

## Korelasi Komposisi Tubuh dengan Risiko Penyakit Jantung berdasarkan Framingham Skor pada Wanita Kelurahan Kota Bambu

### *Correlation between Body Composition with Heart Disease Risk Based on Framingham Score among Women in Kota Bambu Subdistrict*

Christian Wijaya<sup>1\*</sup>, Alexander Halim Santoso<sup>2</sup>, Bryan Anna Wijaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Kebidanan dan Kandungan, <sup>2</sup>Bagian Gizi, <sup>3</sup>Mahasiswa Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

---

#### Kata Kunci :

Framingham skor, komposisi tubuh, massa otot, penyakit jantung

---

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Perubahan komposisi tubuh pada perempuan, termasuk peningkatan adipositas sentral dan penurunan massa otot, berperan penting dalam meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Framingham Risk Score (FRS) memberikan estimasi risiko 10-tahun yang dapat digunakan untuk menilai pengaruh parameter tubuh terhadap profil risiko tersebut. Tujuan penelitian untuk menilai hubungan antara komposisi tubuh dengan risiko penyakit jantung berdasarkan FRS pada perempuan di Kelurahan Kota Bambu. **Metode:** Penelitian potong lintang dilakukan pada 82 perempuan. Parameter komposisi tubuh meliputi indeks massa tubuh, lemak subkutan, lemak visceral, serta massa otot rangka. Risiko penyakit jantung dinilai menggunakan FRS. Analisis korelasi Spearman digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara variabel. **Hasil:** Mayoritas responden berada pada kategori risiko rendah, namun variasi skor FRS cukup luas (0–15). Terdapat korelasi positif signifikan antara lemak tubuh total ( $r = 0,224$ ;  $p < 0,05$ ), IMT ( $r = 0,261$ ;  $p < 0,05$ ), dan terutama lemak visceral ( $r = 0,360$ ;  $p < 0,01$ ) dengan FRS. Sebaliknya, massa otot tubuh utama berkorelasi negatif signifikan dengan FRS ( $r = -0,257$ ;  $p < 0,05$ ), menunjukkan efek protektif. **Kesimpulan:** Adipositas sentral dan total berperan dalam peningkatan risiko penyakit jantung pada perempuan, sedangkan massa otot menunjukkan kontribusi protektif. Parameter komposisi tubuh dapat dimanfaatkan sebagai alat skrining dini di komunitas untuk menilai risiko kardiovaskular. Penelitian longitudinal diperlukan untuk memperkuat temuan ini.

---

#### Keyword:

Body composition, score Framingham, muscle mass, cardiovascular disease

---

#### ABSTRACT

**Background:** Changes in body composition in women, including increased central adiposity and decreased muscle mass, play an important role in increasing the risk of cardiovascular disease. The Framingham Risk Score (FRS) provides a 10-year risk estimate that can be used to assess the effect of body parameters on this risk profile. The purpose of this study was to assess the relationship between body composition and heart disease risk based on FRS in women in Kota Bambu Village. **Methods:** A cross-sectional study was conducted on 82 women. Body composition parameters included body mass index, subcutaneous fat, visceral fat, and skeletal muscle mass. Heart disease risk was assessed using the FRS. Spearman's correlation analysis was used to evaluate the relationship between variables. **Results:** The majority of respondents were in the low-risk category, but FRS scores varied widely (0–15). There was a significant positive correlation between total body fat ( $r = 0.224$ ;  $p < 0.05$ ), BMI ( $r = 0.261$ ;  $p < 0.05$ ), and especially visceral fat ( $r = 0.360$ ;  $p < 0.01$ ) with FRS. Conversely, total body muscle mass was significantly negatively correlated with FRS ( $r = -0.257$ ;  $p < 0.05$ ), indicating a protective effect. **Conclusion:** Central and total adiposity play a role in increasing the risk of heart disease in women, while muscle mass shows a protective contribution. Body composition parameters can be used as a screening tool

---

*in communities to assess cardiovascular risk. Longitudinal studies are needed to reinforce these findings.*

Copyright © 2026 JKBD  
Allrights reserved

---

**Corresponding Author:**

**Christian Wijaya**

Email: christianw@fk.untar.ac.id

---

**Article history**

Received date : 21 Desember 2025

Revised date : 7 Januari 2026

Accepted date : 1 Maret 2026

---

**PENDAHULUAN**

Penyakit kardiovaskular (PKV) masih menjadi penyebab utama kematian di dunia, dengan sekitar 20,5 juta kematian pada tahun 2021, yang setara hampir sepertiga dari seluruh kematian global. Beban penyakit ini diperkirakan akan terus meningkat, dan proyeksi hingga tahun 2050 menunjukkan bahwa penyakit jantung iskemik di kawasan Asia Tenggara dapat mencapai 112 kematian per 100.000 penduduk. PKV di Indonesia menimbulkan dampak yang cukup besar, menempatkan negara ini pada peringkat ketiga di kawasan dengan sekitar 2,7 juta penderita. (Di Cesare et al., 2024; Febby et al., 2023; Goh et al., 2024; Mukhtar et al., 2021).

Peningkatan prevalensi faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, obesitas, dan dislipidemia semakin menegaskan pentingnya strategi deteksi dini pada populasi yang rentan, termasuk perempuan usia paruh baya hingga lanjut usia. Pada populasi perempuan, risiko PKV menunjukkan peningkatan signifikan setelah memasuki fase perimenopause dan pascamenopause, ketika perubahan hormonal, khususnya penurunan estrogen menyebabkan pergeseran metabolik yang berdampak langsung pada profil risiko kardiometabolik. Dalam konteks evaluasi risiko, Framingham Risk Score (FRS) merupakan alat prediksi valid yang banyak digunakan untuk mengestimasi kejadian kardiovaskular 10 tahun ke depan melalui integrasi parameter usia, tekanan darah, profil lipid, dan status merokok. (Boreskie et al., 2017; Coviello et al., 2013; Miao et al., 2025; Stevenson et al., 2019)

Komposisi tubuh memiliki peran penting dalam modulasi risiko kardiovaskular. Redistribusi lemak ke daerah sentral dan peningkatan adiposa visceral menjadi ciri umum penuaan biologis perempuan, dan jaringan

adiposa visceral merupakan sumber signifikan mediator metabolik dan inflamasi yang berkontribusi terhadap perkembangan aterosklerosis, disfungsi endotel, dan resistensi insulin. Di sisi lain, penurunan massa otot rangka yang progresif menyebabkan berkurangnya kapasitas oksidatif dan pemanfaatan glukosa, yang pada akhirnya memperburuk profil metabolik. Interaksi kompleks antara peningkatan adipositas sentral dan penurunan massa otot menciptakan kondisi metabolik yang mendukung peningkatan tekanan darah, gangguan metabolisme lipid, serta peningkatan risiko kejadian jantung iskemik. (Juppi et al., 2022; Souza et al., 2024; Stamm et al., 2022; Woznicka-leskiewicz & Posadzy-malaczynska, 2024)

Peningkatan prevalensi obesitas abdominal dan dislipidemia pada perempuan Indonesia usia produktif dan lanjut usia menunjukkan urgensi penelitian yang mempertimbangkan pengaruh spesifik komposisi tubuh dalam menentukan risiko kardiovaskular.

Meskipun sejumlah penelitian telah menginvestigasi faktor risiko kardiometabolik, kajian yang secara langsung mengevaluasi hubungan komposisi tubuh dengan risiko PKV berbasis FRS pada populasi perempuan perkotaan masih terbatas. Penelitian ini menganalisis hubungan antara parameter komposisi tubuh yang mencakup adipositas total, distribusi lemak subkutan, lemak visceral, dan massa otot rangka dengan risiko penyakit jantung berdasarkan Framingham skor pada perempuan di Kelurahan Kota Bambu.

Studi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih presisi mengenai indikator antropometri dan komposisi tubuh yang paling relevan dalam memprediksi risiko kardiovaskular, sekaligus mendukung formulasi strategi intervensi

berbasis komunitas yang lebih adaptif dan spesifik terhadap karakteristik perempuan di lingkungan urban Indonesia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan potong lintang (*cross-sectional study*) yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara komposisi tubuh (*body composition*) dengan risiko penyakit jantung berdasarkan skor Framingham pada wanita dewasa di Kelurahan Kota Bambu, Jakarta Barat. Desain potong lintang dipilih karena memungkinkan peneliti menilai korelasi antarvariabel pada satu waktu pengukuran tanpa adanya intervensi, sehingga efisien dalam menggambarkan kondisi aktual populasi urban dengan gaya hidup yang heterogen.

Penelitian ini dilaksanakan selama periode Juni hingga Desember 2025, mencakup tahap persiapan, pengumpulan data lapangan, analisis laboratorium sederhana, serta pengolahan dan interpretasi data statistik.

Populasi target penelitian adalah seluruh wanita dewasa yang berdomisili di Kelurahan Kota Bambu, Kecamatan Palmerah, Jakarta Barat, dengan rentang usia 18 hingga 65 tahun. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Kriteria inklusi meliputi wanita dewasa berusia 18–65 tahun yang berdomisili tetap di wilayah penelitian, bersedia mengikuti seluruh rangkaian pemeriksaan dengan menandatangani *informed consent*, serta berada dalam kondisi kesehatan umum yang stabil tanpa gejala akut saat pengambilan data. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup wanita hamil atau menyusui, memiliki riwayat penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, atau penyakit kronik berat lainnya yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan, serta penggunaan obat-obatan hormonal atau steroid dalam tiga bulan terakhir.

Proses pengumpulan data dilakukan oleh tim enumerator terlatih di bawah supervisi peneliti utama. Pemeriksaan tekanan darah dilakukan menggunakan alat digital OMRON dengan dua kali pengukuran setelah responden beristirahat minimal lima menit dalam posisi duduk.

Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* GEA dengan ketelitian 0,1 cm, sedangkan komposisi tubuh termasuk persentase lemak tubuh, massa otot, dan indeks lemak visceral diukur menggunakan alat OMRON HBF-370 dalam posisi berdiri tanpa alas kaki sesuai standar *bioelectrical impedance analysis* (BIA).

Kekuatan genggam tangan kanan dan kiri diukur menggunakan *dynamometer* CAMRY EH-101, masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali dan diambil nilai rata-rata terbaik untuk analisis.

Pemeriksaan parameter biokimia dilakukan melalui pengambilan darah vena sebanyak  $\pm 3$  mL pada daerah antekubital menggunakan prosedur aseptik. Sampel darah dianalisis dengan *Lipid Panel Nesco* untuk memperoleh kadar total kolesterol, trigliserida, HDL, dan LDL. Data hasil pemeriksaan ini digunakan untuk menghitung *Framingham Risk Score* (FRS), yang mencakup variabel usia, tekanan darah, profil lipid, status merokok (melalui wawancara singkat), serta riwayat diabetes.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden yang meliputi usia, indeks massa tubuh, tekanan darah, komposisi tubuh, dan kadar lipid. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov atau Shapiro–Wilk. Nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna secara statistik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menggambarkan karakteristik dasar responden yang seluruhnya berjumlah 82 orang perempuan (100%), dengan rata-rata usia  $50,77 \pm 10,5$  tahun dan rentang usia 18 hingga 96 tahun. Komposisi ini menunjukkan bahwa populasi penelitian didominasi oleh kelompok usia paruh baya hingga lanjut usia, sehingga relevan untuk menilai profil metabolik dan komposisi tubuh yang berhubungan dengan risiko penyakit kardiovaskular.

Nilai Skor Framingham memiliki rerata  $1,86 \pm 2,53$  dengan median 1,00 (0,0–15,0), menunjukkan bahwa sebagian besar responden termasuk dalam kategori risiko rendah terhadap kejadian kardiovaskular 10

tahun ke depan, meskipun terdapat variasi individu yang cukup luas.

Dari aspek komposisi tubuh, rata-rata berat badan responden adalah  $64,33 \pm 12,11$  kg, dengan tinggi badan  $154,10 \pm 7,45$  cm, menghasilkan indeks massa tubuh (IMT)  $26,97 \pm 5,05$  kg/m<sup>2</sup>, yang termasuk dalam kategori overweight menurut klasifikasi WHO untuk populasi Asia.

Persentase total lemak subkutan mencapai  $35,15 \pm 4,98\%$ , dengan komponen lemak visceral rata-rata  $10,41 \pm 6,08\%$ . Nilai ini menunjukkan adanya kecenderungan penumpukan lemak perifer dan visceral yang relatif tinggi, yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan risiko metabolik.

Distribusi lemak subkutan per segmen tubuh menunjukkan bahwa area lengan ( $44,51 \pm 8,44\%$ ) dan kaki ( $40,29 \pm 7,75\%$ ) memiliki proporsi dominan dibandingkan area utama tubuh, yang sejalan dengan pola penyimpanan lemak pada wanita pascamenopause.

Sementara itu, parameter otot rangka memperlihatkan bahwa massa otot seluruh tubuh berada pada rata-rata  $23,88 \pm 5,82\%$ , dengan distribusi otot tubuh utama  $17,56 \pm 3,67\%$ , otot lengan  $24,46 \pm 5,35\%$ , dan otot kaki  $36,76 \pm 4,41\%$ . Angka-angka ini menggambarkan kondisi preservasi otot ekstremitas bawah yang lebih baik dibandingkan bagian tubuh lain, yang mencerminkan aktivitas fisik rutin seperti berjalan atau pekerjaan domestik yang melibatkan mobilisasi kaki.

Secara keseluruhan, karakteristik responden menunjukkan profil perempuan paruh baya-lanjut usia dengan kecenderungan overweight, akumulasi lemak subkutan tinggi, namun masih mempertahankan massa otot ekstremitas yang baik. Temuan ini memberikan dasar penting untuk mengevaluasi hubungan antara komposisi tubuh dan risiko penyakit kardiovaskular (Framingham Score) dalam konteks populasi wanita urban Indonesia.

Tinggi Badan (Cm)	154.10 (7.45)	153.8 (134.6 – 173.2)
Indeks Massa Tubuh (Kg/m <sup>2</sup> )	26.97 (5.05)	26.80 (12.5 – 48.4)
Total Lemak Subkutan (%)	35.15 (4.98)	35.65 (23.6 – 45.6)
Lemak Subkutan Utama (%)	10.41 (6.08)	9.50 (0.5 – 36.0)
Lemak Subkutan Lengan (%)	30.24 (5.04)	30.50 (15.3 – 44.6)
Lemak Subkutan Kaki (%)	26.90 (5.77)	26.95 (12.8 – 44.8)
Otot Rangka Seluruh Tubuh (%)	44.51 (8.44)	46.25 (18.6 – 58.2)
Otot Rangka Tubuh Utama (%)	40.29 (7.75)	41.60 (20.7 – 55.5)
Otot Rangka Lengan (%)	23.88 (5.82)	23.10 (16.7 – 41.7)
Otot Rangka Kaki (%)	17.56 (3.67)	17.20 (10.8 – 41.7)

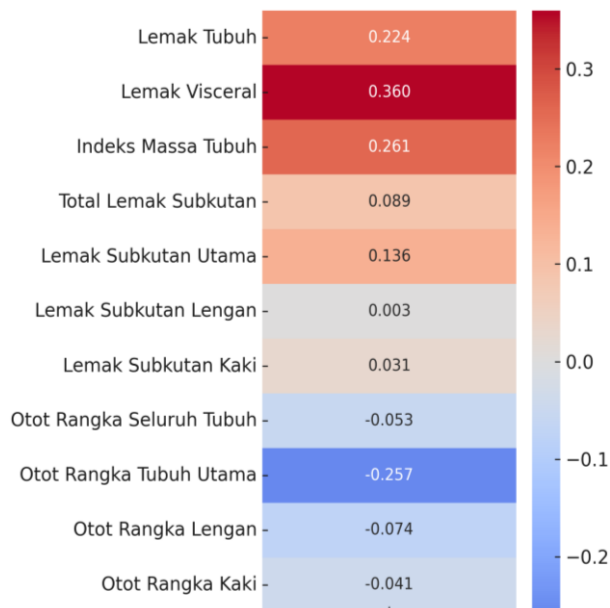
Analisis korelasi menggunakan uji Spearman's rho menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara beberapa parameter komposisi tubuh dengan Skor Risiko Framingham. Nilai korelasi positif bermakna ditemukan pada lemak tubuh total ( $r = 0,224$ ;  $p < 0,05$ ), lemak visceral ( $r = 0,360$ ;  $p < 0,01$ ), dan indeks massa tubuh ( $r = 0,261$ ;  $p < 0,05$ ), menandakan bahwa peningkatan kadar lemak tubuh, terutama lemak visceral, berasosiasi dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular.

Korelasi paling kuat ditunjukkan oleh lemak visceral, mempertegas peran jaringan adiposa visceral sebagai faktor risiko utama terhadap disfungsi metabolik dan aterosklerosis. Sebaliknya, massa otot rangka tubuh utama menunjukkan korelasi negatif signifikan terhadap skor Framingham ( $r = -0,257$ ;  $p < 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa proporsi otot yang lebih tinggi dapat berperan protektif terhadap peningkatan risiko kardiometabolik.

Hubungan negatif juga terlihat pada otot rangka seluruh tubuh, lengan, dan kaki meskipun tidak mencapai signifikansi statistik.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Parameter	N (%)	Rerata (SD)	Med (Min – Max)
Usia (tahun)	82 (100%)	50,77 (10,5)	51 (18 – 96)
Jenis Kelamin			
• Perempuan	82 (100%)		
Skor Framingham		1.86 (2.53)	1.00 (0.0 – 15.0)
Berat Badan (Kg)		64.33 (12.11)	63.25 (28.9 – 93.2)



**Gambar 1. Heatmap Korelasi Komposisi Tubuh dengan Risiko Penyakit Jantung berdasarkan Framingham**

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi tubuh, khususnya akumulasi adiposa, memiliki peran penting dalam menentukan risiko penyakit jantung berbasis Skor Framingham pada perempuan dewasa hingga lanjut usia. Korelasi positif yang signifikan antara lemak total, IMT, dan terutama lemak visceral dengan skor risiko mencerminkan bahwa adiposa tidak sekadar indikator status gizi, tetapi juga bagian dari sistem metabolik yang turut memengaruhi tekanan darah, regulasi glukosa, dan profil lipid. Lemak visceral menunjukkan hubungan paling kuat, konsisten dengan karakteristiknya yang lebih aktif dalam memodulasi respons endotelial, tekanan oksidatif, dan resistensi insulin, sehingga akumulasinya menjadi prediktor penting dalam peningkatan risiko kardiovaskular. Pada populasi perempuan Kota Bambu, tingginya variasi lemak visceral menunjukkan bahwa sebagian responden telah memasuki fase perubahan komposisi tubuh yang lazim terjadi pada usia pertengahan dan pascamenopause. (Foulds, 2023; Kammerlander et al., 2021; Stamm et al., 2022; Woznicka-leskiewicz & Posadzmalaczynska, 2024)

Di sisi lain, hubungan negatif antara massa otot tubuh utama dan skor Framingham menggarisbawahi kontribusi penting otot rangka dalam menjaga homeostasis metabolik. Otot berperan dalam pengambilan glukosa, penyimpanan energi, dan pengaturan

hemodinamika, sehingga proporsi otot yang lebih tinggi berkaitan dengan risiko kardiovaskular yang lebih rendah. Penurunan massa otot yang cenderung terjadi seiring penuaan dan perubahan hormonal berpotensi memperburuk sensitivitas insulin dan meningkatkan tekanan darah, sehingga menaikkan skor risiko. Meskipun beberapa segmen otot lain tidak menunjukkan hubungan signifikan, arah korelasi tetap konsisten, menandakan bahwa preservasi massa otot ekstremitas maupun batang tubuh menjadi aspek penting dalam pencegahan risiko metabolik. (Braith & Stewart, 2006; Buckley et al., 2020; Moon et al., 2022; Tyrovolas et al., 2020)

Distribusi lemak subkutan dalam penelitian ini juga memberikan gambaran karakteristik populasi perempuan urban. Proporsi lemak yang lebih tinggi pada lengan dan kaki mengindikasikan pola penyimpanan energi khas perempuan, khususnya pada mereka yang telah melewati masa reproduktif. Namun, tingginya lemak subkutan tetap dapat berkontribusi pada meningkatnya IMT dan total adipositas, yang pada gilirannya memperburuk risiko Framingham. Pola kombinasi antara meningkatnya adiposa perifer dan penumpukan visceral menunjukkan bahwa perempuan kelompok usia ini mengalami dinamika komposisi tubuh yang kompleks, yang berpotensi memengaruhi kesehatan jantung secara kumulatif. (Bender et al., 2020; Karastergiou et al., 2012; Marquardt et al., 2025; Piché et al., 2008).

Hasil ini didukung oleh analisis Chen et al. (2019) terhadap 2.683 perempuan postmenopause dengan BMI normal menunjukkan bahwa peningkatan proporsi lemak trunkal berfungsi sebagai prediktor independen yang signifikan terhadap kejadian penyakit kardiovaskular (CVD), dengan hazard ratio 1,91 (95% CI 1,33–2,74;  $p < 0,001$ ) pada median follow-up 17,9 tahun. Sebaliknya, total body fat tidak memperlihatkan hubungan bermakna dengan risiko CVD ( $p > 0,05$ ), menguatkan bahwa distribusi lemak regional, khususnya akumulasi lemak trunkal yang mencerminkan peningkatan depot adiposa visceral dan hepatic memiliki kemampuan prediktif yang lebih kuat dibandingkan keseluruhan jumlah lemak tubuh. (Chen et al., 2019)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan adipositas, khususnya

lemak visceral bersama dengan rendahnya proporsi massa otot berkontribusi terhadap peningkatan risiko penyakit jantung berdasarkan Skor Framingham pada perempuan di Kelurahan Kota Bambu. Pola ini menggambarkan dinamika komposisi tubuh yang lazim terjadi pada perempuan paruh baya hingga lanjut usia, di mana akumulasi lemak tubuh dan berkurangnya massa otot berdampak pada tekanan darah, profil lipid, dan parameter risiko kardiovaskular lainnya.

Pemeriksaan sederhana seperti IMT, lingkaran perut, dan analisis komposisi tubuh berbasis bioimpedansi dapat menjadi bagian dari strategi skrining awal untuk mengidentifikasi individu berisiko tinggi pada tingkat komunitas.

Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan keterbatasan desain potong lintang yang tidak memungkinkan penetapan hubungan sebab-akibat, serta tidak dievaluasinya faktor pembaur penting seperti pola makan, aktivitas fisik, status hormonal, penggunaan obat-obatan, dan penanda inflamasi. Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, penelitian lanjutan dengan desain longitudinal dan evaluasi kardiometabolik yang lebih komprehensif diperlukan untuk memperdalam pemahaman mekanisme hubungan komposisi tubuh dengan risiko kardiovaskular serta mendukung pengembangan upaya promotif–preventif yang lebih tepat sasaran bagi perempuan perkotaan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa parameter komposisi tubuh memiliki peran yang bermakna dalam menentukan risiko penyakit jantung berdasarkan Framingham skor pada perempuan di Kelurahan Kota Bambu. Peningkatan adipositas, terutama lemak visceral, berhubungan dengan peningkatan skor risiko kardiovaskular, sedangkan massa otot rangka yang lebih tinggi menunjukkan hubungan protektif terhadap risiko tersebut.

Temuan ini menegaskan bahwa perubahan komposisi tubuh yang lazim terjadi pada perempuan usia paruh baya hingga lanjut usia—meliputi akumulasi lemak sentral dan penurunan massa otot—berkontribusi langsung terhadap peningkatan risiko kejadian kardiovaskular jangka panjang.

Evaluasi sederhana seperti IMT, lingkaran perut, dan analisis komposisi tubuh dapat diintegrasikan dalam program skrining komunitas untuk mendeteksi perempuan dengan risiko tinggi secara lebih dini.

Temuan ini juga menggarisbawahi perlunya intervensi promotif dan preventif yang menargetkan pengurangan adipositas sentral dan pemeliharaan massa otot melalui modifikasi gaya hidup berbasis aktivitas fisik dan perbaikan pola makan.

Dukungan terhadap penelitian lanjutan dengan desain longitudinal dan pengukuran biomarker kardiometabolik yang lebih komprehensif tetap dibutuhkan untuk memperkuat pemahaman mengenai mekanisme hubungan komposisi tubuh dengan risiko kardiovaskular serta merumuskan strategi pencegahan yang lebih presisi bagi perempuan urban Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bender, R. L., Bekelman, T. A., Sandberg, P. A., Dufour, D. L., & Reina, J. C. (2020). Shift in body fat distribution from lower body to upper body among urban Colombian women, 1988–1989 to 2007–2008. *Public Health Nutrition*, 23(8), 1320–1328. <https://doi.org/10.1017/S1368980019004099>
- Boreskie, K. F., Kehler, D. S., Costa, E. C., Cortez, P. C., Berkowitz, I., Hamm, N. C., Moffatt, T. L., Stammers, A. N., Kimber, D. E., Hiebert, B. M., Kent, D. E., Cornish, D. E., Blewett, H., Nguyen, T., Arora, R. C., Strachan, S. M., Semenchuk, B. N., Hay, J. L., Cohn, J. N., & Duhamel, T. A. (2017). Protocol for the HAPPY Hearts study: cardiovascular screening for the early detection of future adverse cardiovascular outcomes in middle-aged and older women: a prospective, observational cohort study. *BMJ Open*, 7(11), e018249. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018249>
- Braith, R. W., & Stewart, K. J. (2006). Resistance Exercise Training. *Circulation*, 113(22), 2642–2650. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATION.AHA.105.584060>
- Buckley, B. J. R., Thijssen, D., & Lip, G. Y.

- H. (2020). Relative skeletal muscle mass and incident hypertension: associations, caveats, and future perspectives. *Journal of Hypertension*, 38(11), 2150–2151. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002548>
- Chen, G.-C., Arthur, R., Iyengar, N. M., Kamensky, V., Xue, X., Wassertheil-Smoller, S., Allison, M. A., Shadyab, A. H., Wild, R. A., Sun, Y., Banack, H. R., Chai, J. C., Wactawski-Wende, J., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Dannenberg, A. J., Rohan, T. E., & Qi, Q. (2019). Association between regional body fat and cardiovascular disease risk among postmenopausal women with normal body mass index. *European Heart Journal*, 40(34), 2849–2855. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz391>
- Coviello, J. S., Knobf, M. T., & Laclergue, S. (2013). Assessing and Managing Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk in Midlife Women. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 28(2), 147–156. <https://doi.org/10.1097/JCN.0b013e31823cbef8>
- Di Cesare, M., Perel, P., Taylor, S., Kabudula, C., Bixby, H., Gaziano, T. A., McGhie, D. V., Mwangi, J., Pervan, B., Narula, J., Pineiro, D., & Pinto, F. J. (2024). The Heart of the World. *Global Heart*, 19(1). <https://doi.org/10.5334/gh.1288>
- Febby, F., Arjuna, A., & Maryana, M. (2023). Dukungan keluarga berhubungan dengan kualitas hidup pasien gagal jantung. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 5(2), 691–702.
- Foulds, H. J. A. (2023). It's Not All About that Base Weight: Chipping the Glass Ceiling of Women's Cardiovascular Health. *Journal of the American Heart Association*, 12(12). <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.030454>
- Goh, R. S. J., Chong, B., Jayabaskaran, J., Jauhari, S. M., Chan, S. P., Kueh, M. T. W., Shankar, K., Li, H., Chin, Y. H., Kong, G., Anand, V. V., Chan, K. A., Sukmawati, I., Toh, S. A., Muthiah, M., Wang, J.-W., Tse, G., Mehta, A., Fong, A., ... Chew, N. W. S. (2024). The burden of cardiovascular disease in Asia from 2025 to 2050: a forecast analysis for East Asia, South Asia, South-East Asia, Central Asia, and high-income Asia Pacific regions. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 49, 101138. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2024.101138>
- Juppi, H., Sipilä, S., Fachada, V., Hyvärinen, M., Cronin, N., Aukee, P., Karppinen, J. E., Selänne, H., Kujala, U. M., Kovanen, V., Karvinen, S., & Laakkonen, E. K. (2022). Total and regional body adiposity increases during menopause—evidence from a follow-up study. *Aging Cell*, 21(6). <https://doi.org/10.1111/accel.13621>
- Kammerlander, A. A., Lyass, A., Mahoney, T. F., Massaro, J. M., Long, M. T., Vasan, R. S., & Hoffmann, U. (2021). Sex Differences in the Associations of Visceral Adipose Tissue and Cardiometabolic and Cardiovascular Disease Risk: The Framingham Heart Study. *Journal of the American Heart Association*, 10(11). <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.019968>
- Karastergiou, K., Smith, S. R., Greenberg, A. S., & Fried, S. K. (2012). Sex differences in human adipose tissues – the biology of pear shape. *Biology of Sex Differences*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.1186/2042-6410-3-13>
- Marquardt, J. P., Tonnesen, P. E., Mercaldo, N. D., Graur, A., Allaire, B., Bouxsein, M. L., Samelson, E. J., Kiel, D. P., & Fintelmann, F. J. (2025). Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue Reference Values From the Framingham Heart Study Thoracic and Abdominal CT. *Investigative Radiology*, 60(2), 95–104. <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000001104>
- Miao, X., Wu, L., Wang, K., Wang, Y., & Zhang, L. (2025). Risk factors for coronary atherosclerotic heart disease in postmenopausal women: a meta-analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1434149>
- Moon, H. E., Lee, T. S., & Chung, T.-H. (2022). Association between Lower-to-Upper Ratio of Appendicular Skeletal Muscle and Metabolic Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21), 6309.

- <https://doi.org/10.3390/jcm11216309>
- Mukhtar, D., Fitriani, H. L., Qomariyah, Q., & Ridwan, K. A. (2021). Edukasi Deteksi Awal Penyakit Jantung Koroner dengan WHO/ISH Prediction Charts Pada Kader Kecamatan Cempaka Baru, Jakarta Pusat. *Info Abdi Cendekia*, 4(2), 93–103. <https://doi.org/10.33476/iac.v4i2.58>
- Piché, M.-È., Lapointe, A., Weisnagel, S. J., Corneau, L., Nadeau, A., Bergeron, J., & Lemieux, S. (2008). Regional body fat distribution and metabolic profile in postmenopausal women. *Metabolism*, 57(8), 1101–1107. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2008.03.015>
- Souza, A. C. do A. H., Rosenthal, M. H., Moura, F. A., Divakaran, S., Osborne, M. T., Hainer, J., Dorbala, S., Blankstein, R., Di Carli, M. F., & Taqueti, V. R. (2024). Body Composition, Coronary Microvascular Dysfunction, and Future Risk of Cardiovascular Events Including Heart Failure. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 17(2), 179–191. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2023.07.014>
- Stamm, E., Marques-Vidal, P., Rodriguez, E. G., Vollenweider, P., Hans, D., & Lamy, O. (2022). Association of adiposity evaluated by anthropometric, BIA, and DXA measures with cardiometabolic risk factors in nonobese postmenopausal women: the CoLaus/OsteoLaus cohort. *Menopause*, 29(4), 450–459. <https://doi.org/10.1097/GME.00000000000001930>
- Stevenson, J. C., Tsiligiannis, S., & Panay, N. (2019). Cardiovascular Risk in Perimenopausal Women. *Current Vascular Pharmacology*, 17(6), 591–594. <https://doi.org/10.2174/1570161116666181002145340>
- Tyrovolas, S., Panagiotakos, D., Georgousopoulou, E., Chrysohoou, C., Tousoulis, D., Haro, J. M., & Pitsavos, C. (2020). Skeletal muscle mass in relation to 10 year cardiovascular disease incidence among middle aged and older adults: the ATTICA study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 74(1), 26–31. <https://doi.org/10.1136/jech-2019-212268>
- Woznicka-leskiewicz, L., & Posadzki-malaczynska, A. (2024). Visceral fat tissue as a significant cardiovascular risk factor in correlation with subclinical organ damage in postmenopausal women. *Journal of Hypertension*, 42(Suppl 1), e268. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0001022256.53980.18>