

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah plastik merupakan bahan anorganik yang sulit terurai oleh alam. Produksi sampah plastik akan terus naik seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Data statistik Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) dari Kementrian Lingkungan Hidup pada tahun 2021 menyatakan bahwa 15,96% dari total sampah yang dihasilkan di Indonesia adalah sampah plastik yaitu sebesar 25,95 juta ton (Perkasa, 2023). Jenis plastik yang banyak mencemari lingkungan di antaranya adalah jenis-jenis utama dari produksi plastik non-serat yaitu *polyvinyl chloride* (PVC), *polyester* (PE), *polypropylene* (PP), *polystyrene* (PS), *polyethylene* (PE), dan *polyethylene terephthalate* (PET). Sampah plastik ini seiring dengan berjalannya waktu akan terurai menjadi partikel kecil yang dikenal dengan mikroplastik (Ridlo dkk., 2020).

Mikroplastik adalah partikel plastik berukuran kecil yang dihasilkan dari pecahan plastik besar menjadi potongan kecil dengan ukuran diameter kurang dari 5 mm. Partikel ini terbentuk akibat proses degradasi secara kimia dan fisika membentuk pecahan fragmen, film, fiber dan foam dan sering dijumpai di lingkungan alam seperti laut, pantai, dan daratan (Jamika dkk., 2023). Ukuran mikroplastik yang kecil dan jumlahnya yang banyak menyebabkan mikroplastik mudah termakan dan masuk ke dalam tubuh biota laut (Ridlo dkk., 2020).

Cemaran mikroplastik juga ditemui pada mamalia. Paparan mikroplastik pada mamalia terestrial termasuk manusia dapat terjadi ketika mikroplastik

tersebut tertelan melalui air minum atau akibat mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi mikroplastik dari air tanah (Liu *et al.*, 2022). Mikroplastik pada mamalia telah ditemukan di dalam perut, saluran pencernaan, dan feses. Mikroplastik yang tertelan akan tertinggal di saluran pencernaan akan menumpuk dan menghambat proses pencernaan (Merrill *et al.*, 2023).

Efek toksik mikroplastik pada makhluk hidup berkaitan dengan zat kimia yang terkandung dalam mikroplastik yaitu bisphenol A, phthalates, dan berbagai logam berat. Pembuatan plastik dalam skala industri juga ditambahkan campuran zat aditif seperti *plasticizers*, *UV stabilizer*, *flameretardants*, pelumas, dan pewarna (Campanale *et al.*, 2020). Mikroplastik memiliki bentuk, luas permukaan dan jenis yang beragam sehingga dapat dengan mudah menjadi agen pembawa polutan lingkungan, menyerap logam berat, pestisida, dan bahan kimia lainnya sehingga semakin meningkatkan risiko toksisitasnya. Salah satu senyawa yang digunakan dalam proses produksi plastik adalah *Di-Ethylhexyl Phthalate* (DEHP). DEHP merupakan senyawa kimia organik yang sering dipakai sebagai bahan *plasticitizer* dalam produksi botol plastik yang apabila mengontaminasi air minum dan masuk ke dalam tubuh akan berbahaya bagi kesehatan manusia. *Plasticitizer* jenis ini juga ditemukan pada jenis plastik *polyethylene terephthalate* (PET) (Widoastuti dkk., 2019).

Polyethylene terephthalate (PET) merupakan bahan termoplastik yang digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pembungkus makanan, industri pakaian, bahan bangunan, dan merupakan sebagian besar penyumbang limbah rumah tangga (Umasabor & Daniel, 2020). Salah satu jenis *plasticitizer* yang

digunakan pada pembuatan plastik PET adalah *Di-Ethylhexyl Phthalate* (DEHP). DEHP yang terdapat pada botol plastik ini dapat mencemari perairan yang dipengaruhi oleh tingginya keasaman, suhu, dan lamanya penyimpanan. Botol PET yang digunakan berulang-ulang juga dapat meningkatkan kontaminasi air minum akibat DEHP (Widoastuti dkk., 2019).

Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh makhluk hidup akan menimbulkan inflamasi, stress oksidatif, dapat mengganggu pertumbuhan, hingga mengurangi bobot badan. Penelitian Leslie *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa berbagai jenis mikroplastik yang terdeteksi dalam darah manusia adalah *polyethylene terephthalate* (PET), *polyethylene* (PE), dan *polystyrene* (PS). Paparan mikroplastik tersebut ternyata dapat terjadi melalui berbagai cara di antaranya yaitu mengonsumsi produk akuatik yang mengandung mikroplastik, secara oral melalui air, menghirup udara partikel, atau melalui kulit saat penggunaan kosmetik (Godswill & Godspel, 2019). Mikroplastik memiliki ukuran partikel yang kecil sehingga dapat masuk ke dalam tubuh manusia secara langsung maupun lewat rantai makanan yang mereka konsumsi. Mikroplastik dapat masuk ke dalam aliran darah dan terdistribusi ke seluruh tubuh melalui peredaran darah, sehingga dapat merusak kesehatan, termasuk kerusakan pada organ genital. Paparan mikroplastik memiliki efek transgenerasi pada tikus serta dapat memberikan efek negatif pada perkembangan organ seksual, fertilitas dan perilaku reproduksi (Manikkam *et al.*, 2013).

Efek toksisitas paparan mikroplastik terhadap perkembangan organ genital dapat diamati pada organ testis tikus putih sebagai hewan uji yang diberi

perlakuan karena memiliki ciri fisiologis seperti manusia. Testis merupakan organ kelamin jantan yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses spermatogenesis serta tempat sintesis hormon testosteron. Perubahan patologis pada testis dapat diamati dari struktur histologisnya yaitu diameter tubulus seminiferus dan penurunan jumlah sel germinal epididimis. Penelitian Jin *et al.* (2021) menyatakan bahwa paparan mikroplastik jenis *polystyrene* berpengaruh terhadap penurunan jumlah sel germinal epididimis pada mencit (*Mus musculus*). Penelitian Ilechukwu *et al.* (2022) menunjukkan bahwa paparan mikroplastik *polystyrene* berdampak buruk pada sistem reproduksi tikus jantan yang ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah sel sperma serta kadar testosteron pada kelompok yang diberi perlakuan. Penelitian Ijaz *et al.* (2023) menunjukkan bahwa paparan mikroplastik *polystyrene* menyebabkan penurunan ketebalan dan diameter epitel tubulus seminiferus, ketebalan tunika propria, serta mengurangi jumlah seluruh sel germinal.

Penelitian yang membahas mengenai dampak mikroplastik jenis *polyethylene terephthalate* (PET) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) masih sedikit dibahas sehingga berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui efek toksisitas dan respons patologis yang dapat terjadi akibat paparan mikroplastik *polyethylene terephthalate* (PET) terhadap tubulus seminiferus testis tikus putih (*Rattus norvegicus*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh paparan mikroplastik jenis *polyethylene terephthalate*

(PET) terhadap struktur mikroanatomi testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain Wistar?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian mikroplastik jenis *polyethylene terephthalate* (PET) terhadap struktur mikroanatomi testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain Wistar.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah mengenai dampak *polyethylene terephthalate* (PET) dalam bentuk mikroplastik terhadap perubahan struktur mikroanatomi testis tikus putih (*Rattus norvegicus*). Hasil penelitian ini juga dapat dipergunakan sebagai sumber pustaka atau sebagai pengetahuan kepada para pembaca agar lebih waspada terhadap efek samping mikroplastik pada tubuh.