

Perbandingan Ketebalan Tunika Intima-Media Arteri Karotis pada Mahasiswa dengan *Obese Sentral* dan *Non-Obese Sentral*

Vania Langkun^{1*}, Sylvia Ritta Marunduh¹, Hedison Polii¹

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Email korespondensi: vanialangkun011@student.unsrat.ac.id

Abstract

Background: Cardiovascular disease remains the leading cause of death globally. A primary underlying mechanism is atherosclerosis, which can be assessed by measuring carotid intima-media thickness (CIMT). Central obesity is recognized as an independent risk factor in the development of atherosclerosis through increased proinflammatory adipokines and metabolic dysregulation. In Indonesia, the prevalence of central obesity has risen significantly, with North Sulawesi identified as one of the provinces with the highest rates. **Purpose:** This study aimed to analyze differences in CIMT among medical students with and without central obesity at the Faculty of Medicine, Sam Ratulangi University, Manado. **Method:** This study used an analytical observational design, involving 80 subjects selected by purposive sampling. Waist circumference was measured using a measuring tape, and CIMT was assessed with a CBC D60 Digital Power Doppler ultrasound. Mann–Whitney test was used to examine differences between groups. **Results:** Of the 80 subjects, 34 (42.5%) were in the central obesity group, and 46 (57.5%) were in the non-central obesity group. The Mann–Whitney test showed a statistically significant difference between the two groups ($p = 0.043$). **Conclusion:** There was a significant difference in carotid intima-media thickness (CIMT) between students with central obesity and those without central obesity.

Keywords: Carotid Intima-Media Thickness; Central Obesity; Waist Circumference

Abstrak

Latar Belakang: Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian di dunia. Salah satu mekanisme dasarnya adalah aterosklerosis, yang dapat dideteksi melalui pengukuran ketebalan tunika intima-media arteri karotis (CIMT). Obesitas sentral merupakan faktor risiko independen dalam patogenesis aterosklerosis, melalui peningkatan adipokin proinflamasi dan gangguan metabolik. Prevalensi obesitas sentral di Indonesia terus meningkat hingga 36,8% pada tahun 2023, dengan Sulawesi Utara sebagai salah satu provinsi dengan prevalensi tertinggi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan CIMT antara mahasiswa dengan *obese sentral* dan *non-obese sentral* di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado angkatan 2024. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan studi potong lintang pada 80 subjek yang dipilih secara purposif. Analisis data menggunakan uji Mann–Whitney untuk melihat perbedaan antar kelompok. **Hasil:** Dari 80 responden, terdapat 34 subjek (42,5%) *obese sentral* dan 46 subjek (57,5%) *non-obese sentral*. Uji Mann–Whitney menunjukkan adanya perbedaan CIMT yang bermakna antara kedua kelompok ($p=0,043$). **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan CIMT yang signifikan antara mahasiswa dengan *obese sentral* dan *non-obese sentral*.

Kata Kunci: Ketebalan Tunika Intima-Media Arteri Karotis; Lingkar Pinggang; Obesitas Sentral

Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan ancaman serius bagi kesehatan global dengan angka kematian yang tinggi, mencapai sekitar 17,9 juta jiwa setiap tahun. Salah satu penyebab utama penyakit kardiovaskular yaitu aterosklerosis, yang awalnya ditandai dengan akumulasi dan transformasi lipid, inflamasi pada sel, serta pembentukan debris sel nekrotik pada tunika intima (Björkegren & Lusis, 2022; *Cardiovascular Diseases (CVDs)*, n.d.). Salah satu indikator yang dapat memprediksi risiko penyakit kardiovaskular yaitu pengukuran ketebalan tunika intima-media arteri karotis (*Carotid Intima-Media Thickness/CIMT*). Hasil CIMT >1 mm pada individu muda mengindikasikan temuan yang tidak normal.

Obesitas sentral adalah penumpukan lemak visceral di area abdominal, dengan salah satu indikator spesifik pengukuran obesitas sentral yaitu pengukuran lingkaran pinggang >90 cm untuk laki-laki dan >80 cm untuk wanita (World Health Organization, 2011). Obesitas sentral sering dikaitkan dengan peningkatan adipokin proinflamasi, yang memainkan peran penting dalam peradangan, aterosklerosis, dan metabolisme glukosa (Sönmez et al., 2019). Pada tahun 2022, terdapat 2.5 miliar orang dewasa berusia 18 tahun ke atas mengalami berat badan berlebih, dan 890 juta diantaranya mengalami obesitas (Brauer et al., 2024). Di Indonesia sendiri, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan bahwa prevalensi obesitas sentral meningkat, dari 31% pada 2018 menjadi 36,8% pada 2023, dengan provinsi DKI Jakarta dan Sulawesi Utara menempati posisi prevalensi obesitas sentral tertinggi di Indonesia.

Obesitas merupakan faktor risiko peningkatan CIMT, terutama pada populasi yang berisiko seperti anak-anak, lansia, dan penderita sindrom metabolik. Masih terdapat keterbatasan dalam literatur yang membahas perbedaan ketebalan tunika intima-media populasi remaja yang mengalami obesitas sentral dan yang tidak, khususnya mahasiswa yang sering kali mengalami perubahan gaya hidup sehingga berisiko tinggi terhadap obesitas sentral. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan ketebalan tunika intima-media arteri karotis pada mahasiswa dengan *obese* dan *non-obese* sentral di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif analitik dengan pengumpulan dan analisis data numerik. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu studi potong lintang dengan pengukuran variabel pada satu titik tanpa intervensi atau perlakuan tertentu.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran program studi Pendidikan Dokter UNSRAT angkatan 2024. Sampel penelitian ditentukan dengan metode purposive sampling, dengan kriteria inklusi mahasiswa aktif rentang usia 17–22 tahun, dan bersedia mengikuti penelitian. Jumlah sampel yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 80 orang.

Instrumen Penelitian

Variabel dependen: ketebalan tunika intima media arteri karotis merupakan lapisan terdalam dan lapisan tengah pada struktur pembuluh darah arteri karotis, dengan skala data rasio dan hasil ukur dalam milimeter (mm). Pengukuran dilakukan pada posisi berbaring dan diukur 1-2 cm sebelum bifurkasi.

Variabel independen: status obesitas sentral didefinisikan jika hasil pengukuran lingkaran pinggang >90 cm pada pria dan >80 cm pada wanita. Lingkaran pinggang diukur pada garis tengah antara batas tepi tulang rusuk terakhir dengan puncak krista iliaka secara sejajar horizontal melingkari pinggang.

Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan di kampus Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado pada bulan September, tahun 2025.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan SPSS versi 31.0. analisis statistik deskriptif digunakan untuk merangkum karakteristik responden, meliputi distribusi frekuensi variabel dependen dan independen, persentase, rerata, median, modus, minimum dan maximum, analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan *uji Mann-Whitney U* untuk mengetahui perbedaan ketebalan tunika intima-media arteri karotis antara mahasiswa dengan *obese* sentral dan *non-obese* sentral.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako dengan nomor 10409/UN28.10/KL/2025. Seluruh sampel penelitian telah menandatangani *informed consent* sebelum pengambilan data. kerahasiaan informasi pribadi dijaga selama penelitian berlangsung.

Hasil

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 80 responden, sebagian besar responden berusia 19 tahun yaitu 38 responden (47,5%), sebagian besar merupakan perempuan yaitu 53 responden (66,2%) dengan rata-rata usia $18,7 \pm 0,8$ tahun. Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden. Sebagian besar responden berusia 19 tahun, dan dari 80 subjek, 46 (57,5%) merupakan *non-obese* sentral dan 34 (42,5%) merupakan *obese* sentral.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	f	%	Mean \pm SD
Usia			
17	3	3,8	
18	27	33,8	
19	38	47,5	$18,7 \pm 0,8$
20	11	13,8	
21	1	1,3	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	27	33,8	
Perempuan	53	66,2	
Status Obesitas Sentral			
<i>Non-obese</i> sentral	46	57,5	
<i>Obese</i> sentral	34	42,5	

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata CIMT responden *non-obese* sentral adalah $0,49 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ ($0,34\text{-}0,87 \text{ mm}$), sedangkan rata-rata CIMT responden *obese* sentral adalah $0,53 \text{ mm} \pm 0,11 \text{ mm}$ ($0,30\text{-}0,86 \text{ mm}$). Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U*, diperoleh *p-value* = 0,043 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan CIMT yang bermakna antara responden *obese* sentral dan *non-obese* sentral.

Tabel 2. Ketebalan Tunika Intima-Media Arteri Karotis pada Responden

	n	Minimum (mm)	Maximum (mm)	Mean (mm)	Std. Deviation (mm)	<i>p-value</i>
<i>Non-obese</i> sentral	46	0,34	0,87	0,49	0,10	0,043
<i>Obese</i> sentral	34	0,30	0,86	0,53	0,11	
total	80	0,30	0,87	0,50	0,10	

*Signifikan pada $p < 0,05$

Pembahasan

Pada penelitian ini, nilai CIMT seluruh subjek berusia $18,7 \pm 0,8$ tahun berkisar antara 0,30–0,87 mm dengan rata-rata 0,50 mm, yang menunjukkan bahwa perubahan struktural pada arteri sudah terjadi meskipun subjek berada pada usia remaja dan dewasa muda. Nilai dalam penelitian ini serupa dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan rentang CIMT 0,30–1,05 mm, dengan rata-rata $0,646 \pm 0,14$ mm pada populasi dewasa muda (Karadeniz et al., 2025). Hal ini menguatkan konsep bahwa aterosklerosis merupakan proses kronis yang dimulai sejak usia dini dan berkembang secara progresif seiring bertambahnya usia (Willeit et al., 2020). Perbedaan nilai CIMT yang lebih tinggi pada kelompok *obese* sentral juga dapat dijelaskan oleh tingginya aktivitas metabolik jaringan adiposa viseral dibandingkan jaringan adiposa subkutan. Jaringan adiposa viseral menghasilkan lebih banyak sitokin inflamasi serta menurunkan produksi adiponektin, suatu hormon protektif yang berperan dalam mempertahankan fungsi endotel (Jayaraj & Aburawi, 2025; Martínez-Martínez et al., 2021).

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya, di mana kelompok *obese* berusia 5–16 tahun memiliki nilai CIMT lebih tinggi ($0,48 \pm 0,06$ mm) dibandingkan *non-obese* ($0,38 \pm 0,047$ mm) (Mahfouz et al., 2018). Hasil ini mendukung temuan pada penelitian ini yang melibatkan populasi remaja-dewasa muda. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelompok *obese* dewasa memiliki CIMT lebih tinggi ($0,6 \pm 0,01$ mm) dibandingkan kelompok kontrol ($0,5 \pm 0,01$ mm) (Karadeniz et al., 2025).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan ketebalan tunika intima-media arteri karotis (CIMT) antara mahasiswa *obese* sentral dan *non-obese* sentral, yang tercermin dari nilai rata-rata CIMT pada kelompok *obese* sentral sebesar $0,53 \pm 0,11$ mm, lebih tinggi dibandingkan kelompok *non-obese* sentral yaitu $0,49 \pm 0,10$ mm, dan uji *Mann Whitney-U* yang mendapatkan hasil $p < 0,05$. Perbedaan ini selaras dengan mekanisme fisiopatologi aterosklerosis, di mana penumpukan lemak viseral yang berlebihan meningkatkan produksi adipokin proinflamasi seperti interleukin-6 (IL-6) dan tumor necrosis factor- α (TNF- α) yang kemudian memicu disfungsi endotel dan mempercepat terjadinya penebalan dinding arteri (Barman et al., 2012).

Penelitian tahun 2023 oleh Bažadona dkk yang mencari hubungan antara CIMT dengan pengukuran antropometri juga menemukan korelasi positif antara CIMT dengan pengukuran lingkaran pinggang sebagai indikasi obesitas sentral. Lingkaran pinggang lebih berkorelasi dengan CIMT, dibandingkan pengukuran indeks massa tubuh yang mendapat hasil tidak berkorelasi dengan CIMT (Bažadona et al., 2023). Hal ini diperkuat oleh penelitian lain menggunakan studi observasional longitudinal, yang menemukan hubungan antara akumulasi lemak sentral dengan perkembangan aterosklerosis pada remaja, dan menyimpulkan bahwa pencegahan obesitas sentral berperan penting dalam menurunkan risiko terjadinya aterosklerosis (Mahfouz et al., 2018).

Obesitas berkaitan dengan penebalan tunika intima-media, di mana obesitas mempercepat proses aterosklerosis melalui beberapa mekanisme, seperti peradangan dan resistensi insulin. Studi Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) meneliti hubungan antara obesitas dan lesi aterosklerosis, dan mendapatkan peningkatan lesi aterosklerosis pada individu dengan panniculus abdominal yang tebal, yang menunjukkan bahwa adipositas sentral berpengaruh terhadap progresivitas aterosklerosis. Hal ini mendorong peradangan dan meningkatkan kemungkinan oksidasi LDL dan mendorong aterogenesis (Powell-Wiley et al., 2021).

Temuan penelitian ini memberikan implikasi penting terhadap upaya pencegahan dini aterosklerosis pada populasi usia muda. Peningkatan ketebalan CIMT pada kelompok *obese* sentral menunjukkan bahwa perubahan vaskular dini telah terjadi meskipun subjek berada pada kelompok usia 17–21 tahun. Hal ini menegaskan bahwa obesitas sentral perlu mendapatkan perhatian khusus dalam program kesehatan preventif, terutama di lingkungan mahasiswa. Temuan ini juga mendukung perlunya skrining sederhana seperti pengukuran lingkaran pinggang untuk mendeteksi risiko aterosklerosis subklinis. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi institusi pendidikan untuk mengembangkan intervensi gaya hidup, mengingat perubahan CIMT dapat bersifat progresif apabila tidak ditangani sejak dini.

Terdapat keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini. Pertama, desain penelitian yang bersifat *cross-sectional* membatasi kemampuan dalam menilai hubungan sebab-akibat antara obesitas sentral dan peningkatan CIMT, sehingga perubahan struktural pada arteri tidak dapat dipastikan sebagai akibat langsung dari obesitas sentral. Kedua, penggunaan teknik *purposive sampling* serta karakteristik sampel yang terbatas pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dengan rentang usia sempit (17–21 tahun) membatasi generalisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas. Ketiga, penelitian ini tidak menyertakan faktor risiko kardiovaskular lain seperti tekanan darah, profil lipid, kadar glukosa darah, riwayat keluarga, status merokok, dan aktivitas fisik, sehingga pengaruh variabel perancu tidak dapat dikendalikan secara optimal. Keempat, pemeriksaan CIMT dilakukan oleh beberapa operator, sehingga variasi keterampilan dan teknik dapat berpengaruh terhadap konsistensi hasil pengukuran.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ketebalan tunika intima-media arteri karotis (CIMT) yang signifikan antara mahasiswa dengan obesitas sentral dan yang tidak memiliki obesitas sentral. Mahasiswa *obese* sentral memiliki nilai CIMT yang lebih tinggi ($0,53 \pm 0,11$ mm) dibandingkan kelompok *non-obese* sentral ($0,49 \pm 0,10$ mm), dengan hasil uji Mann–Whitney menunjukkan $p = 0,043$. Temuan ini mengindikasikan bahwa obesitas sentral berperan terhadap terjadinya perubahan vaskular dini pada kelompok usia remaja-dewasa muda, yang mencerminkan proses aterosklerosis subklinis. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya perhatian khusus terhadap deteksi dini dan pencegahan obesitas sentral pada populasi mahasiswa, mengingat peningkatan CIMT dapat menjadi indikator awal risiko penyakit kardiovaskular di kemudian hari. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengontrol faktor risiko lain dan menggunakan desain longitudinal untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perkembangan aterosklerosis pada populasi usia muda.

Daftar Pustaka

- Barman, S. M., Barrett, K. E., Boitano, S., Brooks, H. L., & Ganong, W. F. (Eds.). (2012). *Ganong's review of medical physiology* (24th ed). McGraw-Hill Education LLC.
- Bažadona, D., Matovinović, M., Krbot Skorić, M., Grbavac, H., Belančić, A., & Maložić, B. (2023). The Interconnection between Carotid Intima–Media Thickness and Obesity: Anthropometric, Clinical and Biochemical Correlations. *Medicina*, 59(9), 1512. <https://doi.org/10.3390/medicina59091512>
- Björkegren, J. L. M., & Lusis, A. J. (2022). Atherosclerosis: Recent developments. *Cell*, 185(10), 1630–1645. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.04.004>
- Brauer, M., Roth, G. A., Aravkin, A. Y., Zheng, P., Abate, K. H., Abate, Y. H., Abbafati, C., Abbasgholizadeh, R., Abbasi, M. A., Abbasian, M., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abd ElHafeez, S., Abd-Elsalam, S., Abdi, P., Abdollahi, M., Abdoun, M., Abdulah, D. M., Abdullahi, A., ... Gakidou, E. (2024). Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 403(10440), 2162–2203. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00933-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00933-4)
- Cardiovascular diseases (CVDs)*. (n.d.). Retrieved July 28, 2025, from [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- Jayaraj, R. L., & Aburawi, E. H. (2025). Mechanistic relationship between obesity-induced inflammation triggering endothelial dysfunction and the initiation of atherosclerosis development. *Heart, Vessels and Transplantation*, 0(Ahead of Print). <https://doi.org/10.24969/hvt.2024.542>
- Karadeniz, Y., Ozturk, Y., Caliskan Burgucu, H., Yarar, Z., Bilgen, H., & Kocabas, M. (2025). Elevated Carotid Intima-Media Thickness in Obesity is Unassociated with other Indices Used to Assess Cardiometabolic Risks. *Eastern Journal Of Medicine*, 30(4), 541–549. <https://doi.org/10.5505/ejm.2025.09522>
- Mahfouz, A. A., Massoud, M. N., Omar, O. M., & Abou–Gabal, A. M. (2018). Carotid intima-media thickness and cardiovascular risk factors in childhood and adolescent obesity. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 5(11), 4643. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20184223>
- Martínez-Martínez, E., Souza-Neto, F., Jiménez-González, S., & Cachofeiro, V. (2021). Oxidative Stress and Vascular Damage in the Context of Obesity: The Hidden Guest. *Antioxidants*, 10(3), 406. <https://doi.org/10.3390/antiox10030406>
- Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J.-P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., Lear, S. A., Ndumele, C. E., Neeland, I. J., Sanders, P., St-Onge, M.-P., & On behalf of the American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. (2021). Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 143(21). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>
- Sönmez, H. E., Canpolat, N., Ağbaş, A., Taşdemir, M., Ekmekçi, Ö. B., Alikışıfoğlu, M., Sever, L., & Çalışkan, S. (2019). The Relationship between the Waist Circumference and Increased Carotid Intima Thickness in Obese Children. *Childhood Obesity*, 15(7), 468–475. <https://doi.org/10.1089/chi.2019.0022>
- Willeit, P., Tschiederer, L., Allara, E., Reuber, K., Seekircher, L., Gao, L., Liao, X., Lonn, E., Gerstein, H. C., Yusuf, S., Brouwers, F. P., Asselbergs, F. W., Van Gilst, W., Anderssen, S. A., Grobbee, D. E., Kastelein, J. J. P., Visseren, F. L. J., Ntaios, G., Hatzitolios, A. I., ... For the PROG-IMT and the Proof-ATHERO Study Groups. (2020). Carotid Intima-Media Thickness Progression as Surrogate Marker for Cardiovascular Risk: Meta-Analysis of 119 Clinical Trials Involving 100 667 Patients. *Circulation*, 142(7), 621–642. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046361>
- World Health Organization. (2011). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008*. <https://iris.who.int/handle/10665/44583>