

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBEDAAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI JARINGAN ORGAN
USUS HALUS PADA TIKUS MODEL DIABETES DIIT FRUKTOSA DAN
INDUKSI ALOKSAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Perintis Indonesia*



Disusun Oleh :

IZZATUL JANNAH
NIM.2200222216

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA**

2025

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang dapat menimbulkan komplikasi pada berbagai organ, termasuk usus halus. Dua model hewan yang sering digunakan dalam penelitian adalah tikus diabetes yang diinduksi dengan diet tinggi fruktosa dan tikus yang diinduksi aloksan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan gambaran histologi usus halus pada kedua model tersebut. Desain penelitian adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan 21 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok kontrol, kelompok diabetes fruktosa, dan kelompok diabetes aloksan. Sampel organ usus halus diproses menggunakan metode histoteknik, kemudian diwarnai dengan Hematoxylin-Eosin (HE) dan diamati di bawah mikroskop cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol struktur histologis usus halus tampak normal. Pada kelompok aloksan (n=6) ditemukan kerusakan ringan hingga sedang berupa hipertrofi muskularis, infiltrasi sel radang, penyusutan vili, dan nekrosis minor. Sementara itu, pada kelompok fruktosa (n=7) kerusakan histologi lebih berat, ditandai hipertrofi muskularis, hiperplasia epitel, infiltrasi sel radang luas, penyusutan vili, serta nekrosis fokal. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model diabetes fruktosa menimbulkan kerusakan jaringan usus halus yang lebih berat dibandingkan model aloksan. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi fruktosa tidak memperbaiki, tetapi justru memperparah kerusakan mukosa usus.

Kata Kunci: Aloksan, Diabetes, Fruktosa, Histologi usus halus

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a metabolic disease that can cause complications in various organs, including the small intestine. Two animal models commonly used in research are diabetic mice induced by a high-fructose diet and mice induced by alloxan. This study aims to determine the differences in the histopathological features of small intestinal tissue in both models. The study design was a laboratory experiment using 21 white rats (*Rattus norvegicus*) divided into three groups: a control group, a fructose diabetes group, and an alloxan diabetes group. Small intestine samples were processed using histotechnical methods, stained with Hematoxylin-Eosin (HE), and observed under a light microscope. The results showed that the histological structure of the small intestine appeared normal in the control group. In the alloxan group (n=6), mild to moderate damage was found in the form of muscularis hypertrophy, inflammatory cell infiltration, villi shrinkage, and minor necrosis. Meanwhile, in the fructose group (n=7), histopathological damage was more severe, characterized by muscularis hypertrophy, epithelial hyperplasia, extensive inflammatory cell infiltration, villi shrinkage, and focal necrosis. Thus, it can be concluded that the fructose diabetes model causes more severe damage to the small intestine tissue compared to the alloxan model. This indicates that fructose consumption does not improve, but rather exacerbates damage to the intestinal mucosa.*

Keywords: *Diabetes, Fructose, Alloxan, Small intestine, Histopathology*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh faktor genetik, yang ditandai dengan kekurangan insulin oleh pankreas atau akibat tidak efektifnya insulin yang dihasilkan, sehingga meningkatkan konsentrasi glukosa dalam darah, yang pada akhirnya merusak berbagai sistem tubuh, sehingga disebut silent killer, karena penderita sering tidak sadar akan penyakit ini dan baru mengetahuinya ketika sudah muncul gejala penyakit dan mulai adanya komplikasi (Usman et al., 2020).

Menurut Webber tahun 2021, data International Diabetes Federation (IDF), 2021 prevalensi Diabetes Mellitus global mencapai 10,5% (537 juta orang dewasa) di usia 20-79 tahun. Diperkirakan pada tahun 2030, jumlah penderita diabetes akan mencapai 11,3% (643 juta orang) dan meningkat menjadi 12,2% (783 juta) pada tahun 2045. Indonesia menempati posisi ke-7 (10,7 juta) di Asia Tenggara. Menurut Riskesdas (2018) menunjukkan bahwa prevelansi kasus ini diprovinsi Sumatra Barat berada pada urutan ke 22 dari 35 provinsi dengan mencapai 1,3 juta jiwa, sementara itu data Dinas Kesehatan Kota Padang pada tahun 2019 ditemukan 17,017 kasus (Dinas Kesehatan Kota Padang, 2020).

Diabetes Melitus merupakan gangguan metabolisme Heterogen, Baik secara Genetik maupun klinis, yang ditandai oleh Intoleransi Karbohidrat. Pada Stadium lanjut, Ditunjukkan oleh Hiperglikemia puasa dan postprandial, Serta Aterosklerosis dan Mikroangiopati. Diabetes Melitus Tipe 2, Sebuah penyakit Hiperglikemia, Disebabkan Oleh Resistensi Insulin Seluler. Meskipun kadar Insulin mungkin sedikit menurun atau normal, Karena Sel Beta pankreas masih memproduksi insulin, maka diabetes melitus tipe 2 dikategorikan sebagai diabetes melitus non-insulin dependen. Perlu ditekankan bahwa diabetes melitus tipe 2 juga merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan Kadar Glukosa.

Darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi Insulin (Resistensi Insulin) (Fatimah, 2015). Saluran pencernaan merupakan saluran yang berperan penting dalam penyerapan nutrisi seperti protein

yang dibutuhkan oleh tubuh. Saluran pencernaan menyediakan air, elektrolit dan makanan secara terus menerus pada tubuh. Hal tersebut dapat dicapai melalui pergerakan makanan melalui saluran pencernaan, sekresi getah pencernaan, absorpsi hasil pencernaan, air dan elektrolit, sirkulasi darah melalui organ-organ pencernaan untuk membawa zat-zat yang diabsorpsi dan pengaturan semua fungsi pencernaan oleh saraf dan hormon. Organ pencernaan yang berfungsi dalam proses penyerapan nutrisi adalah usus halus. Usus halus merupakan organ utama tempat berlangsungnya proses pencernaan dan absorpsi produk pencernaan dan mempunyai peranan penting dalam transfer nutrisi. Usus halus terletak antara lambung dan usus besar yang merupakan tempat utama terjadinya pencernaan secara kimia dan penyerapan nutrisi. Secara anatomis usus halus dibagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum, dan ileum (Firmansyah et al., 2019).

Aloksan merupakan salah satu dari beberapa agen diabetogenik yang sering dipakai untuk menguji efektivitas suatu anti-diabetes dari zat murni maupun ekstrak dari tumbuhan dalam penelitian yang berkaitan dengan diabetes. Aloksan pertama kali diisolasi oleh Brugnatelli pada tahun 1818 dan pertama kali dijelaskan oleh Frederick whler dan Justin Liebig pada tahun 1838. Penggunaan aloksan sebagai agen diabetogenik pada hewan coba pertama kali dilaporkan oleh Dunn dan McLeitch dalam penelitian mereka yang berhasil menginduksi diabetes pada kelinci percobaan. Nekrosis sel beta pankreas yang diinduksi aloksan dimediasi oleh pembentukan radikal bebas berlebih pada kelinci. Kemudian pada tahun-tahun berikutnya, aloksan digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan pengerat seperti tikus dan mencit. Aloksan menyebabkan kerusakan pada sel beta pankreas pada pulau Langerhans, sehingga jaringan tersebut mengalami nekrosis. Kerusakan Langerhans menyebabkan terjadinya kondisi diabetes tipe 1 (Fajarwati et al., 2023).

Menurut penelitian Lyudmila pada tahun 2022 pengaruh penyerapan glukosa lebih cepat di usus dengan disertai peningkatan enterosit pada vili jejunum dan ileum pada tikus diinduksi diabetes (Lyudmila, 2022). Selain itu menurut Yana Wijaya dalam penelitiannya pada tahun 2023. diabetes mellitus menyebabkan perubahan signifikan pada histologi usus halus tikus. Tikus yang diinduksi diabetes

mengalami penipisan mukosa, pelebaran lumen, erosi epitel, serta peningkatan sel inflamasi dibandingkan dengan kelompok kontrol (Yana Wijaya,2023).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Perbedaan Gambaran Histologi Organ Usus Halus Pada Tikus Model Diabetes Diit Fruktosa dan Induksi Aloksan”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun dari latar belakang dapat di rumusan masalah dari penelitian” Perbedaan Gambaran Histologi Organ Usus Halus Pada Tikus Model Diabetes Diit Fruktosa dan Diabetes Induksi Aloksan”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui bagaimana perbedaan gambaran histologi organ usus halus pada tikus model diabetes diit fruktosa dan diabetes induksi aloksan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis perbedaan nilai glukosa darah tikus model diabetes model diabetes diit fruktosa dan induksi aloksan.
2. Untuk menganalisis perbedaan histologi usus halus pada tikus diabetes diit fruktosa dan induksi aloksan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri dalam menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang perbedaan gambaran histologi jaringan usus halus tikus model diabetes diit fruktosa dan diabetes di induksi aloksan.

1.4.2 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan pustaka ilmiah bagi akademik. Sebagai dokumen dan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan tambahan informasi pada masyarakat.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis dapat diambil kesimpulan :

1. Menganalisis perbedaan kadar nilai glukosa darah tikus model diabetes diit fruktosa dengan mempunyai rata-rata 144 dan tikus induksi aloksan dengan rata-rata 112. Sedangkan rata-rata aloksan rendah dari pada fruktosa di karenakan aloksan pada penelitian ini cuma memakai 4 hari.
2. Kelompok yang diinduksi aloksan mengalami peningkatan berat badan dari 147 gr menjadi 170 gr dan glukosa darah dari 98 mg/dL menjadi 112 mg/dL.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian dengan variasi dosis aloksan, lama waktu induksi,serta penggunaan pewarnaan imunohistokimia untuk mengetahui mekanisme lebih detail dari perubahan histopatologi usus halus akibat diabetes.