

Triglyceride and Blood Glucose Levels in Diabetic Smokers and Non-Smokers: Tingkat Trigliserida dan Gula Darah pada Penderita Diabetes yang Merokok dan yang Tidak Merokok

Mayang Riantika¹⁾, Andika Aliviameita²⁾

^{1, 2)}*Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Indonesia*

Email:aliviameita@umsida.ac.id

Abstract. General background: Diabetes Mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by persistent hyperglycemia and dyslipidemia, which often worsens with unhealthy lifestyle habits. Specific background: Smoking introduces toxic substances such as nicotine that can alter lipid metabolism, insulin sensitivity, and glucose regulation, thereby potentially aggravating complications in diabetic patients. Knowledge gap: While dyslipidemia and hyperglycemia in diabetes are well documented, evidence on the comparative differences between smokers and non-smokers with diabetes remains limited. Aim: This study investigated the differences in triglyceride and blood glucose levels among diabetic patients who smoke and those who do not. Results: An experimental design was conducted at Anna Medika Hospital Madura with 30 participants (15 smokers and 15 non-smokers with diabetes). The Mann Whitney test showed significant differences in triglyceride levels ($p=0.000$) and blood glucose levels ($p=0.049$) between the two groups, with smokers displaying higher values. Novelty: This study highlights nicotine's role in exacerbating lipid and glucose dysregulation in diabetes within an Indonesian hospital setting. Implications: Findings emphasize the importance of targeted lifestyle interventions and smoking cessation programs in managing metabolic control among diabetic patients.

Highlights:

1. Smokers with diabetes had higher triglyceride and glucose levels.
2. Nicotine worsens insulin resistance and lipid metabolism.
3. Lifestyle modification is crucial for better diabetes management.

Keywords: Diabetes Mellitus, Smoking, Triglycerides, Blood Glucose, Lifestyle

Published : 20-08-2025

Introduction

Diabetes melitus yang biasa dikenal dengan penyakit kencing manis adalah penyakit yang disebabkan oleh kekurangan insulin dalam tubuh secara absolut atau relatif. Kadar glukosa menentukan apakah seseorang menderita diabetes. Diabetes juga merupakan penyakit kronis dimana pankreas tidak menghasilkan cukup insulin,

Indonesian Journal on Health Science and Medicine

Vol 2 No 2 (2025): October

ISSN 3063-8186. Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY).

<https://doi.org/10.21070/ijhsm.v2i2.227>

ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Hiperglikemia adalah hasil dari diabetes yang tidak terkontrol yang menyebabkan kerusakan organ yang serius [1].

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Tanda seseorang menderita diabetes adalah gula darah sama dengan atau lebih tinggi dari 200 mg/dl dan gula darah puasa sama dengan atau lebih tinggi dari 126 mg/dl. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi manusia, glukosa terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glukosa di hati dan otot. Konsentrasi glukosa darah dipengaruhi oleh faktor eksogen dan endogen, salah satu faktor endogen yang berperan penting dalam mempengaruhi konsentrasi glukosa adalah insulin. Jika sekresi dan kerja insulin terganggu maka akan menyebabkan peningkatan gula darah [2].

Penyakit tidak menular (PTM), termasuk diabetes, kini telah menjadi ancaman serius bagi kesehatan global. Disebabkan oleh kerusakan organ yang parah, mengutip data WHO (2021), prevalensi diabetes di Indonesia akan meningkat menjadi 21,3 juta orang pada tahun 2021. Menurut WHO, Indonesia menempati urutan kelima jumlah penderita diabetes setelah India, China, dan Amerika Serikat dan Pakistan. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa di Indonesia penderita diabetes mencapai 1,4-1,6% dari total seluruh dunia. Menurut penelitian yang dilakukan antara tahun 2001 sampai dengan tahun 2005 di wilayah Depok prevalensi diabetes tipe 2 sebesar 14,7%, di Makassar sebesar 12,5% [3].

Pasien dengan diabetes mengembangkan resistensi insulin yang menyebabkan peningkatan pemanfaatan lemak dan pemecahan lemak. Proses ini menyebabkan pemecahan lemak yang tersimpan dan pelepasan asam lemak bebas yang menyebabkan defisiensi insulin. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dapat menginduksi aktivitas enzim lipase sensitif hormon yang ada dalam adiposit. Kondisi ini menyebabkan hidrolisis trigliserida yang tersimpan melepaskan lebih banyak asam lemak dan gliserol ke dalam aliran darah sehingga menyebabkan kadar asam lemak bebas plasma menurun. Peningkatan. Pasien diabetes umumnya mengalami dislipidemia yang paling sering ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida [4].

Trigliserida adalah sejenis lemak tubuh yang tersebar melalui darah dan organ tubuh lainnya. Lemak adalah senyawa organik yang tidak larut dalam air yang juga dapat larut dalam larutan organik non-polar. Trigliserida adalah lemak yang terbentuk dari makanan, trigliserida terbentuk di hati dan disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ lain. Tingkat trigliserida akan meningkat jika lebih banyak kalori yang dikonsumsi daripada yang diperlukan. Trigliserida merupakan sumber energi utama untuk berbagai fungsi tubuh. Nilai normal trigliserida adalah <150 mg/dl [5].

Glukosa adalah bahan bakar metabolisme utama pada mamalia. Berbagai karbohidrat yang dikonsumsi manusia berupa monosakarida, disakarida atau polisakarida diubah menjadi glukosa, yang kemudian diubah menjadi ATP (Simarmata, 2022). Gula darah adalah jenis gula dalam darah yang diproduksi saat karbohidrat dikonsumsi dan kemudian disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Baik fungsi metabolisme tubuh maupun sumber energi utama otak berasal dari gula darah.

Indonesian Journal on Health Science and Medicine

Vol 2 No 2 (2025): October

ISSN 3063-8186. Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of
the Creative Commons Attribution License (CC-BY).

<https://doi.org/10.21070/ijhsm.v2i2.227>

Di dalam tubuh, gula darah dikontrol dengan ketat. Sumber energi utama sel manusia adalah gula darah, yang bersirkulasi dalam darah. Biasanya, kadar gula darah antara 70 dan 110 mg/dL. Gula darah biasanya paling rendah di pagi hari sebelum makan dan bisa naik setelah makan. Hipoglikemia adalah istilah medis untuk kadar gula darah rendah yang berbahaya yaitu $70 > 110$ mg/dl [6].

Merokok merupakan faktor risiko aterosklerosis. Merokok dapat memengaruhi faktor fisiologis, patologis, hematologis, dan metabolik, yang masing-masing dapat berperan dalam onset, perkembangan, dan akhirnya timbulnya aterosklerosis. Di dalam rokok telah ditemukan sekitar 4.000 zat berbahaya, termasuk nikotin, tar, dan karbon monoksida. Nikotin dalam asap rokok dapat meningkatkan lipolisis dan kadar asam lemak bebas yang memengaruhi lemak darah, termasuk trigliserida. Dengan demikian, perokok memiliki kadar trigliserida yang lebih tinggi daripada bukan perokok [7].

Insulin merupakan salah satu faktor endogen yang berperan penting dalam mempengaruhi gula darah. Jika sekresi dan kerja insulin terganggu, ini akan menyebabkan peningkatan gula darah. Banyak penelitian menunjukkan bahwa kandungan nikotin dalam rokok berperan sangat penting dalam proses resistensi insulin. Mulai dari mengaktifkan hormon katekolamin hingga mempengaruhi penurunan pelepasan insulin, efek negatif pada kerja insulin, disfungsi sel beta pankreas dan perkembangan menuju resistensi insulin [8].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sari Mustikaningrum pada tahun 2010 berjudul Perbedaan kadar trigliserida pada perokok dan bukan perokok, terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,01$) antara kadar trigliserida perokok dan bukan perokok. Kadar trigliserida lebih tinggi pada perokok dibandingkan bukan perokok karena tembakau mengandung nikotin yang dapat mempengaruhi kadar lemak darah. terjadi peningkatan kadar trigliserida. Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 30 sampel penderita diabetes, 12 sampel memiliki kadar trigliserida normal dan 18 sampel cenderung memiliki kadar trigliserida tinggi. Oleh karena itu, perlu dikaji perbedaan kadar trigliserida dan gula darah pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes.

Methods

Penelitian dilakukan setelah mendapatkan sertifikat penilaian etik dari Universitas Kedokteran Ngudia Husada Madura bernomor 1603/KEPK/STIKES-NHM/EC/III/2023. Rancangan penelitian ini dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui perbedaan trigliserida dan gula darah pada penderita diabetes, perokok dan bukan perokok dengan gula. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2023. Sampel penelitian ini adalah 15 orang penderita diabetes yang merokok dan 15 orang penderita diabetes yang tidak merokok. Pengambilan sampel dan pengujian dilakukan di RSUP Anna Medika Madura dengan fotometer (Microlab 300) dengan metode enzim menggunakan pereaksi klinik Elitech. Data studi kemudian dikenai uji statistik non-parametrik Mann Whitney.

Results and Discussion

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Pasien Diabetes Mellitus perokok dan non perokok berdasarkan usia.

| No | Usia (thn) | DM Perokok | | DM non perokok | |
|----|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Frekuensi | Presentase (%) | Frekuensi | Presentase (%) |
| 1 | 36-45 | 2 | 13,3 | 2 | 13,3 |
| 2 | 46-55 | 4 | 26,6 | 8 | 53,3 |
| 3 | 56-65 | 6 | 40,0 | 4 | 26,6 |
| 4 | 66-75 | 3 | 18,7 | 1 | 6,6 |
| | Total | 15 | 100 | 15 | 100 |

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa pada kelompok diabetes terdapat 2 subjek yaitu usia 36-45 tahun (13,3%), usia 46-55 tahun sebanyak 4 orang (26,6%), usia 56-65 tahun sebanyak 6 orang (40,0%) dan 3 (18,7%) berusia 66 hingga 75 tahun, sedangkan pada kelompok bukan perokok Diabetes 2 (13,3%) dari 36 hingga 45 tahun, 8 (53,3%) dari 46 hingga 55 usia, 4 (26,6%) umur 56-65 tahun dan 66-75 tahun 1 (6,6%).

Tabel 2. Rerata kadar Trigliserida dan Glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus perokok dan non perokok

| No | pemeriksaan | Diabetes Mellitus | |
|----|-----------------------|-------------------|-------------|
| | | Perokok | Non Perokok |
| 1 | Trigliserida (mg/dl) | 264 | 133 |
| 2 | Glukosa darah (mg/dl) | 191 | 149 |

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa Rerata kadar Trigliserida pada pasien Diabetes Mellitus perokok (264 mg/dl) dan Non perokok (133 mg/dl). Sedangkan rerata kadar Glukosa darah pada Diabetes Mellitus perokok (191 mg/dl) dan Non perokok (149 mg/dl).

Terlihat bahwa hasil uji standar Kolmogrov Smirnov dengan nilai signifikansi 0,017 yaitu sig < 0,05 berarti data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, dilakukan uji non parametrik untuk mengetahui perbedaan trigliserida dan kadar gula darah pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes melitus menggunakan uji statistik Mann Whitney. Pada uji Mann Whitney didapatkan nilai signifikan trigliserida yaitu 0,000 dimana nilai sig < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar trigliserida pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes. Sedangkan untuk glukosa darah nilai signifikansinya adalah 0,049 yang berarti nilai sig < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes. Berdasarkan

Indonesian Journal on Health Science and Medicine

Vol 2 No 2 (2025): October

ISSN 3063-8186. Published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY).

<https://doi.org/10.21070/ijhsm.v2i2.227>

data penelitian, rata-rata peningkatan kadar trigliserida pada perokok (264 mg/dl) dan bukan perokok (133 mg/dl) ditemukan menderita diabetes. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Riska Khaironi Sitompul pada tahun 2021 yang menunjukkan adanya peningkatan kadar trigliserida pada perokok. Trigliserida adalah lemak yang terbentuk dari makanan. Trigliserida dibentuk di hati dan disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ lain. Kadar trigliserida dapat meningkat jika asupan kalori lebih tinggi dari yang diperlukan. Trigliserida merupakan sumber energi utama untuk berbagai fungsi tubuh [11]. Peningkatan trigliserida dapat disebabkan oleh rokok, yang meningkatkan trigliserida karena pengaruh nikotin terhadap metabolisme trigliserida, nikotin dapat merangsang sistem simpatis adrenal untuk meningkatkan sekresi hormon katekolamin yang menyebabkan peningkatan lipolisis sehingga menyebabkan peningkatan lemak bebas. Konsentrasi asam lemak bebas. Kadar trigliserida normal yang terdapat pada penderita diabetes bukan perokok terjadi karena penderita menjaga pola hidup sehat dan menjaga pola makan, mengurangi makanan berlemak, serta rajin berolahraga [12]. Semakin banyak nikotin dalam tubuh perokok, maka semakin tinggi kadar trigliserida dalam tubuh perokok. Salah satu bahan utama tembakau adalah nikotin. Nikotin memainkan peran penting dalam sindrom metabolik. Distribusi nikotin sangat cepat di dalam darah dan hati, sebaliknya ketika masuk ke dalam hati, nikotin akan dipecah menjadi produk yang lebih sederhana yaitu cotinine. Nikotin dapat meningkatkan korteks adrenal untuk mengeluarkan hormon adrenalin, hormon ini mendorong pemecahan asam lemak dalam tubuh sehingga menyebabkan asam lemak bebas dan gliserol dalam darah meningkat. Asam lemak bebas (FFA) merangsang sintesis dan sekresi kolesterol di hati seperti sekresi lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) dan karenanya meningkatkan kadar trigliserida darah. [13].

Berdasarkan data penelitian, didapatkan rata-rata peningkatan gula darah pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes adalah 191 mg/dl (perokok) dan 149 mg/dl (bukan perokok). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Regina Simarmata pada tahun 2022 yang menemukan kadar glukosa darah pada perokok lebih tinggi dibandingkan kadar glukosa darah pada bukan perokok.

Naiknya gula darah pada perokok disebabkan kadar nikotin yang masuk ke dalam tubuh meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah rokok yang dihisap. Hal ini dapat terjadi karena nikotin dalam rokok menyebabkan resistensi reseptor insulin dan menghambat sekresi insulin yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Mekanisme nikotin dapat menyebabkan resistensi reseptor insulin, yaitu nikotin berikatan dengan reseptor nicotinic acetylcholinesterase (NACHR) dan merangsang aktivitas mTOR. mTOR bertanggung jawab terhadap pertumbuhan sel, dimana jika aktivitas mTOR berlebihan maka terjadi pertumbuhan sel yang tidak normal dan proliferasi reseptor, salah satunya reseptor insulin IRS -1 Ser 636, sehingga insulin tidak lagi mengenali reseptor tersebut. Peningkatan abnormal reseptor IRS-1 Ser 636 akan mengurangi penyerapan glukosa insulin, menyebabkan resistensi reseptor insulin. Jika resistensi reseptor insulin terjadi dan penyerapan glukosa jaringan terganggu, kadar gula darah meningkat [15].

Conclusions

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar trigliserida ($p = 0,000$) dan gula darah ($p = 0,049$) pada perokok dan bukan perokok dengan diabetes. Rata-rata kadar lemak rata-rata pada perokok dengan diabetes adalah 264 mg/dl dan 133 mg/dl pada bukan perokok. Rata-rata kadar lemak darah pada perokok dengan diabetes adalah 191 mg/dl dan 149 mg/dl pada bukan perokok.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih saya sampaikan untuk kedua orang tua yang telah membantu kelancaran penelitian ini terutama dalam pendanaan dan saya ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan serta saran yang membantu dalam penelitian ini.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Ethical Clearance: The research Ethical Committee at scientific research by ethical approval of both environmental and health and higher education and scientific research ministries in Iraq.

References

- [1] F. Alfiana, "Gambaran Kadar Trigliserida pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Tidak Terkontrol Peserta Prolanis di Klinik Rejosari Husada," Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, 2021.
- [2] N. Rachmawati, "Gambaran Control dan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang," Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [3] World Health Organization (WHO), "Data Diabetes Mellitus," WHO, 2021.
- [4] Teddy, "Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Kadar Trigliserida pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung," Jurnal Medika Malahayati, vol. 2, no. 2, pp. 69–73, 2015.
- [5] H. Wibowo and M. Irfan, "Hubungan Tingkat Stress dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Peterongan Kabupaten Jombang," Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing), vol. 1, no. 2, pp. 44–50, 2015.

[6] G. R. Yuliyani, "Gambaran Kadar Glukosa Sewaktu pada Perokok Aktif," Skripsi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang, 2022.

[7] D. Wongkar, et al., "Perbandingan Kadar Trigliserida Darah pada Pria Perokok dan Bukan Perokok," Jurnal e-Biomedik (eBM), vol. 1, no. 2, pp. 986–990, 2013. engan Kadar Glukosa Darah Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Islam Al-Azhar Tahun 2019, Mataram," Jurnal Kedokteran, vol. 4, no. 2, pp. 63–75, 2019.