

## ARTIKEL PENELITIAN

### MODEL DIABETES DENGAN PEMBERIAN HFD

Esther Graciela Harianja<sup>1</sup>, Jekson Martiar Siahaan<sup>2</sup>, Menang Bastanta Tarigan<sup>3</sup>,  
Elizabeth Septianur Girsang<sup>4</sup>, Juli Jamnasi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

<sup>2</sup> Departemen Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

<sup>3</sup> Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

<sup>4</sup> Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

<sup>5</sup> Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

Korespondensi : [fkmethodistmedan@yahoo.co.id](mailto:fkmethodistmedan@yahoo.co.id), [Esthergrchl23@gmail.com](mailto:Esthergrchl23@gmail.com)

#### Abstrak

**Latar belakang :** Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit kronis yang berbahaya yang ditandai dengan hiperglikemia dan intoleransi glukosa yang terjadi akibat kelenjar pankreas yang tidak dapat memproduksi insulin secara adekuat atau dapat dikarenakan tubuh yang tidak dapat menggunakan produksi insulin secara efektif sehingga meningkatkan Kadar gula darah (KGD).

**Metode penelitian :** Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian pretest-posttest only controlled group design, menggunakan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok normal, kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok yang diberikan *high fatty diet* (HFD). Variabel bebas HFD dan, dan variabel terikat adlah kadar gula darah. Data diuji dengan menggunakan uji Anova.

**Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah 4 minggu pemberian HFD dengan dosis 4 ml/hari belum dapat terlihat peningkatan terhadap KGD menjadi diabetes, ini terjadi karena kurangnya waktu dalam pemberian HFD pada hewan uji coba sehingga resistensi insulin belum terjadi.

**Kesimpulan :** Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa setelah 4 minggu pemberian HFD masih belum dapat menyebabkan diabetes pada tikus putih jantan.

**Kata Kunci:** Diabetes Mellitus, Kadar Gula Darah, High Fatty Diet

#### Abstract

**Background:** Diabetes Mellitus (DM) is a dangerous chronic disease characterized by hyperglycemia and glucose intolerance that occurs due to the pancreatic gland that cannot produce insulin adequately or can be due to the body not being able to use insulin production effectively so that it increases blood sugar levels (KGD).

**Research method:** This study is laboratory experimental with a pretest-posttest only control group design, using male white rats (*Rattus norvegicus*) which are divided into 6 groups, namely the normal group, the negative control group, the positive control group, and the group given a high-fat diet (HFD). The independent variable HFD, and the bound variable is blood sugar levels. The data was tested using the Anova test.

**Results:** The results of the study showed that after 4 weeks of HFD administration with a dose of 4 ml/day, there could not be seen an increase in KGD into diabetes, this occurred due to the lack of time in administering HFD to test animals so that insulin resistance has not occurred.

**Conclusion:** Based on the study's results, it can be concluded that after 4 weeks of HFD administration still cannot cause diabetes in male white rats.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Blood Sugar Levels, High Fatty Diet





## ARTIKEL PENELITIAN

### I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) atau DM merupakan penyakit kelainan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa yang tinggi dalam darah) karena kekurangan insulin, DM dapat juga disebabkan oleh resistensi insulin. Resistensi insulin adalah berkurangnya kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa atau turunya respons sel target, seperti otot, jaringan, dan hati terhadap kadar insulin fisiologis<sup>1</sup> Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2014, 8,5% orang dewasa berusia 18 tahun ke atas menderita DM. Pada tahun 2019, DM adalah penyebab langsung dari 1,5 juta kematian dan 48% dari semua kematian karena DM terjadi sebelum usia 70 tahun.<sup>2</sup> Data *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2021 memperkirakan 537 juta orang dewasa berusia 20-79 tahun di seluruh dunia menderita DM, Indonesia menempati posisi ke lima jumlah (DM) terbanyak setelah Cina, India, Pakistan, dan Amerika dengan 19,5 juta penduduk menderita DM.<sup>3</sup> menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2021 didasari oleh pemeriksaan gula darah penduduk usia di atas 15 tahun prevalensi (DM) di daerah perkotaan sebesar 5,7% atau sekitar 12 juta orang. Secara epidemiologi diperkirakan bahwa pada tahun 2030 prevalensi DM di Indonesia mencapai 21,3 juta orang<sup>4</sup>.

DM merupakan penyakit yang berbahaya, sebab pada jangka saat lama bisa mengakibatkan kerusakan jaringan, organ, disfungsi mata, ginjal, sistem saraf, serta pembuluh darah. Salah satu

komplikasi dari DN ialah penyakit ginjal kronis dan gagal ginjal tahap akhir. untuk mencegah timbulnya komplikasi pada pasien DM, maka KGD wajib dikontrol.<sup>5</sup> KGD yang tinggi merupakan penyebab utama perubahan struktural ginjal. Sel mesangial menghasilkan TGF (*Transforming Growth Factor*)-  $\beta$ 1 dibawah kondisi hiperglikemia sehingga menyebabkan peningkatan konsumsi dan transport glukosa akibat ekspresi berlebih dari mRNA (Ribonukleat Acid) dan protein GLUT-1 (*Glucose Transporters*). Kondisi tersebut menyebabkan abnormalitas metabolisme pada sel mesangial. Gangguan fungsi ginjal pada penderita DM diindikasikan melalui peningkatan kreatinin serum, asam urat, dan nitrogen urea darah..<sup>6</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara pengetahuan ibu hamil tentang tanda bahaya kehamilan trimester ketiga dengan keteraturan dalam melakukan pemeriksaan ANC.

### II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : timbangan, glukometer dan strip glukosa Easy touch, kandang tikus, tempat makan dan minum tikus, alcohol swab, tissue, gelas ukur, sonde oral, alat tulis, magnetic stirrer, kertas saring, air oven, freezer, spuit 1 ml, gelas beker, tabung reaksi, mikroskop, seperangkat alat bedah, bak pewarna, kaca objek, mikrotom, oven dan kamera.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah: tikus putih jantan 30 ekor, daun mangga, daun sirih

cina, sekam dan pakan (pelet komersial) tikus, makanan HFD, air PAM (minum), kertas label, larutan NaCl 0,9%, aquabides, kloroform, aloksan, CMC (Carboxymethyl Cellulose), larutan pewarnaan Hematoksilin dan Eosin.

#### Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *pretest-posttest only controlled group design* pada tikus putih jantan DMT2. Melalui desain ini memungkinkan peneliti mengukur efektivitas perlakuan (intervensi) pada kelompok eksperimen dengan membandingkannya dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Animal House FK UMI pada bulan Maret sampai Mei 2024.

#### Populasi dan Sample

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan dengan kriteria berat badan 180-200 gram dengan kondisi sehat (Aktif dan tidak cacat). Perkiraan besar sampel menggunakan formula Federer Setiap kelompok perlakuan terdapat minimal 4 ekor tikus putih jantan. dan menambahkan 1 ekor tikus putih jantan tiap kelompok untuk menjaga kematian hewan coba dengan jumlah kelompok perlakuan sebanyak 6 kelompok sehingga jumlah seluruh sampel penelitian sebanyak 30 ekor, yang dibagi menjadi:

1. Kelompok 1: normal , tikus tidak diberi perlakuan apapun
2. Kelompok 2: kontrol negatif, tikus diinduksi dengan aloksan (170 mg/kgBB) + HFD (4 ml/hari)
3. Kelompok 3: kontrol positif, tikus

diinduksi dengan aloksan (170 mg/kgBB) + HFD (4 ml/hari) dan diberi metformin (45 mg/kgBB/hari)

4. Kelompok 4: tikus diinduksi dengan aloksan (170 mg/kgBB) + HFD (4 ml/hari) dan diberi kombinasi ekstrak air daun sirih cina (100 mg/kgBB) dan daun mangga (100 mg/kgBB)
5. Kelompok 5: tikus diinduksi dengan aloksan (170 mg/kgBB) + HFD (4 ml/hari) dan diberi kombinasi ekstrak air daun sirih cina (150 mg/kgBB) dan daun mangga (150 mg/kgBB)
6. Kelompok 6: tikus diinduksi dengan aloksan (170 mg/kgBB) + HFD (4 ml/hari) dan diberi kombinasi ekstrak air daun sirih cina (200 mg/kgBB) dan daun mangga (200 mg/kgBB)

#### Variabel Penelitian

Variabel terikat yang terdapat di penelitian ini adalah KGD sedangkan variabel bebas yaitu HFD.

#### Definisi Operasional

1. KGD sewaktu yang merupakan hasil dari pemeriksaan kadar gula darah sampel yang diambil secara acak tanpa dipuasakan.
2. HFD merupakan diet yang kadar lemaknya tinggi .

#### Prosedur Kerja

Pengukuran KGD menggunakan alat glukometer *Easy Touch* dengan strip glukosa.

### III. HASIL PENELITIAN DAN

## ARTIKEL PENELITIAN

### PEMBAHASAN

Pengukuran KGD dilakukan diawal sebelum diberikannya HFD dan diukur kembali setelah diberikan HFD yaitu pada minggu yang ke-4 setelah pemberian HFD. Maka didapatkan Hasil sebagai berikut.

**Tabel 1 Kadar KGD Sebelum dan Sesudah Pemberian HFD**

Kelompok	KGD Awal	KGD minggu ke-4 setelah pemberian HFD
K1	100,4 ± 5,98	98,2 ± 6,06
K2	97,2 ± 15,22	<b>100,0 ± 9,49</b>
K3	90,8 ± 16,95	<b>84,2 ± 6,53</b>
K4	<b>105,8 ± 9,12</b>	92,2 ± 8,23
K5	86,0 ± 22,84	85,8 ± 12,76
K6	<b>85,6 ± 16,29</b>	90,0 ± 11,51
p	<0,257	<0,076

Ket: Uji ANOVA

**K1:** normal, **K2:** kontrol negatif **K3:** kontrol positif **K4:** kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi ekstrak air daun mangga 100 mg/kgBB dan daun sirih cina 100 mg/kgBB, **K5:** kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi ekstrak air daun mangga 150 mg/kgBB dan daun sirih cina 150 mg/kgBB, **K6:** kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi ekstrak air daun mangga 200 mg/kgBB dan daun sirih cina 200 mg/kgBB

Setelah hewan uji coba dilakukan aklimatisasi selama 2 minggu maka dilakukan pemeriksaan KGD. Maka terdapat KGD paling rendah pada KGD awal yaitu pada kelompok K6 (Mean = 85,6± SD =16,29) sedangkan KGD tertinggi terdapat pada kelompok K4 (Mean 105,8 ± SD +9,12).

Kemudian KGD terendah pada minggu ke-4 ada pada kelompok K3 (Mean 84,2 ± SD = 6,53) dan tertinggi terdapat pada kelompok K2 (Mean 100,0 ± SD = 9,49).

Hasil uji Anova  $p > 0,05$  ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok pada KGD awal, KGD minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, minggu ke-4.

### Pembahasan

Pada pemeriksaan awal KGD sebelum pemberian HFD pada tikus putih jantan tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dikarenakan belum diberi perlakuan pada semua kelompok hewan percobaan. Kemudian setelah 4 minggu pemberian HFD belum juga terdapat perbedaan yang signifikan, meski sudah mulai terlihat sedikit peningkatan rata-rata KGD dari minggu ke-3. Pada penelitian ini setelah 4 minggu pemberian HFD sebesar 4 ml/hari belum dapat meningkatkan KGD menjadi diabetes, ini terjadi karena kurangnya lama waktu pemberian HFD sehingga belum terjadi resistensi insulin terhadap hewan uji coba. engonsumsi terlalu banyak HFD menyebabkan resistensi insulin karena asam lemak jenuh dapat mempengaruhi kerja insulin. Konsentrasi asam lemak yang tinggi menyebabkan perubahan sekresi insulin dari sel B pankreas. Terjadinya disfungsi sel B pankreas saat pelepasan insulin menyebabkan terganggunya regulasi KGD tubuh. Selain itu, resistensi insulin juga bisa disebabkan oleh stres oksidatif. Stres oksidatif merusak sel asinar dan kemudian menginduksi autophagy pankreas, yang pada akhirnya menyebabkan nekrosis sel B pankreas.

### IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat

disimpulkan bahwa setelah 4 minggu pemberian HFD masih belum dapat meningkatkan KGD tikus putih jantan menjadi diabetes.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada para dosen, rekan penelitian dan semua pihak yang telah mendukung penulisan jurnal ini, yang berjudul "Model Diabetes Dengan Pemberian HFD" Semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk peningkatan pelayanan kesehatan dan sebagai referensi untuk studi mendatang.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan: A Comprehensive Review of Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms, Diagnosis, Prevention, and Treatment. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 7(2), 304–317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>
- [2]. World Health Organization. WHO. 2023 [cited 2024 Jan 4]. Diabetes. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- [3]. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas 10th edition [Internet]. 2021. Available from: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
- [4]. 4. Kemenkes, RI. (2021). Riset kesehatan dasar. Available from: <https://www.kemkes.go.id/article/view/414/tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-diindonesia-mencapai-213-juta-orang.html> [Accessed 2th April 2021]
- [5]. Afriyeni Sri Rahmi, Yuliarni Syafrita, & Restu Susanti. (2022). Hubungan Lama Menderita Dm Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(1), 20-25. <https://doi.org/10.22437/jmj.v10i1.18244>
- [6]. Wulandari L, Nugraha AS, Himmah UA. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) secara In Vitro. *jki* [Internet]. 2021 Aug. 31 [cited 2024 Feb. 27];11(2):132-41. Available from: <https://jkefarind.com/index.php/jki/article/view/319>