

Body Mass Index and Its Association with Cholesterol and Uric Acid Levels in Diabetes Mellitus Patients: A Cross-Sectional Study [Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Kolesterol dan Asam Urat pada Penderita Diabetes Melitus: Sebuah Studi Cross-Sectional]

Faradila Nur Aulia¹, Miftahul Mushlih^{2*}

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

*Email Penulis Korespondensi: mif.mushlih@umsida.ac.id

Abstract. In general, diabetes mellitus (DM) is caused by damage to the beta cells in the islets of Langerhans in the pancreas that can produce insulin or can occur due to a disturbance in insulin function in entering glucose into cells. The purpose of this study was to determine the relationship between body mass index and cholesterol and uric acid levels in people with diabetes mellitus. The research method used is quantitative with a cross sectional approach and sampling using purposive sampling of 30 respondents at Anna Medika Madura General Hospital. The examination method used is CHOD-PAP for cholesterol and Uricase-PAP for uric acid and measures body weight and height ($\frac{kg}{m^2}$) to obtain BMI results. The results obtained from this study were the highest cholesterol level of 278 mg/dl while the lowest was 136 mg/dl. The highest value for uric acid levels was 12.1 mg/dl and the lowest was 3.4 mg/dl. The highest value on examination of Body Mass Index (BMI) was 34.5 kg/m² while the lowest was 18.0 kg/m², while the results of data analysis used the chi square independent test (p value >5%) so it can be concluded that there is not significant relationship between Body Mass Index and cholesterol and uric acid levels in DM sufferers.

Keywords - Diabetes, BMI, Uric Acid, Cholesterol, Cross-Sectional Study.

Abstrak. Diabetes Melitus (DM) adalah gangguan metabolisme kronis yang mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol dan asam urat pada penderita diabetes melitus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif cross-sectional, dengan 30 responden yang dipilih secara purposive sampling di Rumah Sakit Umum Anna Medika Madura. Metode CHOD-PAP digunakan untuk pemeriksaan kolesterol, Uricase-PAP untuk asam urat, dan IMT dihitung dengan menggunakan berat badan dan tinggi badan (kg/m^2). Hasilnya menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar kolesterol dan asam urat pada pasien DM (p -value > 0,05). Kadar kolesterol tertinggi yang tercatat adalah 278 mg/dl, sedangkan yang terendah adalah 136 mg/dl. Kadar asam urat berkisar antara 3,4 mg/dl hingga 12,1 mg/dl, dan nilai BMI berkisar antara 18,0 kg/m² hingga 34,5 kg/m². Temuan ini menekankan pentingnya memahami interaksi antara IMT dan parameter metabolik dalam pengelolaan diabetes.

Kata Kunci - Diabetes Melitus, Indeks Massa Tubuh, Asam Urat, Kolesterol, Studi Cross Sectional.

I. PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan metabolisme dalam tubuh, yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat resistensi insulin atau kekurangan insulin. Bahaya yang ditimbulkan oleh diabetes sangat besar, mulai dari kebutaan, gagal ginjal, gangren, hingga kemungkinan terjadinya komplikasi serius bahkan kematian. Kadar glukosa darah dapat berubah pada waktu yang berbeda, terutama setelah makan dan selama melakukan aktivitas fisik [1]. Pada tahun 2019, Indonesia menduduki peringkat ke-7 di dunia dengan jumlah penderita diabetes terbanyak, yaitu mencapai 10,7 juta orang. Di Asia Tenggara, Indonesia menempati urutan ke-3 dengan prevalensi 11,3% penderita diabetes, dan untuk provinsi Jawa Timur, prevalensi nya sebesar 2,6%.

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah metode yang digunakan untuk menentukan status gizi seseorang, terutama dalam kaitannya dengan kondisi kelebihan atau kekurangan berat badan. Untuk mengetahui IMT seseorang, seseorang dapat membandingkan berat badannya dalam kilogram dengan tinggi badannya dalam satuan meter kuadrat (kg/m^2) [2]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dinyatakan bahwa terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol total pada pasien Diabetes Melitus tipe 2. [3]

Tercatat sebanyak 537 juta orang dewasa (20-79 tahun) menderita DMT2 di dunia pada tahun 2021. Sementara itu di Asia Tenggara mencapai 73 juta orang [4]. Tingginya angka kejadian diabetes tidak terlepas dari berbagai faktor yang mempengaruhinya, termasuk genetik dan gaya hidup [5], [6]. Diabetes sangat erat kaitannya dengan asupan makanan, di mana asupan karbohidrat, lemak, dan protein yang berlebihan dapat memicu timbulnya diabetes. Namun, penyakit ini dapat dikontrol jika pasien mengikuti pola diet yang tepat, melakukan aktivitas fisik, mengelola stres, dan menjaga asupan air yang cukup. [7]

Diet memainkan peran penting dalam mengontrol kadar glukosa darah, kadar lipid, dan tekanan darah, sementara aktivitas fisik meningkatkan sensitivitas insulin, membantu mengontrol gula darah, membantu penurunan berat badan, dan mengurangi depresi [8]. Salah satu dampak dari resistensi insulin adalah peningkatan kadar asam urat darah atau hiperurisemia, yang secara tidak langsung berhubungan dengan intoleransi glukosa dan berhubungan dengan kadar LDL dan HDL. [9]

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dan kadar asam urat pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 [10]. Penelitian lain menunjukkan adanya korelasi yang bermakna antara nilai HbA1c dan kadar kolesterol total pada pasien Diabetes Melitus tipe 2. Peningkatan Indeks Massa Tubuh atau obesitas dapat dikaitkan dengan akumulasi lemak dalam tubuh ketika asupan makanan melebihi energi yang dibutuhkan [11]. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan kadar kolesterol dan asam urat pada pasien Diabetes Melitus.

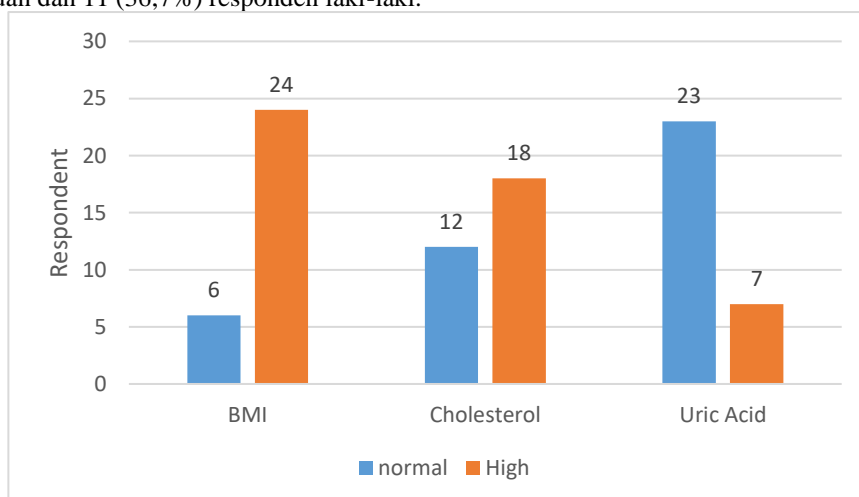
II. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan cross sectional. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien diabetes di RSUD Anna Medika Madura, dengan pemilihan sampel menggunakan purposive sampling yang terdiri dari 30 responden, dimana responden merupakan pasien diabetes di RSUD Anna Medika Madura yang secara sukarela setuju untuk berpartisipasi. Penelitian ini dilakukan di laboratorium RSUD Anna Medika Madura.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan ethical clearance dari Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura dengan nomor: 1609/KEPK/STIKES-NHM/EC/III/2023. Pengambilan sampel dilakukan di laboratorium RSUD Anna Medika Madura. Pemeriksaan kadar kolesterol dilakukan dengan menggunakan metode CHOD-PAP dengan reagen Elitech, sedangkan pemeriksaan asam urat menggunakan metode Uricase-PAP dengan reagen Elitech. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah fotometer (Microlab 300). Pengukuran Indeks Massa Tubuh dilakukan dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan menggunakan rumus berat badan/tinggi badan² dengan satuan kg/m². Teknik analisis data yang digunakan adalah uji chi-square cross-sectional dengan tingkat kepercayaan 95%, sedangkan analisis perbedaan IMT, kolesterol, dan kadar asam urat berdasarkan jenis kelamin dilakukan dengan menggunakan uji T-Test independen.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Kolesterol dan Asam Urat pada Penderita Diabetes Melitus telah dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Anna Medika Madura, dengan jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 30 orang. Sampel tersebut dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu tinggi, rendah, dan normal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Jumlah responden yang diperiksa pada penelitian ini terdiri dari 19 (63,3%) responden perempuan dan 11 (36,7%) responden laki-laki.



Gambar. 1 Frekuensi Kadar Kolesterol, Asam Urat, dan BMI pada Pasien DM.

Pada pengukuran Indeks Massa Tubuh, ditemukan bahwa 24 responden memiliki Indeks Massa Tubuh yang tinggi, dan 6 responden memiliki Indeks Massa Tubuh yang normal. Berdasarkan hasil analisis, 17 responden memiliki kadar kolesterol tinggi, sedangkan 13 responden memiliki kadar kolesterol normal. Di antara responden, 7 responden memiliki kadar asam urat tinggi, sedangkan 23 responden lainnya memiliki kadar asam urat dalam kisaran normal.

Berdasarkan analisis, penelitian ini tidak menemukan adanya korelasi antara BMI dengan kadar kolesterol dan asam urat. Analisis Fisher Exact menunjukkan nilai untuk kedua parameter tersebut $> 0,05$.

Tabel. 1 Hubungan Antara BMI dan Kadar Kolesterol, dan Asam Urat

Parameter	Kolesterol			Total	Parameter	Asam Urat			Total	
	Normal	Tinggi				Normal	Tinggi			
IMT	Normal	Count	1	5	6	Normal	Count	1	5	6
		Expected Count	2.6	3.4	6		Expected Count	2.6	3.4	6.0
	Tinggi	Count	12	12	24	Tinggi	Count	12	12	24
		Expected Count	10.4	13.6	24		Expected Count	10.4	13.6	24.0
Total	Count	13	17	30	Total	Count	13	17	30	
	Expected Count	13	17	30	Expected Count	13.0	17.0	30.0		
Fisher's Exact Test (1-sided)			0.156		Fisher's Exact Test (1-sided)			0.17		

Analisis berdasarkan jenis kelamin terhadap perbedaan BMI, kolesterol, dan asam urat menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kolesterol. Namun, perbedaan tersebut tidak ditemukan pada BMI dan asam urat (Tabel 2).

Tab. 2 Analisis Perbedaan Kadar IMT, Kolesterol, dan Asam Urat Berdasarkan Jenis Kelamin

Parameter	Laki-Laki	Perempuan	Sig. (2-tailed)
IMT	25.12	26.08	0.392
Kolesterol	193.55	224.68	0.039
Asam Urat	6.51	6.96	0.587

Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. DM menyebabkan ketidakseimbangan dalam proses metabolisme di dalam tubuh [12]. DM disebabkan oleh faktor multifaktorial termasuk faktor genetik dan gaya hidup yang tidak sehat. Salah satu parameter dari gaya hidup yang tidak sehat adalah adanya indeks massa tubuh yang tidak normal. Pada penelitian ini diasumsikan bahwa pasien DM berhubungan dengan parameter lain seperti kolesterol dan asam urat. Obesitas dapat terjadi pada siapa saja, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan obesitas antara lain faktor genetik, faktor emosional, gaya hidup yang tidak sehat, dan seringnya mengonsumsi makanan cepat saji. [13]

Jenis kelamin merupakan faktor yang memengaruhi kadar kolesterol seseorang, baik wanita maupun pria memiliki risiko yang sama pada usia 50 tahun ke atas. Pada wanita, terdapat hormon estrogen, yang dapat mencegah pembentukan plak dalam aliran darah dengan meningkatkan kadar HDL dan mengurangi kadar LDL. Laki-laki memiliki risiko lebih tinggi terkena asam urat dibandingkan perempuan, karena hormon estrogen pada perempuan mempercepat proses ekskresi asam urat. Rata-rata kadar asam urat pada penelitian ini cenderung meningkat pada responden perempuan (lihat Tabel 2). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan akumulasi asam urat yang berlebihan antara lain kebiasaan makan yang mengonsumsi makanan tinggi purin seperti jeroan, kacang-kacangan, dan beberapa jenis sayuran [14]. Individu dengan DM biasanya mengatur kebiasaan diet mereka untuk mempercepat pertumbuhan mereka. Berdasarkan temuan, tidak ada korelasi antara BMI pasien dan kadar asam urat.

Kecenderungan masyarakat yang lebih suka mengonsumsi makanan cepat saji dan menerapkan gaya hidup tidak sehat seperti makan di malam hari, terutama makanan ber karbohidrat tinggi seperti nasi putih, serta kurangnya aktivitas fisik menjadi salah satu faktor yang menyebabkan responden mengalami obesitas, yang ditandai dengan kelebihan lemak di jaringan adiposa, yang dapat mengganggu kesehatan. Secara patologis, hal ini disebabkan oleh sel beta yang kurang sensitif terhadap rangsangan akibat kadar gula darah dan obesitas, yang mengurangi jumlah reseptor insulin pada sel-sel di seluruh tubuh. [15]

Meskipun penelitian ini tidak menemukan korelasi antara BMI dengan kadar kolesterol dan asam urat (lihat Tabel 1), namun kadar kolesterol pada pasien DM relatif tinggi (Gambar 1). Pada pasien diabetes, terdapat karakteristik khusus yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida, rendahnya kolesterol HDL, dan peningkatan subfraksi

LDL yang kecil dan padat, yang juga dikenal sebagai lipid triad. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya asam lemak dalam jaringan adiposa, sementara asam lemak dan gliserol dalam aliran darah meningkat. Kelebihan asam lemak plasma dapat menyebabkan konversi asam lemak di hati menjadi fosfolipid dan kolesterol, yang kemudian dilepaskan ke dalam aliran darah dalam bentuk lipoprotein, yang mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol total pada pasien diabetes tipe 2. [14]

V. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Anna Medika Madura menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh dengan kadar kolesterol atau asam urat pada pasien diabetes.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Rumah Sakit Anna Medika Madura dan seluruh responden yang telah membantu dalam proses penelitian ini, serta kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan pengalaman berharga dalam melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. S, Al-Goblan, M.A, Al-Alfi, M.Z, Khan. "Mechanism linking diabetes mellitus and obesity. *Diabetes*", Dovepress Metabolic Syndrome and Obesity, vol 7, pp 587–91, 2014. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S67400>
- [2] G. K, Medhi, G, Dutta, P, Borah, M, Lyngdoh, A, Sarma. "Prevalence of Diabetes and Its Relationship with Body Mass Index Among Elderly People in a Rural Area of Northeastern State of India". *Cureus journal of medical science*. Vol 13, no 1, pp 1–7, 2021.
- [3] A. M, Harahap, A, Ariati, & Z. A, Siregar, "Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Desa Sisumut, Kecamatan Kotapinang", *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, vol. 19, no. 2, pp 81-86, 2020.
- [4] S, Webber. "International Diabetes Federation". Vol. 102, *Diabetes Research and Clinical Practice*. pp 147–148, 2013.
- [5] M, Mushlih, F. K, Sari, H. S, Amin, S. A, Iknan. "Identification of molecular markers for type 2 Diabetes mellitus in Sidoarjo, Indonesia". *Journal Tekno Lab*. Vol 9, no 2, pp 186–191, 2020.
- [6] [6] M, Mushlih, F. K, Sari, D. A, Hadie, S, Ardiyansyah. "Genetic Polymorphism in Individuals with Type II Diabetes Mellitus Using PCR-RAPD In Sidoarjo District", *Journal of Health Science*. vol 14, no 2, pp 153–159, 2021.
- [7] G. V. Z, Dedoussis, A. C, Kaliora, D. B, Panagiotakos. "Genes, diet and type 2 diabetes mellitus: A review", *Journal of the Society for Biomedical Diabetes Research*. 2007 vol 4, no 1, pp 13–24, 2007. <https://doi.org/10.1900/RDS.2007.4.13>
- [8] L, Del Bosque-Plata, E, Martínez-Martínez, M. Á, Espinoza-Camacho, C, Gragnoli. "The Role of TCF7L2 in Type 2 Diabetes". *DiabetesJournal*. vol 70, no 6, pp 1220–8, 2021. <https://doi.org/10.2337/db20-0573>
- [9] E, Kurniawaty, B, Yanita. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II". *Jurnal Majority* vol 5, no 2, pp 27–31, 2016. Available from: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1073>
- [10] I, Kusumasari, Y. P, Kurniati, Y. A, Romadhon, & I. N. N, Mahmuda., "Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dan HbA1c Dengan Kadar Asam Urat Pada Pasien Diabetes Melitus Type 2". *Proceeding Book National Symposium and Workshop Continuing Medical Education XIV*, 2021.
- [11] I, Saputra, S, Anggraeni, & T, Prasetya, "Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dirumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung 2022. *Medical Profession Journal of Lampung*", vol 12, no 2, pp 347-352, 2022. <https://doi.org/10.53089/medula.v12i2.368>.
- [12] M, Mushlih. "Difference of Red Blood Cell Count (RBC) Levels in Diabetes Mellitus Type II with Ulcers and without Ulcers". *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*. vol 2, no 1, pp 6–10, 2020. <https://doi.org/10.26740/jrba.v2n1.p6-10>
- [13] S, Rahmah, A, Voutama, & S, Sobur. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Obesitas Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode Backward Chaining. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol 4, no 2, pp 169 - 177. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/intecomsv4i2.2538>.
- [14] A. S, Susilo, Z, Zulfian, & I, Artini. (2020). Korelasi Nilai HbA1c dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 640–645. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.262>.

- [15] J, Tremblay, P, Hamet. "Environmental And Genetic Contributions to Diabetes". ScienceDirect Journal. vol 100, pp 1–6, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2019.153952>.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.