

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu ancaman kesehatan di dunia hingga saat ini. Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah, karena ketidakmampuan sel-sel tubuh untuk merespon insulin sepenuhnya. Latihan aerobik dengan renang telah terbukti dapat meningkatkan kontrol glikemik pada DM tipe 2. Penelitian bertujuan menganalisis adanya pengaruh aerobik exercise terhadap kadar TNF alpha, Profil Lipid dan Histopathologi pankreas pada tikus Wistar Jantan DM tipe 2. Metode penelitian menggunakan jenis penelitian *invivo* dengan rancangan penelitian *post test randomized controlled group design* pada tikus wistar jantan DM tipe 2, sampel diperoleh melalui metode *simple random sampling*, untuk mengukur kadar gula darah sebagai tanda hiperglikemia, kadar TNF Alfa sebagai biomarker inflamasi serta mengukur kadar profil lipid, dan mengetahui adanya perbaikan pada sel pankreas dengan melihat diameter sel pankreas. Hasil pengujian diperoleh Aerobik exercise memiliki kemampuan untuk menurunkan berat badan, KGD dan kadar lipid pada latihan renang dengan intensitas sedang dimana nilai $P < 0.005$, dimana ada perbedaan yang bermakna di antara kelompok. Hasil pengujian terhadap kadar TNF Alfa diperoleh tidak ada perbedaan yang bermakna dimana nilai $P > 0.005$. Walaupun secara statistik tidak bermakna, namun kadar TNF Alfa mengalami penurunan setelah diberi perlakuan. Latihan aerobik exercise yang diberikan pada kelompok sedang ternyata lebih memberikan efek, jika dibandingkan dengan latihan ringan maupun latihan berat. Kesimpulan adalah Aerobik exercise mampu menurunkan kadar gula darah, kadar profil lipid setelah diberikan STZ dan hiperlipid pada intensitas ringan, sedang dan berat, namun yang paling baik adalah pada aerobik exercise dengan intensitas sedang.

Kata Kunci: *Aerobik Exercise, Berat Badan, TNF Alfa, Profil lipid, DM tipe 2*

Abstract

Diabetes mellitus remains a major global health challenge. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to cellular insulin resistance. Aerobic exercise, particularly swimming, has been reported to improve glycemic control and metabolic function. This study aimed to investigate the effects of aerobic exercise on Tumor Necrosis Factor-Alpha (TNF- α) levels, and pancreatic histopathology in male Wistar rats with T2DM. This *in vivo* experimental study applied a post-test randomized controlled group design using male Wistar rats with T2DM induced by streptozotocin (STZ). Samples were selected using a simple random sampling method. Blood Glucose levels (BGL) were analyzed as indicators of TNF- α an inflammatory biomarker, and pancreatic histopathological improvement was assessed by measuring pancreatic cell diameter. Aerobic exercise significantly reduced body weight, fasting blood glucose in the moderate-intensity swimming group ($P < 0.005$), indicating a significant difference among groups. Although TNF- α levels showed no statistically significant change ($P > 0.005$), a decreasing trend was observed following exercise intervention. The most prominent improvements in glycemic parameters, as well as pancreatic cell morphology, were observed in the moderate-intensity group compared to light and high-intensity exercise. Aerobic exercise effectively improved glycemic control in T2DM rats. Moderate-intensity aerobic exercise produced the most beneficial outcomes, suggesting that controlled aerobic activity may serve as a non-pharmacological strategy for improving metabolic health in T2DM.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, aerobic exercise, TNF- α , pancreatic histopathology, swimming exercise.