

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik telah menjadi bagian yang penting dan sulit dipisahkan dari kehidupan modern seperti sekarang. Kemasan makanan dan minuman, peralatan rumah tangga sampai komponen dari barang elektronik saat ini menggunakan bahan plastik. Hal tersebut beriringan dengan semakin meningkatnya volume sampah plastik (Arbintarso & Nurnawati, 2022). Sampah plastik tahun 1950 secara global mencapai 1,5 juta ton. Angka tersebut terus berkembang seiring tahun hingga mencapai 370 juta ton pada tahun 2019, dan akan terus bertambah apabila pengelolaan sampah masih tidak mengalami perbaikan (Kumar *et al.*, 2021). Sampah plastik yang didaur ulang hanya sekitar 9%, 12% dibakar dan 79% dibuang ke tempat pembuangan sampah dan lingkungan (Geyer *et al.*, 2017).

Jenis plastik yang beredar di masyarakat sangat beragam, mulai dari *low-density polyethylene* (LDPE), *high-density polyethylene* (HDPE), *polystyrene* (PS), *polypropylene* (PP), *polyvinyl chloride* (PVC), *polyethylene* (PE), dan *polyethylene terephthalate* (PET), yang masing-masing jenis memiliki karakteristik yang berbeda (Astuti dkk., 2020). Jenis plastik yang banyak menjadi sumber mikroplastik adalah *polyethylene* (PE) dan *polyethylene terephthalate* (PET) (Salsabila dkk., 2023). *Polyethylene* (PE) banyak digunakan sebagai bahan dasar suatu produk karena memiliki titik leleh yang rendah sehingga cukup fleksibel untuk dibentuk (Rahmawati, 2015). *Polyethylene terephthalate* (PET) banyak dimanfaatkan sebagai bahan

dasar pembuatan kemasan produk pangan karena karakteristiknya yang ringan, kuat, tahan lama dan memiliki titik leleh yang lebih tinggi dibanding *polyethylene* (PE) (Okatama, 2016).

Bentuk plastik yang banyak ditemukan di alam dan memiliki dampak yang cukup berbahaya untuk lingkungan adalah mikroplastik. Mikroplastik adalah polimer plastik yang berukuran kurang dari 5 mm (Pradiptaadi & Fallahian, 2022). Mikroplastik berasal dari berbagai sumber, seperti kosmetik, pakaian, kemasan makanan dan proses industri (Dewi, 2022). Mikroplastik ditemukan secara luas di atmosfer, lingkungan air, daratan bahkan terakumulasi di permukaan tanaman (Zhang *et al.*, 2025). Keberadaan mikroplastik banyak ditemukan di wilayah perairan, khususnya laut yang cukup dekat dengan kegiatan manusia (Mardiyana & Kristiningsih, 2020). Mikroplastik juga ditemukan pada produk pangan yang sehari-hari dikonsumsi manusia seperti air minum. Sebuah penelitian mengungkapkan penemuan mikroplastik pada air minum sebanyak 93% dari 259 botol dari 11 merek yang dijual (Faujiah & Wahyuni, 2022).

Mikroplastik yang banyak ditemukan di wilayah perairan berpotensi mengganggu rantai makanan dalam ekosistem perairan. Ukurannya yang kecil menyebabkan mikroplastik dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh organisme air, bahkan organisme yang menempati tingkat trofik rendah. Hal tersebut kemudian berdampak pada organisme trofik tingkat tinggi melalui proses bioakumulasi (Nugroho dkk., 2018). Paparan mikroplastik pada ikan telah banyak dikaji dalam penelitian, ditemukan mikroplastik pada insang,

saluran pencernaan dan otot. Mikroplastik yang ditemukan pada otot menunjukkan bahwa partikel-partikel mikroplastik telah melewati sistem pencernaan dan diserap ke dalam jaringan tubuh (Jamal *et al.*, 2025). Mikroplastik yang masuk ke organ tubuh spesies akan dapat berpindah ke tubuh spesies lain yang menjadi konsumennya, salah satunya manusia (Zhou *et al.*, 2025).

Mikroplastik dapat masuk ke sistem peredaran darah melalui vili usus, yang kemudian akan terdistribusi ke seluruh tubuh dan memungkinkan adanya akumulasi mikroplastik di berbagai organ tubuh, seperti otak, paru-paru, hati, dan ginjal (Simanjuntak, dkk., 2024; Meng *et al.*, 2022). Akumulasi mikroplastik mengganggu sistem dan fungsi kerja organ (Khan & Jia, 2023). Mikroplastik yang terakumulasi pada usus dapat mengganggu proses penyerapan nutrisi, mengganggu flora usus dan meningkatkan penumpukan lipopolisakarida yang kemudian akan menimbulkan peradangan pada usus. Kerusakan hati juga dapat terjadi apabila terpapar mikroplastik, seperti kelainan metabolisme lipid hati dan apoptosis. Paparan mikroplastik memicu respons inflamasi, stres oksidatif dan gangguan siklus sel (Yin *et al.*, 2023).

Ginjal merupakan organ kompleks yang memiliki bagian-bagian yang terkoordinasi dengan baik. Mikroplastik memberi sifat toksik pada ginjal. Mikroplastik jenis *polystyrene* (PS) yang tertahan di bagian ginjal menimbulkan efek negatif seperti disfungsi mitokondria, inflamasi, stres retikulum endoplasma dan autofagi, yang berakibat terganggunya metabolisme pada ginjal (Wang *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan Meng *et al.* (2022) juga

mengungkapkan adanya kerusakan pada ren yang diakibatkan akumulasi mikroplastik jenis *polystyrene* (PS), yaitu sel epitel tubulus yang pecah, adanya infiltrasi sel inflamasi, dan pembengkakan glomerulus.

Paparan mikroplastik yang terjadi dalam jangka waktu lama akan memengaruhi kesehatan manusia, baik secara fisik, kimiawi maupun biologis (Prata, 2018). Penelitian Meng *et al.* (2022) menunjukkan bahwa mikroplastik jenis *polystyrene* (PS) yang terakumulasi di ren ayam menjadi salah satu faktor terjadinya gangguan fungsi ginjal. Penelitian yang dilakukan Deng *et al.* (2017) juga mengungkapkan bahwa mikroplastik jenis *polystyrene* (PS) yang terakumulasi di ginjal mencit (*Mus musculus*) memunculkan gangguan pada ginjal berupa kerusakan jaringan yang diakibatkan adanya stres oksidatif dari akumulasi mikroplastik. Penelitian terkait efek mikroplastik jenis *polyethylene terephthalate* (PET) terhadap mikroadatomi ren perlu dilakukan menurut latar belakang tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana efek mikroplastik *polyethylene terephthalate* terhadap mikroadatomi ren pada tikus putih yang ditunjukkan dari perubahan bobot ginjal, diameter glomerulus, diameter tubulus kontortus proksimal, diameter tubulus kontortus distal dan jarak kapsula bowman dengan glomerulus.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis efek mikroplastik *polyethylene terephthalate* terhadap mikroanatomi ren pada tikus putih yang ditunjukkan dari perubahan bobot ginjal, diameter glomerulus, diameter tubulus kontortus proksimal, diameter tubulus kontortus distal dan jarak kapsula bowman dengan glomerulus.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberi informasi ilmiah tentang efek mikroplastik terhadap mikroanatomi ren pada tikus putih. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.