

REVIEW LITERATUR : HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DAN RESISTENSI INSULIN PADA PEREMPUAN DENGAN SINDROM OVARIUM POLIKISTIK

Diraya Adani Kiasatina^{1*}, Trisari Anggondowati²

Program Studi Magister Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia¹,

Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia²

*Corresponding Author: dirayadani@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) tipe 2 menyumbang kematian terbanyak dari seluruh kasus DM di dunia. Obesitas yang merupakan faktor risiko signifikan karena menyebabkan resistensi insulin yang meningkatkan risiko DM tipe 2. Obesitas sentral merupakan prediktor yang lebih baik terhadap DM tipe 2 dibandingkan indeks massa tubuh (IMT). Perempuan dengan sindrom ovarium polikistik (SOPK) merupakan populasi yang berisiko untuk mengalami DM tipe 2. Perempuan dengan SOPK lebih berisiko mengalami obesitas sentral, bahkan dengan IMT normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan obesitas sentral dengan DM Tipe 2 pada perempuan SOPK. Penelitian ini menggunakan pendekatan review literatur dengan database MEDLINE (PubMed) dan Scopus (ELSEVIER) dengan rentang tahun 2017-2025. Penelusuran menghasilkan 138 artikel dan 8 artikel disertakan dalam analisis utama. Parameter obesitas sentral dalam artikel yang dianalisis adalah lingkar perut (WC), waist-to-hip ratio (WHR), visceral adiposity index (VAI), lipid accumulation product (LAP), dan visceral adipose tissue/subcutaneous adipose tissue (VAT/SAT). Parameter resistensi insulin yang digunakan adalah HOMA-IR dan kadar insulin puasa. Parameter kadar glukosa abnormal yang digunakan adalah gula darah puasa (GDP), gula darah 2 jam postprandial (GD2PP), dan HbA1c. Seluruh studi menunjukkan korelasi obesitas sentral terhadap resistensi insulin dan kadar glukosa abnormal. Obesitas sentral terbukti sebagai prediktor terbaik untuk glukosa abnormal pada perempuan dengan SOPK. Perempuan dengan SOPK yang obesitas sentral namun IMT normal tetap berisiko terhadap resistensi insulin. Penggunaan parameter obesitas sentral untuk skrining DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK perlu dilakukan agar pencegahan lebih tepat sasaran.

Kata kunci : diabetes melitus tipe 2, obesitas sentral, resistensi insulin, sindrom ovarium polikistik

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) contributes for the most deaths of all DM cases in the world. Obesity is a significant risk factor as it causes insulin resistance which increases the risk of T2DM. Central obesity is a better predictor of T2DM than body mass index (BMI). Women with polycystic ovary syndrome (PCOS) are an at-risk population for T2DM. Women with PCOS are more at risk of central obesity, even with normal BMI. This study aims to assess the association of central obesity with T2DM in PCOS women. This study uses a literature review approach with the MEDLINE (PubMed) and Scopus (ELSEVIER) databases with a range of years 2017-2025. The search resulted in 138 articles and 8 articles were included in the main analysis. The central obesity parameters in the analyzed articles were waist circumference (WC), waist-to-hip ratio (WHR), visceral adiposity index (VAI), lipid accumulation product (LAP), and visceral adipose tissue/subcutaneous adipose tissue (VAT/SAT). Insulin resistance parameters used were HOMA-IR and fasting insulin levels. The abnormal glucose parameters used were fasting blood sugar (IFG), 2-hour postprandial glucose (2hr-PG), and HbA1c. All studies showed a correlation of central obesity to insulin resistance and abnormal glucose levels. Central obesity was shown to be the best predictor for abnormal glucose in women with PCOS. PCOS women with central obesity but normal BMI remain at risk for insulin resistance. The use of central obesity parameters to screen for T2DM in women with PCOS is necessary for targeted prevention.

Keywords : type 2 diabetes mellitus, insulin resistance, polycystic ovary syndrome, central obesity

PENDAHULUAN

DM tipe 2 menyumbang lebih dari 90% dari seluruh kasus DM di dunia dan diperkirakan akan meningkat dari 537 juta kasus pada 2021 menjadi 783 juta pada 2045 (*International Diabetes Federation, 2021*). Jumlah kematian akibat DM di dunia telah mencapai angka 6,7 juta jiwa di tahun 2021 (*International Diabetes Federation, 2021*). Faktor risiko utama DM tipe 2 meliputi genetik, gaya hidup, dan obesitas (Ismail et al., 2021; World Health Organization, 2024). Obesitas merupakan faktor risiko signifikan karena akumulasi lemak tubuh berlebihan menyebabkan resistensi insulin yang meningkatkan risiko DM tipe 2 (Boye et al., 2021; Klein et al., 2022). Obesitas terdiri dari obesitas umum yang diukur berdasarkan IMT dan obesitas sentral yang diukur berdasarkan lingkar perut. Obesitas umum menggambarkan persentase lemak tubuh secara keseluruhan sedangkan obesitas sentral focus pada lemak di bagian perut (Purnell, 2023).

Obesitas umum ditandai dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (*World Health Organization, n.d.; World Obesity Federation, 2022*). Sedangkan, obesitas sentral ditandai dengan lingkar perut $\geq 90 \text{ cm}$ pada pria dan $\geq 80 \text{ cm}$ pada perempuan (*World Health Organization, 2011*). Obesitas sentral juga dapat diukur melalui parameter lain, yaitu WHR, VAI (yang merupakan gabungan dari pengukuran lingkar perut, IMT, kadar trigliserida, dan HDL), LAP (yang dihitung melalui lingkar perut dan kadar trigliserida), dan VAT/SAT (yang diukur menggunakan *Dual-energy X-ray Absorptiometry*; DXA, *Computed Tomography*; CT Scan, atau *Magnetic Resonance Imaging*; MRI) (Amisi, 2022; de Melo Cavalcante et al., 2025; Y. J. Kim et al., 2016; Maskarinec et al., 2022; Murata et al., 2022). Secara umum, perempuan lebih rentan mengalami obesitas sentral dibandingkan pria (OR: 4,93, 95% CI 3,28–7,41) (Mohamed et al., 2019).

Perempuan dengan SOPK merupakan populasi yang berisiko untuk mengalami DM tipe 2. Perempuan dengan SOPK berisiko 7,2 kali untuk mengalami DM tipe 2 (OR: 7,2 ~ 95% CI: 1,1–46,5) dibandingkan perempuan tanpa SOPK. SOPK adalah gangguan endokrin yang ditandai dengan ketidakseimbangan hormon androgen yang menyebabkan gangguan menstruasi dan kesuburan (*World Health Organization, 2023*). Berdasarkan kriteria Rotterdam, SOPK ditandai dengan setidaknya dua dari tanda-tanda berikut, yaitu: oligoovulasi atau anovulasi, hiperandrogenisme, dan/atau morfologi ovarium polikistik (Dumesic et al., 2015). Hiperandrogenisme mengganggu fungsi metabolisme pankreas dan menyebabkan resistensi insulin serta hiperinsulinemia yang merupakan faktor yang meningkatkan risiko terjadinya DM tipe 2 (Bonora et al., 2022; Xu & Qiao, 2022). Hiperandrogenisme dapat diperparah dengan obesitas, terutama obesitas sentral (Tosi et al., 2015). SOPK diperkirakan mempengaruhi 8-13% perempuan usia subur dan terdapat hingga 70% kasus yang tidak terdiagnosis (*World Health Organization, 2023*).

Terdapat inkonsistensi risiko DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK dalam kategori IMT normal dan obesitas. Studi yang dilakukan oleh Kakoly et al. (2019) pada populasi perempuan dengan SOPK menunjukkan terjadi penurunan risiko DM tipe 2 pada berbagai kategori IMT, yaitu untuk kategori IMT normal berisiko 4,68 kali (IRR: 4,68 ~ 95% CI: 2,66–7,91), kegemukan berisiko 3,52 kali (IRR: 3,52 ~ 95% CI: 1,50–7,69), dan obesitas berisiko 2,36 kali (IRR: 2,36 ~ 95% CI: 1,12–4,79) (Kakoly et al., 2019). Berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Ollila et al. (2017) bahwa risiko DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK hanya ada pada kategori obesitas, yaitu 3,08 kali (OR: 3,08 ~ 95% CI: 1,39–6,81) (Ollila et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan parameter selain IMT untuk mengukur risiko DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK.

Penilaian status obesitas antara perempuan dengan dan tanpa SOPK seringkali tidak konsisten antara IMT dan lingkar perut. Suatu studi menunjukkan bahwa perempuan dengan SOPK lebih berisiko mengalami obesitas sentral, bahkan dengan IMT normal. Singh dan Hooja (2023) melaporkan bahwa 76,47% perempuan dengan SOPK dan IMT normal memiliki VAI

di atas normal (Singh & Hooja, 2023). Kesadaran rendah terhadap obesitas sentral memperburuk kondisi ini. Menurut Kim et al. (2019), 44,3% perempuan dengan IMT normal namun lingkaran perutnya menunjukkan obesitas sentral merasa berat badannya normal dan 45,2% tidak berusaha menurunkannya (H. Y. Kim et al., 2019). Obesitas sentral lebih baik dalam mendeteksi resistensi insulin dibandingkan IMT karena lemak di perut atau lemak visceral yang terletak di organ dalam perut lebih berisiko untuk menyebabkan gangguan metabolik karena letaknya dibandingkan lemak subkutan yang ada di bawah kulit. Hal ini dibuktikan oleh Bhattacharya et al. (2021) dengan WHtR memiliki AUC 0,39 (95% CI 0,24–0,53) lebih tinggi daripada IMT (Bhattacharya et al., 2021). Mu et al. (2018) juga menemukan bahwa perempuan dengan IMT normal tetapi mengalami obesitas sentral memiliki risiko resistensi insulin lebih tinggi (OR: 3,83 ~ 95% CI 2,23–6,58) (Mu et al., 2018).

Berbagai studi telah meneliti hubungan obesitas berdasarkan IMT dengan DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK, namun peneliti tidak menemukan review literatur yang secara spesifik membahas obesitas sentral sebagai prediktor DM tipe 2 pada populasi ini, sedangkan obesitas sentral lebih umum pada perempuan dengan SOPK dan merupakan prediktor DM tipe 2 yang lebih baik dibandingkan IMT. Review literatur ini bertujuan untuk mengkaji hubungan obesitas sentral dengan DM tipe 2 pada perempuan dengan SOPK. Hasil review literatur ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran akan risiko diabetes pada perempuan dengan obesitas sentral meskipun IMT normal. Lebih lanjut, hasil studi diharapkan mendorong penggunaan parameter obesitas sentral dalam skrining risiko DM tipe 2 dan mendukung strategi pencegahan yang lebih tepat sasaran.

METODE

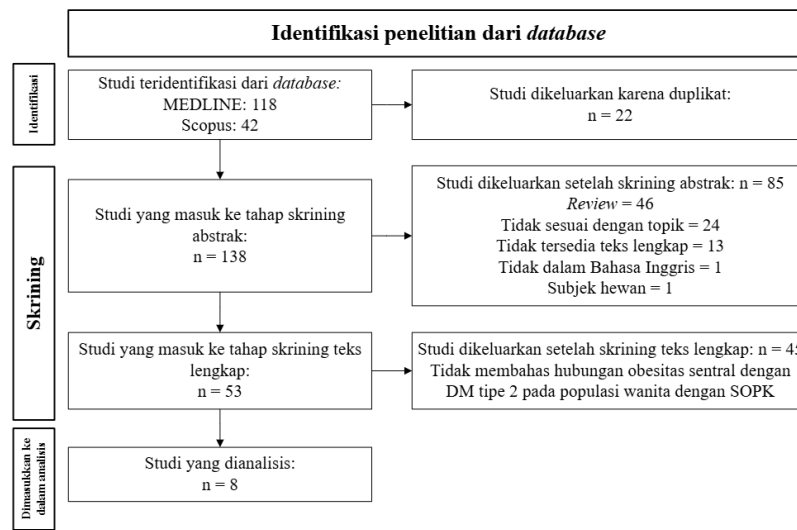
Penelitian ini menggunakan pendekatan review literatur untuk mempelajari hubungan obesitas sentral dengan DM tipe 2 dan resistensi insulin pada perempuan dengan SOPK. Resistensi insulin digunakan sebagai *outcome* karena merupakan faktor risiko signifikan dari DM tipe 2. Penelusuran literatur dilakukan menggunakan basis data MEDLINE (PubMed) dan Scopus (ELSEVIER). Studi yang disertakan dalam review ini adalah studi yang diterbitkan dalam rentang Januari 2015 hingga Januari 2025. Pengeksklusian dilakukan pada studi yang duplikasi, teks lengkap tidak tersedia atau tidak dapat diakses, dan studi dalam bentuk review serta *meta-analysis*. Penelusuran literatur dilakukan berdasarkan kriteria *Population, Intervention/Exposure, Comparison, Outcome, Time* (PICOT). Penelitian ini difokuskan pada perempuan yang didiagnosis dengan sindrom ovarium polikistik (*Polycystic Ovary Syndrome/PCOS*), suatu kondisi endokrin yang umum terjadi pada usia reproduktif. Intervensi atau paparan yang dikaji adalah obesitas sentral, yaitu penumpukan lemak di area perut yang dikenal berkontribusi terhadap berbagai gangguan metabolik. Kondisi ini dibandingkan dengan kelompok perempuan dengan PCOS yang tidak mengalami obesitas sentral. Hasil yang diamati meliputi peningkatan risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 dan resistensi insulin, yang merupakan komplikasi umum pada pasien PCOS dengan gangguan metabolik. Kajian ini mencakup studi-studi yang dipublikasikan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, yakni dari Januari 2015 hingga Januari 2025.

HASIL

Seleksi Studi

Pada pencarian awal melalui dua *database*, ditemukan 160 artikel, yaitu MEDLINE: 118 dan Scopus: 42. Sejumlah artikel dikeluarkan dengan alasan sebagai berikut: 22 artikel merupakan duplikat, 46 artikel berbentuk review, 24 artikel tidak berhubungan dengan topik, 13 artikel tidak dapat diakses teks lengkapnya, 1 artikel tidak dalam Bahasa Inggris, dan 1 artikel menggunakan subjek hewan. Sebanyak 53 artikel kemudian diikutsertakan ke dalam

peninjauan lebih lanjut dan sebanyak 45 artikel dikeluarkan karena tidak membahas hubungan obesitas sentral terhadap DM tipe 2 dan resistensi insulin pada SOPK. Hasil akhir artikel yang dianalisis adalah sejumlah 8 artikel.



Gambar 1. Diagram PRISMA Penelusuran Artikel

Karakteristik Studi

Penelitian yang dianalisis dipublikasikan pada rentang tahun 2016-2025. Desain studi yang digunakan sebagian besar adalah *cross-sectional*, namun terdapat satu studi dengan desain *nested case-control*. Parameter yang digunakan untuk mengukur obesitas sentral beragam, meliputi lingkaran perut, WHR, VAI, dan LAP. Parameter yang digunakan untuk menunjukkan resistensi insulin antara lain HOMA-IR dan kadar insulin puasa. Terdapat juga indikator gula darah abnormal sebagai prediktor DM tipe 2 yang ditunjukkan dengan kadar gula darah puasa, hasil tes toleransi glukosa oral (TTGO) 2 jam postprandial (GD2PP), dan HbA1c.

Tabel 2. Karakteristik Studi yang Masuk Kriteria Analisis

Penulis & Tahun	Desain Studi	Exposure	Outcome	Hasil
Couto Alves et al. (2017)	<i>Nested case-control</i>	Obesitas sentral berdasarkan lingkaran perut	Resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR	$\beta = 0,031$ Setiap peningkatan 1 cm lingkaran perut berhubungan dengan peningkatan nilai HOMA-IR sebesar 0,031 $p\text{-value} < 0,001$, hasil signifikan
Mu et al. (2018)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan lingkaran perut dan obesitas berdasarkan IMT	Gula darah puasa (GDP) dan resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR	OR GDP = 2,13 (95% CI 1,38–3,29) pada kelompok yang obesitas umum dan obesitas sentral OR resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR = 3,83 (95% CI 2,23–6,58) pada kelompok

					yang obesitas sentral, namun berat badan normal OR resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR = 12,92 (95% CI 7,36–22,69) pada kelompok yang obesitas umum dan obesitas sentral
de Melo Cavalcante et al. (2025)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan lingkar perut, VAI, dan LAP	Insulin resistensi puasa, insulin berdasarkan HOMA-IR, dan HbA1c		Nilai r terhadap insulin puasa Lingkar perut: r = 0,39 VAI: r = 0,40 LAP: 0,59 Nilai r terhadap HOMA-IR Lingkar perut: r = 0,39 VAI: r = 0,40 LAP: r = 0,63 Nilai r terhadap HbA1c Lingkar perut: r = 0,36 VAI: r = 0,39 LAP: r = 0,48 <i>p-value</i> < 0,05, hasil signifikan
Yin et al. (2022)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan lingkar perut, VAI, dan LAP	Toleransi glukosa abnormal (AGT) berdasarkan GD2PP		Nilai r terhadap GD2PP Berdasarkan lingkar perut: r = 0,38 Berdasarkan VAI: r = 0,40 Berdasarkan LAP: r = 0,44 Indikator untuk mendeteksi AGT Lingkar perut: AUC = 0,71(95% CI 0,67–0,75) VAI: AUC = 0,71 (95% CI 0,67–0,75) LAP: AUC = 0,74(95% CI 0,70–0,77)
Abruzzese et al. (2017)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan VAI dan LAP	Resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR		Ditunjukkan dengan nilai r VAI: r = 0,42 LAP: r = 0,22 <i>p-value</i> < 0,05, hasil signifikan

Glintborg et al. (2016)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan lingkar perut, WHR, VAI, dan LAP	Resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR	Ditunjukkan dengan nilai r Lingkar perut: $r = 0,57$ WHR: $r = 0,46$ VAI: $r = 0,49$ LAP: $r = 0,58$ $p\text{-value} < 0,05$, hasil signifikan
Durmus et al. (2017)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan VAI	Resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR	Ditunjukkan dengan nilai r $r = 0,437$ $p\text{-value} < 0,05$, hasil signifikan
Jurczewska et al. (2023)	<i>Cross-sectional</i>	Obesitas sentral berdasarkan VAT/SAT dan WHR	Resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR	VAT/SAT: OR = 41,12 (95% CI 2,27–743,52) WHR: OR = 6,56 (95% CI 1,50–28,70) $p\text{-value} < 0,05$, hasil signifikan

PEMBAHASAN

Temuan yang menjadi fokus utama dalam review literatur ini adalah DM tipe 2 dan parameter resistensi insulin serta toleransi glukosa abnormal sebagai prediktor dari DM tipe 2. Sebagian besar penelitian yang disertakan di sini melaporkan nilai korelasi sedang atau moderat ke kuat antara berbagai parameter obesitas sentral dengan resistensi insulin dan toleransi glukosa abnormal. Penelitian yang dianalisis dalam review literatur ini menunjukkan korelasi antara beragam parameter pengukuran obesitas sentral dengan resistensi insulin yang diukur berdasarkan nilai HOMA-IR. Penelitian yang dilakukan oleh Glintborg et al. (2016) menunjukkan korelasi moderat pada hubungan obesitas sentral berdasarkan WHR ($r = 0,46$), VAI ($r = 0,49$), lingkar perut ($r = 0,57$) dan LAP ($r = 0,58$) (Glintborg et al., 2016). Durmus et al. (2017) menunjukkan hasil yang serupa, yaitu korelasi moderat pada pengukuran menggunakan VAI dengan $r = 0,43$ (Durmus et al., 2017). Abruzzese et al. (2017) menunjukkan hasil yang serupa untuk cara pengukuran yang sama ($r = 0,42$), namun terdapat hasil yang berbeda pada pengukuran menggunakan LAP. Ditemukan korelasi yang lemah ($r = 0,22$) pada cara pengukuran tersebut. Pada studi terbaru oleh de Melo Cavalcante et al. (2025), ditunjukkan bahwa terdapat korelasi kuat pada pengukuran menggunakan LAP dengan HOMA-IR ($r = 0,63$), sedangkan pengukuran dengan lingkar perut ($r = 0,39$) dan VAI ($r = 0,40$) menunjukkan korelasi lemah menuju moderat (de Melo Cavalcante et al., 2025).

Parameter metabolik lainnya digunakan untuk menentukan resistensi insulin, yaitu kadar insulin puasa dan HbA1c. Pada beberapa cara pengukuran obesitas sentral terhadap insulin puasa, terdapat korelasi lemah menuju moderat pada pengukuran dengan lingkar perut ($r = 0,39$) dan VAI ($r = 0,40$). Sedangkan, pada pengukuran dengan LAP, ditemukan korelasi moderat menuju kuat ($r = 0,59$). Lalu, pada resistensi insulin yang diukur dengan HbA1c, korelasi yang ditunjukkan hampir serupa, yaitu korelasi lemah dengan lingkar perut ($r = 0,36$), korelasi lemah menuju moderat dengan VAI ($r = 0,39$), dan korelasi moderat dengan LAP ($r = 0,48$) (de Melo Cavalcante et al., 2025). Toleransi glukosa abnormal (AGT) yang merupakan tahap awal dari DM tipe 2 turut dianalisis sebagai *outcome* pada penelitian Yin et al. (2022). AGT diukur menggunakan GD2PP. Terdapat korelasi lemah pada pengukuran dengan lingkar

perut ($r = 0,38$) dan korelasi moderat pada pengukuran dengan VAI ($r = 0,40$) dan LAP ($r = 0.40$) (Yin et al., 2022).

Couto Alves et al. (2017) yang meneliti hubungan obesitas sentral berdasarkan lingkaran perut dengan resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR menunjukkan bahwa setiap kenaikan 1 cm lingkaran perut berhubungan dengan peningkatan nilai HOMA-IR sebesar 0,031 ($\beta = 0,031$) (Couto Alves et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa berbagai parameter pengukuran obesitas sentral memiliki hubungan yang bervariasi dengan resistensi insulin serta toleransi glukosa abnormal, walaupun mayoritas hasil menunjukkan korelasi moderat menuju kuat.

Risiko resistensi insulin yang dapat berkembang menjadi DM tipe 2 pada penderita SOPK yang obesitas sentral ditunjukkan melalui penelitian oleh Mu et al. (2018) yang menggunakan lingkaran perut untuk menentukan obesitas sentral dan HOMA-IR untuk menentukan resistensi insulin. Individu dengan IMT normal namun obesitas sentral memiliki risiko 3,8 kali ($OR = 3,83 \sim 95\% \text{ CI: } 2,23\text{--}6,58$) untuk mengalami resistensi insulin dibandingkan individu dengan IMT normal dan tidak obesitas sentral, sedangkan individu yang mengalami obesitas berdasarkan IMT sekaligus obesitas sentral memiliki risiko 12,9 kali ($12,92 \sim 95\% \text{ CI: } 7,36\text{--}22,69$) untuk resistensi insulin (Mu et al., 2018). Penelitian ini juga menunjukkan risiko individu dengan obesitas berdasarkan IMT dan obesitas sentral berisiko 2,1 kali ($OR = 2,13 \sim 95\% \text{ CI: } 1,38\text{--}3,29$) untuk memiliki GDP tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun risiko resistensi insulin lebih tinggi pada individu yang memiliki obesitas berdasarkan IMT dan obesitas sentral, mereka yang memiliki berat badan normal namun obesitas sentral juga tetap berisiko. Maka dari itu, penggunaan obesitas sentral penting untuk melihat risiko penyakit metabolik untuk berbagai kategori IMT (Mu et al., 2018).

Penelitian Jurczewska et al. (2023) yang menggunakan VAT/SAT dan WHR sebagai parameter obesitas sentral menunjukkan risiko individu dengan SOPK yang mengalami obesitas sentral terhadap resistensi insulin berdasarkan HOMA-IR. Individu yang dinyatakan obesitas sentral berdasarkan WHR berisiko 6,5 kali ($OR = 6,56 \sim 95\% \text{ CI: } 1,50\text{--}28,70$) dan obesitas sentral berdasarkan VAT/SAT berisiko 41,1 kali ($OR = 41,12 \sim 95\% \text{ CI: } 2,27\text{--}743,52$). Namun, dapat dilihat bahwa nilai OR dan rentang CI pada hasil penelitian ini sangat besar. Keterbatasan penelitian ini adalah sampelnya yang kecil dan distribusi antar kelompoknya tidak merata sehingga menyebabkan hasil yang kurang meyakinkan (Jurczewska et al., 2023). Studi yang dilakukan pada populasi perempuan secara umum menunjukkan terdapat hubungan antara obesitas sentral dengan resistensi insulin, namun risikonya lebih kecil dibandingkan perempuan dengan SOPK. Perempuan yang mengalami obesitas sentral berdasarkan pengukuran lingkaran perut berisiko 2,6 kali ($OR: 2,6 \sim 95\% \text{ CI: } 1,6\text{--}4,2$) (Zadeh-Vakili et al., 2011). Risiko resistensi insulin lebih rendah pada populasi perempuan secara umum dibandingkan perempuan dengan SOPK karena apabila mengalami SOPK, ada faktor lain yang memperparah terjadinya resistensi insulin yaitu hiperandrogenisme (Bonora et al., 2022; Xu & Qiao, 2022).

Dari 8 studi yang disertakan dalam analisis, dapat dilihat bahwa hubungan antara obesitas sentral dengan resistensi insulin pada perempuan dengan SOPK berdasarkan nilai korelasi maupun ukuran risiko adalah moderat ke kuat. Dalam review literatur ini, ditemukan variasi dalam kekuatan hubungan terhadap resistensi insulin berdasarkan parameter pengukuran obesitas sentral yang berbeda. Untuk parameter pengukuran dengan WHR tidak dapat ditentukan konsistensi korelasinya karena hanya terdapat satu penelitian yang menggunakan parameter tersebut, korelasinya moderat menuju kuat (Glintborg et al., 2016). Pengukuran dengan lingkaran perut memiliki korelasi yang konsisten yaitu lemah menuju moderat (Abruzzese et al., 2017; de Melo Cavalcante et al., 2025; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022). Hal ini disebabkan oleh pengukuran lingkaran perut tidak mempertimbangkan faktor gangguan metabolik seperti parameter lainnya. Pengukuran dengan VAI menunjukkan korelasi yang konsisten yaitu moderat menuju kuat (Abruzzese et al., 2017; de Melo Cavalcante et al., 2025;

Durmus et al., 2017; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022). Untuk pengukuran dengan LAP, korelasinya cenderung moderat menuju kuat dibandingkan parameter pengukuran lain, meskipun terdapat satu nilai yang menyatakan korelasi lemah (Abruzzese et al., 2017; de Melo Cavalcante et al., 2025; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022). Korelasi lemah pada pengukuran LAP tersebut disebabkan oleh perhitungan LAP yang hanya menggunakan lingkaran perut dan trigliserida sehingga pada populasi studi tersebut yang merupakan perempuan muda, tidak cukup sensitif (Abruzzese et al., 2017).

Selain resistensi insulin, indikator metabolik lainnya seperti GDP dan AGT juga perlu untuk diperhatikan karena merupakan tahap awal sebelum berkembang menjadi DM tipe 2. Untuk memahami parameter obesitas sentral terbaik dalam mendeteksi toleransi glukosa abnormal, dapat dilihat melalui nilai AUC. Nilai AUC paling besar adalah pada pengukuran dengan LAP (AUC = 0,74 ~ 95% CI: 0,70–0,77), diikuti dengan lingkaran perut dan VAI dengan nilai AUC yang sama (AUC = 0,71 ~ 95% CI: 0,67–0,75) (Yin et al., 2022).

Pemilihan cara pengukuran obesitas sentral yang tepat penting dalam mendeteksi risiko DM tipe 2. LAP adalah parameter obesitas sentral yang paling kuat dalam memprediksi resistensi insulin dan AGT pada perempuan dengan SOPK terlepas dari kategori IMT-nya (de Melo Cavalcante et al., 2025; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022). VAI juga merupakan parameter obesitas sentral yang kuat dan paling konsisten pada perempuan dengan SOPK yang kegemukan dan obesitas berdasarkan IMT karena menggunakan beberapa parameter dislipidemia sehingga lebih efektif pada kategori IMT tersebut (Abruzzese et al., 2017; de Melo Cavalcante et al., 2025; Durmus et al., 2017; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022).

Sedangkan lingkaran perut merupakan parameter yang memiliki korelasi paling lemah karena lingkaran perut masih dipengaruhi oleh lemak subkutan, berbeda dengan parameter pengukuran obesitas sentral lainnya yang lebih spesifik menggambarkan gangguan metabolik (Abruzzese et al., 2017; de Melo Cavalcante et al., 2025; Glintborg et al., 2016; Yin et al., 2022). Namun, lingkaran perut tetap bermanfaat untuk skrining awal karena merupakan metode paling praktis untuk dilakukan. WHR juga merupakan parameter obesitas sentral yang pengukurannya praktis untuk dilakukan, namun konsistensi korelasinya tidak dapat dinilai dalam penelitian ini karena hanya ada satu studi yang menunjukkan nilai korelasi parameter tersebut (Glintborg et al., 2016). Parameter VAT/SAT yang diukur dengan DXA menunjukkan risiko paling besar namun kurang meyakinkan karena OR-nya sangat besar dan CI-nya sangat lebar (Jurczewska et al., 2023). Parameter ini rumit untuk dilakukan karena harus menggunakan DXA, CT Scan, atau MRI (Y. J. Kim et al., 2016; Maskarinec et al., 2022; Murata et al., 2022).

Review literatur ini menggunakan berbagai parameter obesitas sentral dan menyajikan perbandingan korelasinya dengan berbagai parameter resistensi insulin, kadar glukosa abnormal, serta toleransi glukosa abnormal. Review literatur ini dapat menjadi pertimbangan dalam menggunakan parameter obesitas sentral yang paling akurat dan konsisten untuk skrining DM tipe 2. Keterbatasan review literatur ini adalah studi yang didapatkan sampelnya kecil dan distribusi antar kelompoknya tidak merata sehingga nilai risiko kurang meyakinkan.

KESIMPULAN

Review literatur ini menunjukkan bahwa obesitas sentral pada perempuan dengan SOPK, terlepas dari parameternya, berhubungan dengan resistensi insulin dan toleransi glukosa abnormal yang merupakan prediktor DM tipe 2. Berbagai parameter obesitas sentral seperti lingkaran perut, WHR, VAI, dan LAP menunjukkan kekuatan hubungan yang bervariasi. Pengukuran dengan VAI dan LAP memiliki kekuatan hubungan yang moderat menuju kuat secara konsisten terhadap resistensi insulin. Terdapat bukti bahwa perempuan dengan SOPK yang memiliki IMT normal tetapi memiliki lingkaran perut yang dikategorikan obesitas sentral,

tetap memiliki risiko untuk mengalami resistensi insulin. VAI, LAP, dan lingkaran perut juga merupakan prediktor terbaik untuk toleransi glukosa abnormal pada perempuan dengan SOPK. Dapat disimpulkan bahwa kesadaran terhadap bahaya obesitas sentral serta penggunaan parameter tersebut pada skrining gangguan metabolisme glukosa atau DM tipe 2 harus ditingkatkan karena risiko resistensi insulin dan toleransi glukosa abnormal pada perempuan dengan SOPK dapat terjadi pada individu dengan obesitas sentral meskipun IMT normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Indonesia atas segala dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Penghargaan juga disampaikan kepada para dosen, tenaga kependidikan, dan seluruh pihak di lingkungan Universitas Indonesia yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta kontribusi yang berarti dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya ini. Semoga hasil karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bagian dari kontribusi ilmiah Universitas Indonesia dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruzzese, G. A., Cerrone, G. E., Gamez, J. M., Graffigna, M. N., Belli, S., Lioy, G., Mormandi, E., Otero, P., Levalle, O. A., & Motta, A. B. (2017). *Lipid Accumulation Product (LAP) and Visceral Adiposity Index (VAI) as Markers of Insulin Resistance and Metabolic Associated Disturbances in Young Argentine Women with Polycystic Ovary Syndrome*. *Hormone and Metabolic Research = Hormon- Und Stoffwechselforschung = Hormones et Metabolisme*, 49(1), 23–29. <https://doi.org/10.1055/s-0042-113463>
- Amisi, C. A. (2022). *Markers of insulin resistance in Polycystic ovary syndrome women: An update*. *World Journal of Diabetes*, 13(3), 129–149. <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i3.129>
- Bhattacharya, K., Sengupta, P., Dutta, S., Chaudhuri, P., Das Mukhopadhyay, L., & Syamal, A. K. (2021). *Waist-to-height ratio and BMI as predictive markers for insulin resistance in women with PCOS in Kolkata, India*. *Endocrine*, 72(1), 86–95. <https://doi.org/10.1007/s12020-020-02555-3>
- Bonora, E., Trombetta, M., Dauriz, M., Brangani, C., Cacciatori, V., Negri, C., Pichiri, I., Stoico, V., Rinaldi, E., Da Prato, G., Boselli, M. L., Santi, L., Moschetta, F., Zardini, M., & Bonadonna, R. C. (2022). *Insulin resistance and beta-cell dysfunction in newly diagnosed type 2 diabetes: Expression, aggregation and predominance*. *Verona Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Study 10*. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 38(7), e3558. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3558>
- Boye, K. S., Lage, M. J., Thieu, V., Shinde, S., Dhamija, S., & Bae, J. P. (2021). *Obesity and glycemic control among people with type 2 diabetes in the United States: A retrospective cohort study using insurance claims data*. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 35(9), 107975. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2021.107975>
- Couto Alves, A., Valcarcel, B., Mäkinen, V.-P., Morin-Papunen, L., Sebert, S., Kangas, A. J., Soininen, P., Das, S., De Iorio, M., Coin, L., Ala-Korpela, M., Järvelin, M.-R., & Franks, S. (2017). *Metabolic profiling of polycystic ovary syndrome reveals interactions with abdominal obesity*. *International Journal of Obesity*, 41(9), 1331–1340. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.126>
- de Melo Cavalcante, R. B., Leão, L. M. C. S. M., Tavares, A. B. W., Lopes, K. G., & Kraemer-Aguiar, L. G. (2025). *Fat Distribution and its Correlation with Insulin Resistance, Androgen Markers, and Proinflammatory Cytokines in Polycystic Ovary Syndrome*.

- Hormone and Metabolic Research = Hormon- Und Stoffwechselforschung = Hormones et Metabolisme*, 57(1), 25–32. <https://doi.org/10.1055/a-2386-9281>
- Dumesic, D. A., Oberfield, S. E., Stener-Victorin, E., Marshall, J. C., Laven, J. S., & Legro, R. S. (2015). *Scientific Statement on the Diagnostic Criteria, Epidemiology, Pathophysiology, and Molecular Genetics of Polycystic Ovary Syndrome*. *Endocrine Reviews*, 36(5), 487–525. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1018>
- Durmus, U., Duran, C., & Ecirli, S. (2017). *Visceral adiposity index levels in overweight and/or obese, and non-obese patients with polycystic ovary syndrome and its relationship with metabolic and inflammatory parameters*. *Journal of Endocrinological Investigation*, 40(5), 487–497. <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0582-x>
- Glintborg, D., Petersen, M. H., Ravn, P., Hermann, A. P., & Andersen, M. (2016). *Comparison of regional fat mass measurement by whole body DXA scans and anthropometric measures to predict insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome and controls*. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 95(11), 1235–1243. <https://doi.org/10.1111/aogs.12964>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10th Edition* (10th edition). International Diabetes Federation.
- Ismail, L., Materwala, H., & Al Kaabi, J. (2021). *Association of risk factors with type 2 diabetes: A systematic review*. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 19, 1759–1785. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.03.003>
- Jurczewska, J., Ostrowska, J., Chelchowska, M., Panczyk, M., Rudnicka, E., Kucharski, M., Smolarczyk, R., & Szostak-Węgierek, D. (2023). *Abdominal Obesity in Women with Polycystic Ovary Syndrome and Its Relationship with Diet, Physical Activity and Insulin Resistance: A Pilot Study*. *Nutrients*, 15(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/nu15163652>
- Kakoly, N. S., Earnest, A., Teede, H. J., Moran, L. J., & Joham, A. E. (2019). *The impact of obesity on the incidence of type 2 diabetes among women with polycystic ovary syndrome*. *Diabetes Care*, 42(4), 560–567. Scopus. <https://doi.org/10.2337/dc18-1738>
- Kim, H. Y., Kim, J. K., Shin, G. G., Han, J. A., & Kim, J. W. (2019). *Association between Abdominal Obesity and Cardiovascular Risk Factors in Adults with Normal Body Mass Index: Based on the Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey*. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 28(4), 262–270. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.4.262>
- Kim, Y. J., Park, J. W., Kim, J. W., Park, C.-S., Gonzalez, J. P. S., Lee, S. H., Kim, K. G., & Oh, J. H. (2016). *Computerized Automated Quantification of Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue From Computed Tomography Scans: Development and Validation Study*. *JMIR Medical Informatics*, 4(1), e2. <https://doi.org/10.2196/medinform.4923>
- Klein, S., Gastaldelli, A., Yki-Järvinen, H., & Scherer, P. E. (2022). *Why Does Obesity Cause Diabetes? Cell Metabolism*, 34(1), 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.12.012>
- Maskarinec, G., Shvetsov, Y. B., Wong, M. C., Garber, A., Monroe, K., Ernst, T. M., Buchthal, S. D., Lim, U., Le Marchand, L., Heymsfield, S. B., & Shepherd, J. A. (2022). *Subcutaneous and visceral fat assessment by DXA and MRI in older adults and children*. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 30(4), 920–930. <https://doi.org/10.1002/oby.23381>
- Mohamed, S. F., Haregu, T. N., Khayeka-Wandabwa, C., Muthuri, S. K., & Kyobutungi, C. (2019). *Magnitude and predictors of normal-weight central obesity– the AWI-Gen study findings*. *Global Health Action*, 12(1), 1685809. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1685809>
- Mu, L., Zhao, Y., Li, R., Lai, Y., & Qiao, J. (2018). *Metabolic characteristics of normal weight central obesity phenotype polycystic ovary syndrome women: A large-scale national*

- epidemiological survey. Reproductive BioMedicine Online*, 37(4), 498–504. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2018.08.007>
- Murata, H., Yagi, T., Midorikawa, T., Torii, S., Takai, E., & Taguchi, M. (2022). *Comparison between DXA and MRI for the Visceral Fat Assessment in Athletes. International Journal of Sports Medicine*, 43(7), 625–631. <https://doi.org/10.1055/a-1717-1619>
- Ollila, M. M., West, S., Keinänen-Kiukaaniemi, S., Jokelainen, J., Auvinen, J., Puukka, K., Ruokonen, A., Järvelin, M.-R., Tapanainen, J. S., Franks, S., Piltonen, T. T., & Morin-Papunen, L. C. (2017). *Overweight and obese but not normal weight women with PCOS are at increased risk of Type 2 diabetes mellitus—A prospective population-based cohort study. Human Reproduction*, 32(4), 968. <https://doi.org/10.1093/humrep/dex030>
- Purnell, J. Q. (2023). *Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity*. In K. R. Feingold, S. F. Ahmed, B. Anawalt, M. R. Blackman, A. Boyce, G. Chrousos, E. Corpas, W. W. de Herder, K. Dhatariya, K. Dungan, J. Hofland, S. Kalra, G. Kaltsas, N. Kapoor, C. Koch, P. Kopp, M. Korbonits, C. S. Kovacs, W. Kuohung, ... D. P. Wilson (Eds.), *Endotext*. MDText.com, Inc. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/>
- Singh, N., & Hooja, N. (2023). *Comparison of Central Fat Accumulation Indices with Body Mass Index in Women with Polycystic Ovary Syndrome. Journal of Obstetrics and Gynaecology of India*, 73(Suppl 1), 156–160. <https://doi.org/10.1007/s13224-023-01834-z>
- Tosi, F., Di Sarra, D., Kaufman, J.-M., Bonin, C., Moretta, R., Bonora, E., Zanolin, E., & Moghetti, P. (2015). *Total Body Fat and Central Fat Mass Independently Predict Insulin Resistance but Not Hyperandrogenemia In Women With Polycystic Ovary Syndrome. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(2), 661–669. <https://doi.org/10.1210/jc.2014-2786>
- World Health Organization. (n.d.). Obesity and overweight. Retrieved March 6, 2024, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- 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>
- World Health Organization. (2023, June 28). *Polycystic ovary syndrome*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/polycystic-ovary-syndrome>
- World Health Organization. (2024, November 14). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- World Obesity Federation. (2022). *World Obesity Atlas 2022*. World Obesity Federation.
- Xu, Y., & Qiao, J. (2022). *Association of Insulin Resistance and Elevated Androgen Levels with Polycystic Ovarian Syndrome (PCOS): A Review of Literature. Journal of Healthcare Engineering*, 2022(1), 9240569. <https://doi.org/10.1155/2022/9240569>
- Yin, Q., Yan, X., Cao, Y., & Zheng, J. (2022). *Evaluation of novel obesity- and lipid-related indices as predictors of abnormal glucose tolerance in Chinese women with polycystic ovary syndrome. BMC Endocrine Disorders*, 22(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01179-0>
- Zadeh-Vakili, A., Tehrani, F. R., & Hosseini-panah, F. (2011). *Waist circumference and insulin resistance: A community based cross sectional study on reproductive aged Iranian women. Diabetology & Metabolic Syndrome*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-3-18>