

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**ANALISA JUMLAH LEUKOSIT PADA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus*  
*norvegicus*) YANG TERPAPAR MIKROPLASTIK**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III  
Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas  
Perintis Indonesia*



**OLEH:**

**YASIFA UNIKA PUTRI**  
**2200222253**

**PROGRAM STUDI**  
**DIPLOMA III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA**

**2025**

## ABSTRAK

Mikroplastik merupakan salah satu dari zat atau limbah berbahaya. Berdasarkan beberapa penelitian tentang mikroplastik yang telah dilakukan selama ini. Mikroplastik berukuran  $<20\mu\text{m}$  jika tertelan akan masuk ke dalam aliran darah melalui ujung vili usus dengan bantuan endositosis sel M yang ada di Payer's Patches atau dengan mekanisme persorpsi paraselular. Mikroplastik kemudian akan terdistribusi ke seluruh tubuh sehingga akan memungkinkan untuk terakumulasi di berbagai organ dan memicu terjadinya respon seluler seperti stres oksidatif, sitotoksitas, dan inflamasi. Indonesia menghasilkan 3,2 juta ton plastik yang tidak diproses setiap tahunnya. Mikroplastik sudah menyebar ke berbagai tempat di lingkungan, mulai dari lautan sampai daratan, dan menyebabkan dampak besar terhadap makhluk hidup serta sistem ekosistem di seluruh dunia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar mikroplastik. Metode yang digunakan adalah Spektroskopi -FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dan Hematologi analyzer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 6 sampel darah tikus dengan dosis yang berbeda dari minggu 1 dan ke 2 ditemukan hasil naik dari batas normal jumlah leukosit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah .Mikroplastik mempengaruhi jumlah leukosit, tetapi hanya bersifat toksik dan tersimpan lama pada tubuh.

Kata Kunci: Mikroplastik, Darah Tikus, Leukosit

## **ABSTRACT**

Microplastics are one of the hazardous substances or wastes. Based on several studies on microplastics that have been conducted so far. Microplastics measuring  $<20\mu\text{m}$ , if ingested, enter the bloodstream through the tips of intestinal villi with the help of M cell endocytosis which is in Payer's Patches or by the paracellular persorption mechanism, microplastics will then be distributed throughout the body so that it will allow them to accumulate in various organs and trigger cellular responses such as oxidative stress, cytotoxicity, and inflammation. Indonesia produces 3.2 million tons of unprocessed plastic annually. Microplastics have spread throughout the environment, from oceans to land, and are having a significant impact on living organisms and ecosystems worldwide.

The aim of this study was to analyze the number of leukocytes in the blood of white rats (*Rattus novergicus*) exposed to microplastics. The method used is Spectroscopy - FTIR (Fourir Transform Infra Red) and Hematology analyzer. The results of the study showed that from 6 blood samples of mice with different doses from weeks 1 and 2, the results were found to increase from the normal limit of the number of leukocytes. The conclusion of this study is that microplastics affect the number of leukocytes, but are only toxic and stored for a long time in the body.

**Keywords:** Microplastics, Rat Blood, Leukocytes

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Mikroplastik adalah salah satu bahan atau limbah yang berbahaya. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa adanya mikroplastik di lingkungan bisa menjadi masalah besar di masa depan jika terjadi pencemaran mikroplastik di air, yang merupakan ancaman global. Hal ini menyebabkan berbagai dampak pada kondisi sosial dan lingkungan. Mikroplastik bersifat tidak mudah hancur, mengandung zat kimia beracun, dan bisa menyebabkan kanker. Cara membuang sampah plastik bisa dilakukan dengan metode kimia, fisika, dan biologi. (Ambarsari and Anggiani 2022).

Mikroplastik berukuran  $<20\mu\text{m}$  jika tertelan akan masuk ke dalam aliran darah melalui ujung vili usus dengan bantuan endositosis sel M yang ada di Peyer's Patches atau dengan mekanisme persorpsi paraselular. Mikroplastik kemudian akan terdistribusi ke seluruh tubuh sehingga akan memungkinkan untuk terakumulasi di berbagai organ dan memicu terjadinya respon seluler seperti stres oksidatif, sitotoksitas, dan inflamasi. Setelah tertelan, partikel mikroplastik memasuki saluran pencernaan, diendositosis oleh sel M dalam jaringan limfoid usus, bercak Peyer, dan diserap ke dalam aliran darah. Selain itu, spesies oksigen reaktif terbentuk, yang menyebabkan stres oksidatif. Lipoprotein densitas rendah (LDL) yang ada di dalam darah dan dinding pembuluh darah bisa mengalami perubahan akibat proses oksidatif, sehingga menjadi berbahaya bagi pembuluh darah, yang dikenal sebagai LDL teroksidasi. Untuk melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, tubuh berusaha menjaga keseimbangan zat-zat beracun yang terkandung dalam mikroplastik. Hal itu dilakukan dengan memproduksi enzim yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menghambat radikal bebas. Antioksidan umumnya tidak beracun dan bisa membantu mencegah radikal bebas merusak sel. Namun, dengan terpapar dalam jangka waktu yang lama dalam jumlah yang banyak, enzim yang berfungsi melawan radikal bebas tidak lagi mampu melindungi sel, jaringan, dan organ dari

kerusakan. Hal ini menyebabkan organ-organ menjadi kurang berfungsi. Keracunan akibat mikroplastik terhadap makhluk hidup dipengaruhi oleh bahan kimia di lingkungan yang menempel pada mikroplastik seperti bisphenol A, ftalat, serta berbagai logam berat, dan juga zat tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan mikroplastik seperti pelunak, stabilisator UV, bahan penghambat api, pelumas, dan lainnya. Toksisitas mikroplastik tergantung pada jumlah yang tertelan, lama paparan, serta kondisi tubuh yang terpapar. Mikroplastik dapat diserap di dalam saluran pencernaan melalui proses persorpsi paraseluler dan fagositosis, sehingga partikel plastik dapat melewati celah di antara sel-sel epitel, masuk ke dalam aliran darah, dan terdistribusi ke jaringan lain seperti hati, otot, dan otak. (Sincihu 2022)

Mikroplastik bisa menyebabkan peradangan di saluran pencernaan. Mikroplastik merusak sel sekitarnya, dan sel tersebut mengeluarkan zat-zat seperti histamin, prostaglandin, dan bradikinin yang membuat terjadi peradangan. Selain itu, pembuluh darah mengembang, sehingga lebih banyak darah dan sel darah putih mengalir ke daerah tersebut. Akibatnya, daerah yang mengalami peradangan menjadi bengkak dan terasa panas. Proses ini juga bertujuan untuk mengasingkan benda asing agar tidak merusak jaringan lain. Mikroplastik tidak bisa dihancurkan oleh fagosit, sehingga peradangan terus berlangsung secara terus-menerus. Peradangan yang terus-menerus ini bisa memengaruhi jumlah sel darah dalam tubuh. Dampak mikroplastik terhadap jumlah sel darah putih masih belum diketahui secara pasti. Hal ini adalah penelitian baru yang sedang dikembangkan. (Sincihu 2022).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dampak paparan mikroplastik terhadap jumlah leukosit dalam darah menggunakan model hewan coba (*Rattus norvegicus*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terpapar mikroplastik. Penelitian ini akan mengeksplorasi apakah peningkatan kadar mikroplastik yang dikonsumsi selama periode waktu tertentu memiliki dampak yang signifikan pada jumlah sel leukosit.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini penulis hanya membahas analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terpapar mikroplastik.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui bagaimana analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terpapar mikroplastik.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui kadar mikroplastik pada sampel darah tikus putih yang terpapar mikroplastik

2. Melihat hubungan kadar mikroplastik terhadap perubahan jumlah sel leukosit

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Peneliti**

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan keterampilan penulis di bidang toksikologi tentang analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terpapar mikroplastik.

### **1.5.2 Bagi Masyarakat**

Diharapkan dapat memberikan informasi yang berharga tentang gambaran analisa jumlah sel leukosit pada tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terpapar mikroplastik.

### **1.5.3 Bagi Instansi**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan pustaka ilmiah bagi kampus serta dapat di jadikan sebagai dokumen dan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dilakukan untuk melihat analisa jumlah leukosit pada darah tikus putih (*rattus novergicus* ) yang terpapar mikroplastik, dengan sampel 6 tikus penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Paparan mikroplastik berpengaruh terhadap jumlah leukosit dalam darah tikus putih ( *Rattus norvegicus*). Tikus yang terpapar mikroplastik menunjukkan adanya perubahan jumlah leukosit dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroplastik dapat memicu respons imun atau stres fisiologis pada hewan uji, yang tercermin dari fluktuasi jumlah sel darah putih.
2. Mikroplastik mempengaruhi jumlah leukosit, tetapi hanya bersifat toksik dan tersimpan lama pada tubuh.
3. Mikroplastik adalah partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang dapat masuk ke tubuh manusia melalui makanan, air, dan udara. Studi terbaru menunjukkan bahwa keberadaan mikroplastik dalam tubuh dapat memicu respons imun dan inflamasi Leukositosis (peningkatan jumlah leukosit): sebagai respons terhadap peradangan atau paparan partikel asing seperti mikroplastik. Penurunan jumlah leukosit: jika mikroplastik menyebabkan disfungsi sumsum tulang atau menekan sistem imun.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis dan waktu yang lama untuk melihat nama polithilen mikroplastik nya dan pada jumlah leukosit nya.



