



Original Article

Korelasi Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah dengan Rasio TG/HDL pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Etnis Jawa

Yanuarita Tursinawati, Lilis Setiowati, Zulfachmi Wahab, Arum Kartikadewi

Program Studi S1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Abstrak

pISSN: 2301-4369 eISSN: 2685-7898
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i3.817>

Diajukan : 08 September 2022
Diterima : 27 Oktober 2022

Afiliasi Penulis:
Program Studi S1 Kedokteran,
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah
Semarang, Indonesia

Korespondensi Penulis:
Yanuarita Tursinawati
Jl. Kedungmundu Raya No.18, Semarang,
Jawa Tengah 50273, Indonesia

E-mail:
yanuarita_tursina@unimus.ac.id

Latar belakang : Salah satu komplikasi makrovaskuler penderita diabetes melitus tipe 2 (DMT2) yaitu penyakit jantung koroner (PJK). Kematian utama pada DMT2 disebabkan karena PJK. Rasio trigliserida (TG)/ *high density lipoprotein* (HDL) dapat memprediksi perkembangan PJK dan berkorelasi dengan indeks massa tubuh (IMT) dan tingkat tekanan darah. Penelitian ini bertujuan membuktikan korelasi IMT dan tekanan darah dengan rasio TG/HDL penderita DMT2 Etnis Jawa.

Metode : Sampel penelitian sejumlah 107 subjek DMT2 etnis Jawa. Data sekunder berupa rekam medis pasien DMT2 di Puskesmas, Semarang. Uji korelasi *Spearman* dipakai untuk menganalisis korelasi IMT dan tekanan darah dengan rasio TG/HDL dengan $p < 0,05$.

Hasil : Pada DMT2 etnis Jawa ditemukan rerata IMT adalah $24,3 \pm 3,3$ kg/m² dengan mayoritas IMT obesitas (42,1%), rerata tekanan darah sistolik ($138,4 \pm 19$ mmHg) dan tekanan darah diastolik ($80,5 \pm 8,9$ mmHg) dengan mayoritas mengalami prehipertensi (46,7%). Terdapat korelasi positif lemah yang signifikan antara IMT terhadap rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa ($r = 0,262$, $p = 0,006$). Tekanan darah tidak terdapat korelasi signifikan terhadap rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa ($r = -0,114$, $p = 0,243$).

Simpulan : Terdapat korelasi signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa. Sedangkan tingkat tekanan darah tidak berkontribusi terhadap rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa.

Kata kunci : Indeks massa tubuh, tekanan darah, rasio TG/HDL, DMT2

Correlation of Body Mass Index and Blood Pressure with TG/HDL Ratio in Type 2 Diabetes Javanese Patients

Abstract

Background : One of macrovascular complications of type 2 diabetes mellitus (T2DM) is coronary heart disease (CHD). CHD is The main cause of death in T2DM. Triglycerides (TG)/high density lipoprotein (HDL) ratio can predict CHD's development and correlates with body mass index (BMI) and blood pressure. This study aims to prove the correlation of BMI and blood pressure to TG/HDL ratio in Javanese Ethnic T2DM.

Methods : The research sample was 107 Javanese Ethnic T2DM. Secondary data used medical records of T2DM at the Puskesmas, Semarang. Spearman correlation test was used to analyze correlation of BMI and blood pressure to TG/HDL ratio with $p < 0.05$.

Results : The average BMI was 24.3 ± 3.3 kg/m² with the majority being obese (42.1%), systolic blood pressure (138.4 ± 19 mmHg) and diastolic blood pressure (80.5 ± 8.9 mmHg) with majority having prehypertension (46.7%). There was a significant weak positive correlation between BMI and TG/HDL ratio in Javanese ethnic T2DM ($r = 0,262$, $p = 0,006$). Blood pressure did not have a significant correlation with the TG/HDL ratio in Javanese ethnic T2DM ($r = -0,114$, $p = 0,243$).

Conclusion : There is a significant correlation between body mass index (BMI) and the ratio of TG/HDL in Javanese ethnic DMT2 patients. Meanwhile, the blood pressure level did not contribute to the TG/HDL ratio in Javanese people with DMT2.

Keywords : body mass index, blood pressure, TG/HDL ratio, T2DM.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data *World Health Organization* menunjukkan bahwa jumlah pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) di Indonesia yaitu 8,4 juta penduduk serta menempati peringkat keempat sedunia.¹ Data profil kesehatan Jawa Tengah tahun 2018, menunjukkan DMT2 menempati urutan kedua peningkatan penyakit tidak menular di Jawa Tengah setelah hipertensi yaitu sekitar 20,57%.² Etnis Jawa paling mendominasi sekitar 46% dari penduduk Indonesia.³ Penelitian lainnya menunjukkan bahwa polimorfisme *CAPN10 SNP-19* berhubungan dengan kerentanan terhadap penyakit DMT2 Etnis Jawa.⁴ DMT2 merupakan faktor penyebab utama penyakit kardiovaskular, dengan risiko 2–4 kali lipatnya menjadikan penyakit jantung.⁵ Kematian utama pada DMT2 disebabkan karena Penyakit jantung koroner (PJK).⁵

Rasio trigliserida/*high density lipoprotein* (TG/HDL) merupakan indikator *non invasive* untuk mengidentifikasi individu yang berisiko mengalami penyakit jantung terutama pada penderita DMT2.⁶ HDL rendah dan TG tinggi pada sirkulasi menyebabkan akumulasi kolesterol pada sel beta pankreas, toksisitas seluler dan gangguan pada sekresi insulin yang akan menimbulkan insiden diabetes tipe 2.^{7,8} Penderita DMT2 kadang disertai dengan hipertensi dimana memiliki kadar trigliserida lebih tinggi.⁹ Penelitian oleh Hyungseon *et al.* 2018, pada kelompok yang memiliki rasio TG/HDL tinggi menunjukkan prevalensi hipertensi yang lebih tinggi pada awal masa dewasa. Risiko hipertensi menjadi tiga kali lipat lebih tinggi pada kelompok rasio TG/HDL yang tinggi.¹⁰ Studi ini bertujuan untuk membuktikan adakah korelasi antara IMT dan tingkat tekanan darah dengan rasio TG/HDL

husus pada penderita DMT2 Etnis Jawa sebagai upaya untuk mengidentifikasi penyakit kardiovaskuler pada penderita DMT2 Etnis Jawa, etnis yang terbesar di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Studi ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Berdasarkan hasil perhitungan sampel minimum diperoleh sebanyak 33 sampel minimum. Data diambil dari Prolanis jumlah penderita DM sekitar 107 pasien peserta prolanis di Puskesmas Pandanaran, Puskesmas Gunungpati dan Puskesmas Purwoyoso, Semarang periode Maret 2020 yang dilibatkan dalam penelitian ini. Kriteria inklusi meliputi penderita DMT2, usia 30–70 tahun, Etnis Jawa (dilihat dari dua keturunan di atasnya). Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan riwayat penyakit kardiovaskuler seperti stroke, gagal jantung, Infark Miokard Akut.

Pengumpulan data dilakukan dengan data sekunder melalui data rekam medik dari rekam medis Prolanis pasien yang meliputi identitas, usia, jenis kelamin, tinggi badan (TB), berat badan (BB), IMT, tekanan darah, kadar HDL dan kadar trigliserida (TG). Pengukuran IMT didapatkan dari BB dalam kg dibagi TB dalam meter berdasarkan kriteria sesuai Asia Pasifik.¹¹ Tingkat tekanan darah adalah tekanan darah yang terdiri dari tekanan sistolik dan tekanan diastolik, kemudian diklasifikasikan berdasarkan JNC VII. Normotensi jika Tekanan Darah Sistolik (TDS) < 120 mmHg dan Tekanan Darah Diastolik (TDD) < 80 mmHg, Prehipertensi: TDS 120 – 139 mmHg dan TDD 80 – 89 mmHg, Hipertensi stage 1: TDS 140 – 159 mmHg atau TDD 90 – 99 mmHg, Hipertensi stage 2: TDS ≥ 160 mmHg atau TDD ≥ 100 mmHg.¹² Rasio TG/HDL didapatkan dari

perbandingan dari kadar trigliserida (mg/dL) dengan HDL (mg/dL). Pemeriksaan kadar TG dan HDL dilakukan setelah pasien DM melakukan puasa 8 jam kemudian dilakukan pengukuran pada laboratorium di kota Semarang.

Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman dengan $p < 0,05$. Persetujuan Etik didapatkan melalui *Ethical Clearance* No. 096/EC/FK/2020 oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. Pengambilan data dilaksanakan setelah mendapatkan perizinan Puskesmas Gunungpati dan Puskesmas Purwoyoso Kota Semarang.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan responden berjumlah 107 orang, rerata usia penderita DMT2 pada penelitian ini adalah $58,63 \pm 6,908$ tahun. Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (80,4%). IMT penderita DMT2 pada penelitian ini berkisar antara 17,3 sampai 33,3 dengan rata-rata $24,3 \pm 3,3$ kg/m² dan sebagian besar penderita DMT2 memiliki kategori IMT obesitas (42,1%). Tekanan darah sistolik penderita DMT2 pada penelitian ini berkisar antara 102 sampai 212 dengan rata-rata

$138,4 \pm 19$ mmHg. Tekanan darah diastolik penderita DMT2 pada penelitian ini berkisar antara 58 sampai 105 dengan rata-rata $80,5 \pm 8,9$ mmHg dan sebagian besar penderita DMT2 mengalami prehipertensi (46,7%). Rasio TG/HDL penderita DMT2 pada penelitian ini berkisar antara 0,8 sampai 39,4 dengan rata-rata $3,8 \pm 4,1$.

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman* yang tertera pada Tabel 2 terdapat korelasi signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa $r = 0,262$, $p = 0,006$. Korelasi positif lemah menunjukkan bahwa semakin meningkat indeks massa tubuh (IMT), maka semakin meningkat pula nilai rasio TG/HDL nya. Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara tekanan darah terhadap rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa $r = -0,114$, $p = 0,243$.

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan responden DM tipe 2 etnis Jawa dengan meninjau dari segi IMT dimana didapatkan hasil bahwa sebagian besar merupakan obesitas (42,1%). Meskipun secara statistik dibuktikan oleh penelitian terdahulu menyebutkan tidak ada perbedaan signifikan IMT antara kelompok DM dan Non DM.¹³ Hasil studi ini

TABEL 1
Karakteristik Sampel

Variabel		N	Persentase	Mean ± SD
Usia (tahun)				$58,6 \pm 6,9$
Jenis Kelamin	Perempuan	86	80,4	–
	Laki-laki	21	19,6	
	Total	107	100	
Indeks Massa Tubuh (skor)	<i>Underweight</i> (<18,5)	2	1,9	$24,3 \pm 3,3$
	Normal (18,5–22,9)	40	37,4	
	<i>Overweight</i> (23–24,9)	20	18,7	
	Obesitas (≥ 25)	45	42,1	
	Total	107	100	
Tekanan Darah Sistolik (TDS)				$138,4 \pm 19$
Tekanan Darah Diastolik (TDD)				$80,5 \pm 8,9$
Tekanan Darah	Normal	9	8,4	–
	Prehipertensi	50	46,7	
	Hipertensi stage 1	36	33,6	
	Hipertensi stage 2	12	11,2	
	Total	107	100	
Rasio TG/HDL				$3,8 \pm 4,1$

TABEL 2
Korelasi IMT dan tingkat tekanan darah dengan rasio TG/HDL

Variabel	r	p value
Indeks massa tubuh (IMT)	0,262*	0,006*
Tingkat tekanan darah	-0,114	0,243

menunjukkan bahwa IMT berkorelasi positif terhadap rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa. Semakin meningkat indeks massa tubuh (IMT), maka semakin meningkat pula nilai rasio TG/HDL. Penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang membuktikan bahwa peningkatan rasio TG/HDL juga meningkat 32% pada populasi *overweight*, sedangkan pada populasi obesitas meningkat 36%.¹⁴ Berbeda dengan hasil studi lainnya yang menganalisis 100 sampel pasien DM dimana hasilnya menunjukkan bahwa IMT tidak berhubungan dengan rasio TG/HDL.¹⁵

Resistensi insulin umumnya diderita oleh seseorang yang memiliki berat badan *overweight* atau obesitas. Produksi insulin yang tidak adekuat oleh sel beta pankreas menyebabkan kadar glukosa darah meningkat (hiperglikemia).¹⁶ Resistensi insulin menyebabkan dislipidemia terogenik dengan beberapa cara insulin menekan lipolisis dalam adiposit, sehingga sinyal insulin yang terganggu menaikkan lipolisis, yang berefek pada kenaikan kadar *Free Fatty Acid* (FFA). Sintesis TG pada hati memerlukan FFA. Resistensi insulin DMT2 dikaitkan dengan kadar trigliserida tinggi dan HDL-C rendah. Resistensi insulin terkait erat dengan peradangan yang disebabkan oleh asam lemak makanan, akumulasi *diacylglyceride* (DAG) yang menghambat pensinyalan insulin dan meningkatkan stres retikulum endoplasma dan stress oksidatif. Asam lemak tinggi (terutama asam arakidonat) menghasilkan 12-HETE yang sangat beracun bagi sel beta pankreas dan menyebabkan kerusakan sel. Penelitian pada etnis Jawa menunjukkan bahwa polimorfisme CAPN10 SNP19 memiliki hubungan dengan kerentanan DMT2 pada etnis Jawa, karena CAPN10 SNP19 ini dapat mengurangi sekresi insulin pada sel pankreas.⁴

Berdasarkan hasil penelitian ini, korelasi lemah antara IMT dengan rasio TG/HDL dapat disebabkan karena dimungkinkan penderita telah menjalani terapi sehingga berpengaruh terhadap kadar profil lipid dalam plasmanya. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat tekanan darah tidak memiliki korelasi dengan rasio TG/HDL. Penelitian lain menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara tekanan darah sistolik maupun diastolik terhadap rasio TG/HDL terutama pada wanita dengan kelompok TG/HDL-C <3,0 dan kelompok dengan rasio TG/HDL-C >3,0.¹⁷ Rasio TG/HDL berhubungan dengan risiko kekakuan arterial pada

populasi hipertensi yang akan menyebabkan komplikasi makro ataupun mikrovaskuler seperti penyakit serebrovaskuler atau kerusakan ginjal.¹⁸

Perbedaan penelitian terdahulu dengan hasil penelitian ini dipengaruhi oleh faktor faktor diantaranya jumlah sampel, ras atau etnis sampel, karakteristik sampel, dan riwayat konsumsi obat antihipertensi. Jumlah sampel pada studi ini juga lebih sedikit dibandingkan penelitian diatas. Perbedaan wilayah antara perkotaan dan perdesaan mempengaruhi karakteristik profil lipid pada penderita DMT2. Perbedaan yang signifikan pada profil lipid yaitu HDL, kadar HDL pada penderita DMT2 lebih tinggi pada kelompok penduduk yang tinggal di wilayah perkotaan dibandingkan yang tinggal di wilayah perdesaan.¹⁹ Selain itu pada penelitian ini subjek dikhususkan pada penderita diabetes melitus yang memiliki etnis Jawa. Perbedaan etnis juga disinyalir menyebabkan interaksi gen dengan lingkungan yang menyebabkan peningkatan tekanan darah pada penderita DM. Banyak gen yang berpengaruh terhadap kerentanan terhadap DM dan hipertensi, salah satunya adalah gen *Calpain 10* (CAPN 10). Gen CAPN 10 dipengaruhi oleh beberapa metabolisme glukosa, regulasi insulin dan diferensiasi adiposit. Sensitivitas insulin yang berkurang atau resistensi insulin merupakan kunci dari sindroma metabolik dan juga dapat berperan sebagai penyebab hipertensi. Resistensi insulin dapat berperan sebagai penyebab hipertensi.²⁰

Insulin bekerja pada nefron ginjal untuk merangsang reabsorpsi garam dalam rangka mempertahankan volume vaskuler untuk pengaturan tekanan darah sistemik. Pada obesitas dengan resistensi insulin, ekskresi natrium menurun oleh insulin sehingga kemampuan insulin untuk merangsang penyerapan garam dipertahankan. Mekanisme reabsorpsi garam yang distimulasi insulin dan gangguan vasodilatasi inilah menjadi penyebab hipertensi pada individu dengan obesitas.²⁰ Keterbatasan penelitian ini adalah belum mempertimbangkan responden dengan rutin konsumsi terapi antihiperlipidemia dan anti hipertensi.

SIMPULAN

Terdapat korelasi signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa. Korelasi positif lemah menunjukkan bahwa

semakin meningkat indeks massa tubuh (IMT), maka semakin meningkat pula nilai rasio TG/HDL nya. Tekanan darah tidak berkorelasi dengan rasio TG/HDL pada penderita DMT2 etnis Jawa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khairani. Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI: Hari diabetes sedunia tahun 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2019. p.1-8.
2. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil kesehatan provinsi jawa tengah tahun 2017. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2017.
3. Herningtyas EH. Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*. 2019;377(19):1-12. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6711-7>
4. Tursinawati Y, Rohmani A, Kartikadewi A. CAPN10 SNP-19 is associated with susceptibility of type 2 diabetes mellitus: A javanese case-contro study. *Indones Biomed J*. 2020;12(2):109-14. DOI: 10.18585/inabj.v12i2.984
5. Fan W. Epidemiology in diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Cardiovasc Endocrinol*. 2017;6(1):8-16. DOI: 10.1097/XCE.0000000000000116.
6. Ahmad Kamil Nur Zati Iwani, Muhammad Yazid Jalaludin , Ruziana Mona Wan Mohd Zin, Md Zain Fuziah, Janet Yeow Hua Hong, Yahya Abqariyah, Abdul Halim Mokhtar and WNWM. TG□: HDL-C Ratio Is a Good Marker to Identify Children Affected by Obesity with Increased Cardiometabolic Risk and Insulin Resistance. *Int J Endocrinol*. 2019;8586167:1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/8586167>.
7. DEMIRAL M. A novel diagnostic tool in determining insulin resistance in obese children: Triglyceride / HDL ratio. *J Surg Med*. 2021;5(11):1144-7.
8. Lim TK, Lee HS, Lee YJ. Triglyceride to HDL-cholesterol ratio and the incidence risk of type 2 diabetes in community dwelling adults: A longitudinal 12-year analysis of the Korean Genome and Epidemiology Study. *Diabetes Res Clin Pr [Internet]*. 2020;163:1-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108150>
9. Siregar J. Perbandingan profil lipid dengan hipertensi pada diabetes mellitus tipe 2 dengan atau tanpa hipertensi di RS H. Adam Malik, Medan, Indonesia. *Intisari Sains Medis*. 2019;10(2):354-8. doi: 10.15562/ism.v10i2.376
10. Yeom H, Kim HC, Lee JM, Jeon Y, Suh I. Triglyceride to high density lipoprotein cholesterol ratio among adolescents is associated with adult hypertension: The Kangwha study. *Lipids Heal Dis*. 2018;17(1):4-9. <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0861-y>.
11. Jajat J, Suherman A. Indonesian Children and Adolescents' Body Mass Index: WHO and Asia-Pacific Classification. In: 4th International Conference on Sport Science, Health, and Physical Education (ICSSHPE 2019). 2020. p. 263-6.
12. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Himmelfarb CD, *et al*. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical pr. *Hypertension*. 2018;71(6):E13-115. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000065
13. Tursinawati Y, Kartikadewi A, Nuriyah K, Setyoko S, Yuniastuti A. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Etnis Jawa. *J Kesehat*. 2020;11(2):197-203.
14. Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Aizpurúa M, Marillet AG, Leiva Sisniegues CE, *et al*. Use of the triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol ratio to identify cardiometabolic risk: Impact of obesity? *J Investig Med*. 2017;65(2):323-7. doi:10.1136/jim-2016-000248.
15. Lumbantobing AN, Suandy S, Lubis IA. Hubungan indeks massa tubuh dengan rasio TG/HDL pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *J Prima Med Sains*. 2022;4(1):11-6. DOI: 10.34012/jpms.v4i1.2283.
16. Decroli E. *Diabetes Melitus Tipe 2*. 1st ed. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 2019. 4-6 p.
17. Borrayo G, Basurto Acevedo M de L, González-Escudero E, Diaz A, Vázquez A, Sánchez L, *et al*. TG/HDL-C ratio as cardiometabolic biomarker even in normal weight women. *Acta Endocrinol*. 2018;14(2):261-7. doi: 10.4183/aeb.2018.261.
18. Wu Z, Zhou D, Liu Y, Li Z, Wang J, Han Z, *et al*. Association of TyG index and TG/HDL-C ratio with arterial stiffness progression in a non-normotensive population. *Cardiovasc Diabetol [Internet]*. 2021;20(1):1-11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01330-6>
19. Tursinawati Y, Kartikadewi A, Yuniastuti A. Rural-Urban Differences in Characteristic and Lipid Profile Among Javanese Ethnic of Type 2 Diabetes Patients. In: *Advances in Health Sciences Research*. 2021. p. 136-41.
20. Yanuarita Tursinawati, Arum Kartikadewi RFH. Association of CAPN10 SNP-19 (rs3842570) Polymorphism on Fasting Plasma Glucose, Blood Pressure and Body Mass Index of Javanese Type-2 Diabetes Patients Association of CAPN10 SNP-19 (rs3842570) Polymorphism on Fasting Plasma Glucose, Blood Pressure. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. p.1-6. doi:10.1088/1755-1315/292/1/012031.