawang merah (*Allium cepa* L.)** sering kali terhambat oleh **keterbatasan bioavailabilitas** senyawa aktifnya, terutama quercetin, yang memiliki kelarutan air rendah dan mudah mengalami metabolisme pertama di hati. Salah satu strategi inovatif untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan mengembangkan **formulasi nanoemulsi**. Sistem nanoemulsi mampu meningkatkan kelarutan, stabilitas, serta penyerapan oral senyawa aktif, sekaligus mempercepat distribusi ke jaringan target termasuk jantung (Yamasaki et al., 2021). Nanoemulsi **bawang merah (*Allium cepa* L.)** dilaporkan memiliki efek antiinflamasi yang lebih kuat dibandingkan ekstrak konvensional karena meningkatkan penetrasi dan bioaktivitas komponen fitokimia dalam sistem biologis (Yamasaki et al., 2021; Sobanke et al., 2025).

Hingga saat ini, penelitian mengenai efek **nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap fungsi dan histopatologi jantung pada kondisi obesitas** masih sangat terbatas. Kebanyakan penelitian sebelumnya hanya menilai efek ekstrak kasar atau fraksi etanoliknya tanpa formulasi nano. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi **pengaruh pemberian nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap fungsi jantung dan gambaran histopatologi jantung tikus putih galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas**, guna memberikan dasar ilmiah pengembangan terapi herbal berbasis teknologi nano untuk mencegah kerusakan jantung akibat obesitas.

Penelitian ini menghadirkan evaluasi pertama kali penggunaan nanoemulsi berbasis *Allium cepa* L. (bawang merah) untuk melindungi fungsi jantung dan memperbaiki gambaran histopatologis jantung pada tikus putih galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas induksi diet tinggi lemak. Berbeda dengan studi-sebelumnya yang hanya menggunakan ekstrak konvensional, penelitian ini menguji formulasi nanoemulsi yang meningkatkan

bioavailabilitas senyawa fitokimia bawang merah, mengukur parameter fungsi jantung (melalui echocardiografi), menentukan biomarker inflamasi serta stres oksidatif, dan melakukan analisis histopatologi jantung (inklusif fibrosis, hipertrofi dan infiltrasi inflamasi). Selain itu, kami juga membandingkan efek nanoemulsi dengan ekstrak konvensional untuk menunjukkan keunggulan formulasi nano dalam skenario obesitas kardiometabolik.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti potensi sediaan **nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap fungsi jantung dan gambaran histopatologi jantung tikus putih galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana aktivitas **nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap fungsi jantung dan gambaran histopatologi jantung tikus putih galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas.**

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis pengaruh nanoemulsi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap fungsi jantung dan gambaran histopatologi jantung tikus putih galur wistar (*rattus norvegicus*) yang mengalami obesitas.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui proses pembuatan ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) dalam sediaan nanoemulsi
2. Mengetahui kandungan zat aktif pada ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.)
3. Mengetahui pengaruh pemberian sediaan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa* L.) dengan dosis 50mg/kgBB, 100mg/kgBB dan 200mg/kgBB terhadap fungsi jantung melalui parameter penurunan malondialdehid (MDA) pada tikus jantan yang mengalami obesitas
4. Menganalisis gambaran histopatologi jantung setelah periode perlakuan dan jaringan jantung akan diambil untuk pemeriksaan histopatologis menggunakan pewarnaan hematoksin-eosin (HE).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi para peneliti, sebagai referensi pengembangan dan kajian ilmu biomedis terkait dengan pemberian nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap penurunan malondialdehid (MDA) pada tikus jantan mengalami obesitas.
2. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan pertimbangan tentang pemanfaatan bagi nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) fungsi jantung pada tikus jantan yang mengalami obesitas. Melalui penurunan malondialdehid (MDA).
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan sumbangan ilmiah bagi dunia kesehatan tentang pemanfaatan nanoemulsi bawang merah (*Allium cepa L.*) sebagai produk farmasi yang bermanfaat dalam bidang kesehatan.