

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hiperlipidemia didefinisikan sebagai kondisi adanya kelainan pada metabolisme lemak yang dapat di tinjau dari naiknya kadar kolesterol total (TC), trigliserida (TG), dan kolesterol densitas rendah (LDL-C) atau dilihat dari penurunan kadar kolesterol densitas tinggi (HDL-C) di tingkat peredaran kolesterol (El-Tantawy & Temraz, 2019).

Antioksidan berperan sebagai pencegah terjadinya stress oksidatif. Efek tidak seimbangnya banyaknya radikal bebas dengan banyaknya antioksidan di tubuh yang mengakibatkan stress oksidatif. Radikal bebas yang berbahaya dalam system biologi dikenal sebagai radikal oksigen atau *reactive oxygen species* (ROS), terutama superoksida, hidroksil dan perhidroksil. Reaksi Stres Oksidatif (ROS) dapat menyebabkan kerusakan makromolekul biologi yang meliputi oksidasi *low density lipoprotein (oxidized-LDL)*, *trigliserida*, *disfungsi endotelial* dan peningkatan respon *inflamasi* yang berawal dari teroksidasinya asam lemak tak jenuh pada lapisan lipid membran sel (Rahmawanti *et al.*, 2021).

Kuning telur memiliki kandungan kolesterol yang relatif tinggi. Kandungan pada kuning telur memiliki lebih dari dua per tiga asupan harian kolesterol (300 mg) yang direkomendasikan oleh pemerhati kesehatan (Onyenweaku *et al.*, 2018). Makanan yang digoreng menggunakan minyak pada suhu tinggi (*high temprature*) dan lama dapat membentuk peroksidasi lemak yang dapat menginduksi terjadinya disfungsi endotel sehingga dapat

menimbulkan kerusakan pada organ-organ tubuh seperti jantung, pembuluh darah, ginjal, dan hati (Hanung dkk., 2019). Konsumsi minyak jelantah secara berulang menyebabkan kerusakan berbagai organ tubuh seperti pembuluh darah, jantung, hati dan ginjal akibat terjadinya penumpukan lemak (Muhartono dkk., 2018).

Tanda adanya hiperlipidemia pada tubuh dapat diketahui dengan kadar kolesterol melebihi 200 mg/dL darah. Pemicu hiperlipidemia dapat dipicu dari faktor genetik dan faktor lingkungan. Hiperlipidemia karena faktor genetik dipicu karena terdapat mutasi dengan protein reseptor yang dapat disebabkan oleh kecacatan pada sel monogenik (tunggal) atau kecacatan pada gen poligenik (multiple) (Pe *et al.*, 2015). Gaya hidup yang tidak sehat, mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan karbohidrat, serta olahraga yang tidak teratur merupakan faktor yang mempengaruhi kadar lemak darah (Isdadiyanto dkk., 2024).

Organ ginjal memiliki peran untuk melakukan aktivitas ekskresi hasil metabolisme dan zat asing yg tidak diperlukan oleh tubuh. Ginjal memiliki fungsi lain dari organ ginjal dapat mengatur konsentrasi osmolaritas cairan tubuh, konsentrasi elektrolit keseimbangan air dan elektrolit, keseimbangan asam-basa, tekanan arteri, sekresi hormon dan glukoneogenesis (Arinia dkk., 2012).

Diameter glomerulus, tebal ruang kapsula bowman dan bobot ginjal dapat dijadikan parameter penelitian (Rohman dkk., 2021). Perubahan yang terjadi pada ginjal dapat ditinjau dari bobot ginjal. Bobot ginjal yang

mengalami perubahan secara signifikan dapat menjadi parameter perubahan fungsi ginjal. Bobot ginjal memiliki keterkaitan dengan beberapa bagian seluler yang mempunyai fungsi pada aktifitas eliminasi metabolisme dan ekskresi pada tubuh. Rusaknya bagian seluler dapat memberi efek buruk pada perubahan kegunaan ginjal sehingga dapat mengakibatkan perubahan bobot ginjal (Anindita, 2019). Tikus putih dewasa normal ideal memiliki bobot ginjal sekitar 0,8 – 1,8 g (Apriandi dkk., 2016). Sel yang menyusun glomerulus rentan terkena kondisi hipertrofi dan atrofi. Keadaan hipertrofi dan atrofi menunjukkan sebagai suatu respon pada senyawa sitotoksik sebagai cara untuk melindungi keadaan homeostasis (Hammer & McPhee, 2015). Tikus putih dewasa memiliki diameter glomerulus normal sekitar 77 – 151 μm (Kotyk *et al.*, 2016).

Tebal ruang kapsula bowman rawan terjadi keadaan berubahnya bentuk sel yang disebabkan atrofi dan hipertrofi yang disebabkan karena keadaan cidera yang terjadi pada glomerulus yang disebabkan adanya efek senyawa nefrotoksik (Fatima *et al.*, 2012). Tikus putih normal memiliki ukuran tebal ruang kapsula bowman sekitar 7– 9 μm (Naito *et al.*, 2014). Ukuran sel epitel tubulus kontortus proksimal menurun diakibatkan oleh peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dari peroksidasi lemak (Memudu *et al.*, 2020). Tikus putih memiliki ukuran sel epitel tubulus kontortus proksimal normal sekitar 8 – 11 μm (El- Kordy, 2019). Diameter tubulus kontortus proksimal normal tikus putih rata-rata berkisar 59 - 60,6 μm (Purba dkk., 2021). Tikus putih memiliki ukuran sel epitel tubulus kontortus distal sekitar 6,4 – 7 μm (Letts *et al.*, 2017). Diameter tubulus kontortus distal normal berkisar 30–50 μm (Kerr, 2010).

Mahoni (*Swietenia macrophylla*) merupakan tanaman yang sudah dimanfaatkan masyarakat untuk dijadikan salah satu obat tradisional. Kulit batang serta biji mahoni merupakan bagian yang paling sering untuk digunakan. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pada tumbuhan ini memiliki senyawa alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid yang berguna mengobati penyakit gejala asam urat (Sun *et al.*, 2018). Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Penyakit seperti kanker, diabetes mellitus, gangguan neurologi, aterosklerosis dan gangguan kardiovaskular dapat diakibatkan oleh stress oksidatif. Antioksidan dapat mencegah terjadinya stres oksidatif (Winata dan Putri, 2019). Senyawa-senyawa antioksidan yang terkandung pada ekstrak biji mahoni antara lain terdiri dari *cardiac glycosides*, antraquinon, alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid dan *volatile oil* memiliki peran pada proses perbaikan sel yang rusak (Sumekar dan Fauzia, 2016).

Senyawa antioksidan memiliki peran pada proses perbaikan sel yang rusak pada jaringan pankreas (Sumekar dan Fauzia, 2016). Senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol biji mahoni bisa mengurangi jumlah asam urat secara signifikan (Situmorang dkk., 2022). Senyawa triterpenoid pada ekstrak etanol biji mahoni berguna untuk memberi efek hambat pada proses pertumbuhan bakteri *Shygella dysenteriae* (Dewi dan Fauzana, 2017). Kandungan senyawa aktif flavonoid pada ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq) dapat menjadi antipiretik. Efek antipiretik yang dihasilkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan parasetamol (Fadhil dkk., 2017).

Kandungan zat atau senyawa flavonoid pada ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq) bisa menurunkan tekanan darah. Ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq) mempunyai kegunaan sebagai antihipertensi yang serupa dengan obat pembanding (Captopril 25 mg) (Andika dkk., 2023). Hasil dari penelitian sebelumnya belum ditemukan yang meneliti mengenai mikroanatomi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* jantan hiperlipidemia sesudah dilakukan pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilakukan penelitian untuk memperoleh bukti dan informasi mengenai mikroanatomi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia. sesudah pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq).

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana mikroanatomi ginjal tikus putih galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia (*Rattus norvegicus* L.) setelah pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq). Perubahan mikroanatomi ditunjukkan dengan perubahan bobot ginjal, diameter glomerulus, tebal ruang kapsula bowman, diameter tubulus kontortus proksimal, tebal sel epitel tubulus kontortus proksimal, diameter tubulus kontortus distal dan tebal sel epitel tubulus kontortus distal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh mikroanatomi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia setelah pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq). Variabel penelitian yang diamati adalah bobot ginjal, diameter glomerulus, tebal ruang kapsula bowman, diameter tubulus kontortus proksimal, tebal sel epitel tubulus kontortus proksimal, diameter tubulus kontortus distal dan tebal sel epitel tubulus kontortus distal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai acuan untuk memberikan informasi ilmiah yang berhubungan dengan mikroanatomi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur *Sprague-Dawley* hiperlipidemia sesudah dilakukan pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq) yang ditunjukkan melalui pengamatan ukuran bobot ginjal, diameter glomerulus, tebal ruang kapsula bowman, diameter tubulus kontortus proksimal, tebal sel epitel tubulus kontortus proksimal, diameter tubulus kontortus distal dan tebal sel epitel tubulus kontortus distal. Semoga penelitian ini bisa memberikan manfaat mengenai potensi ekstrak etanol biji mahoni dan khasiatnya di bidang kesehatan dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan serta dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.