PMJ
Prominentia Medical Journal
ISSN 2746-7856
E-ISSN 2746-5357
UNIVERSITAS CIPUTRA
CREATING WORLD CLASS ENTREPRENEURS

ARTIKEL PENELITIAN

ANALISIS KORELASI ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (BMI), HOMA-IR DAN INSULIN PADA WANITA DENGAN SINDROM OVARIUM POLIKISTIK

Thomy Al Jabbari Z[1*], Salmon Charles P.T. Siahaan[2], Rosalyn Devina Santoso[2], Gladys Adipranoto[2], Raden Roro Shinta Arisanti[2]

[1]RSIA Hikmah Sawi, Bangkalan, Indonesia
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

[*]**Korespondensi** : thomyaljz@gmail.com 6281215200112

Abstrak

Latar belakang: Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) merupakan gangguan endokrin pada wanita usia reproduktif yang sering disertai resistensi insulin dan peningkatan indeks massa tubuh (BMI). Tujuan: Menganalisis hubungan antara BMI, HOMA-IR, dan kadar insulin pada wanita dengan PCOS, serta membandingkan karakteristik klinis dan metabolik dengan wanita sehat. Metode: Penelitian observasional potong lintang ini melibatkan 24 subjek (12 PCOS, 12 sehat). Data dikumpulkan melalui pemeriksaan klinis dan laboratorium, dianalisis dengan uji Chi-Square, uji T, dan korelasi Pearson. Hasil: Kelompok PCOS menunjukkan anovulasi, hiperandrogenisme, dan morfologi ovarium polikistik secara signifikan (p = 0,000), serta BMI dan HOMA-IR yang lebih tinggi (p = 0,003 dan p = 0,000). Ditemukan korelasi positif yang signifikan antara BMI, HOMA-IR, dan kadar insulin pada kelompok PCOS. Kesimpulan: Wanita dengan PCOS memiliki profil metabolik yang lebih buruk, dengan hubungan yang erat antara peningkatan BMI dan resistensi insulin.

Kata kunci: Sindrom Ovarium Polikistik, Indeks Massa Tubuh, Resistensi Insulin

Abstract

Background: Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) is an endocrine disorder that affects women of reproductive age. It is often associated with insulin resistance and increases in body mass index (BMI). This study aims to analyze the correlation between BMI, HOMA-IR, and insulin levels in women with PCOS. This study also compares clinical and metabolic characteristics of these women with those of healthy women. This cross-sectional observational study involved 24 participants

PMJ
Prominentia Medical Journal
ISSN 2746-7856
E-ISSN 2746-5357
UNIVERSITAS CIPUTRA
CREATING WORLD CLASS ENTREPRENEURS

consisting of 12 women with PCOS and 12 health women. Clinical and laboratory data were analyzed using Chi-Square test, t-test, and Pearson correlation. The PCOS group showed significantly higher rates of anovulation, hyperandrogenism, and polycystic ovarian morphology (p = 0.000), as well as increased BMI and HOMA-IR (p = 0.003 and p = 0.000). Significant positive correlations were found between BMI, HOMA-IR, and insulin levels in the PCOS group. Women with PCOS tend to exhibit a poorer metabolic profile, characterized by elevated BMI and insulin resistance.

Keywords: *Polycystic Ovary Syndrome, Body Mass Index, Insulin Resistant*

PENDAHULUAN

Sindrom Ovarium Polikistik *(Polycystic Ovary Syndrome/ PCOS)* adalah gangguan endokrin yang umum terjadi pada wanita usia reproduktif, ditandai oleh gangguan ovulasi, hiperandrogenisme, dan tampilan ovarium polikistik pada ultrasonografi. Prevalensi PCOS bervariasi antara 6% hingga 21% tergantung pada kriteria diagnosis dan populasi yang diteliti (Sitanggang, 2024). Di Indonesia, kesadaran terhadap PCOS meningkat, terutama di kalangan wanita muda dengan gangguan menstruasi dan infertilitas. PCOS tidak hanya berdampak pada fungsi reproduksi, tetapi juga meningkatkan risiko gangguan metabolik seperti resistensi insulin, dislipidemia, diabetes melitus tipe 2, dan obesitas (Dolo, 2022).

Resistensi insulin menjadi kunci dalam patofisiologi PCOS, bahkan pada wanita non-obesitas. Parameter umum yang digunakan untuk mengukur resistensi insulin adalah HOMA-IR (*Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*), yang dihitung dari kadar glukosa dan insulin puasa. Indeks Massa Tubuh (*Body Mass Index*/ BMI) adalah indikator sederhana untuk menilai status gizi dan obesitas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa wanita dengan PCOS dan BMI tinggi cenderung memiliki kadar insulin serta nilai HOMA-IR yang lebih tinggi (Lestari, 2021). Meski demikian, hubungan antara ketiga variabel tersebut—BMI, insulin, dan HOMA-IR—belum sepenuhnya dipahami, terutama dalam konteks populasi Asia Tenggara, termasuk Indonesia, yang memiliki latar belakang genetik dan pola hidup berbeda dari populasi Barat.

Penelitian sebelumnya cenderung fokus pada populasi Barat dan mengkaji hubungan dua variabel secara terpisah. Studi yang secara komprehensif mengintegrasikan BMI, insulin, dan HOMA-IR dalam satu kerangka analisis masih terbatas, padahal hal ini penting untuk memahami mekanisme patofisiologi PCOS secara menyeluruh. Inkonsistensi hasil—baik dalam

kekuatan maupun arah korelasi—menjadi hambatan dalam penentuan strategi penanganan yang efektif (Shelly dkk., 2025). Penelitian lebih lanjut pada populasi Indonesia sangat penting untuk memahami secara mendalam interaksi antara faktor metabolik dan hormonal pada wanita dengan PCOS. Temuan dari studi semacam ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori resistensi insulin dalam patofisiologi PCOS, khususnya pada populasi Asia Tenggara yang memiliki karakteristik genetik dan gaya hidup berbeda dari populasi Barat (Yuliadha & Setyaningrum, 2022). Hasil penelitian juga berpotensi menjadi dasar bagi klinisi dalam merancang pendekatan diagnosis dan terapi yang lebih personal dan efektif. Misalnya, jika ditemukan bahwa BMI memiliki korelasi kuat dengan kadar insulin dan HOMA-IR, maka pengendalian berat badan dapat dijadikan strategi utama dalam intervensi terhadap PCOS.

METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan menganalisis perbedaan karakteristik klinis dan metabolik antara wanita sehat dan wanita dengan PCOS, serta mengevaluasi hubungan antara BMI, kadar insulin puasa, dan nilai HOMA-IR pada kelompok PCOS. Subjek penelitian terdiri dari 24 wanita usia reproduksi (18–35 tahun) yang dipilih secara *simple random sampling* dari populasi pasien rawat jalan Poli ginekologi di Surabaya selama periode Januari-Maret 2025. Dua belas partisipan memenuhi kriteria Rotterdam 2003 untuk diagnosis PCOS, sementara dua belas lainnya merupakan kontrol sehat tanpa gangguan menstruasi, tanda hiperandrogenisme, atau kelainan ovarium pada ultrasonografi.

Seluruh partisipan menjalani wawancara terstruktur dan pemeriksaan fisik meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, serta perhitungan BMI. Pemeriksaan ginekologi dan ultrasonografi transvaginal dilakukan oleh dokter spesialis obstetri dan ginekologi untuk evaluasi morfologi ovarium. Sampel darah vena diambil setelah puasa minimal delapan jam untuk pemeriksaan laboratorium kadar glukosa puasa yang diukur menggunakan metode enzimatik hexokinase, sedangkan kadar insulin puasa dianalisis dengan metode *electrochemiluminescence immunoassay* (ECLIA) pada sistem *autoanalyzer* (misalnya Roche Cobas e411). Nilai HOMA-IR dihitung dengan rumus standar: HOMA-IR = (insulin puasa [µU/mL] × glukosa puasa [mg/dL]) / 405.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 26. Uji normalitas data dilakukan dengan *Shapiro-Wilk*. Uji *Chi-square* atau *Fisher's Exact* digunakan untuk

PMJ
Prominentia Medical Journal
ISSN 2746-7856
E-ISSN 2746-5357

membandingkan variabel kategorik, sedangkan untuk variabel numerik dengan distribusi normal digunakan uji *Independent T-Test*, dan untuk distribusi tidak normal digunakan *Mann-Whitney U test*. Korelasi antara IMT, kadar insulin, dan HOMA-IR dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson atau Spearman, sesuai distribusi data. Nilai p < 0,05 dianggap bermakna secara statistik.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra dengan nomor 263/EC/KEPK-FKUC/IX/2025.

HASIL

Hasil analisis perbandingan karakteristik dasar subjek menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok sehat dan kelompok dengan PCOS pada beberapa parameter. Analisis ini mencakup variabel usia, berat badan, tinggi badan, BMI, dan nilai HOMA-IR. Pemeriksaan normalitas data dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan uji statistik yang sesuai, diikuti dengan pengujian perbedaan menggunakan uji t atau Mann-Whitney.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan karakteristik subjek antara kelompok wanita sehat dan penderita PCOS berdasarkan lima variabel utama: usia, berat badan, tinggi badan, BMI, dan HOMA-IR. Analisis statistik meliputi uji normalitas Shapiro-Wilk untuk menentukan distribusi data, dilanjutkan dengan uji parametrik (*T-test*) atau non-parametrik (*Mann-Whitney Test*) sesuai dengan hasil normalitas. Nilai rata-rata *(mean)* dari masing-masing variabel juga disajikan sebagai deskripsi umum.

Pada variabel usia, kelompok sehat tidak menunjukkan distribusi normal (p = 0,008), sementara kelompok PCOS terdistribusi normal (p = 0,492). Oleh karena itu, digunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan usia yang signifikan antara kedua kelompok (p = 0,072), dengan rata-rata usia masing-masing 34 tahun pada kelompok sehat dan 35 tahun pada kelompok PCOS. Sebaliknya, pada variabel tinggi badan, meskipun data terdistribusi normal dan diuji dengan T-test, tidak ditemukan perbedaan signifikan antara kelompok (p = 0,175), dengan rata-rata tinggi badan yang relatif sebanding: 159,75 cm pada kelompok sehat dan 163,50 cm pada kelompok PCOS.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian: Kelompok Sehat dan PCOS

	Kelompok Sehat (Mean)	Kelompok PCOS (Mean)	Nilai p
Usia (tahun)	34	35	0.072
Berat badan (kg)	58.42	79.17	0.000

PMJ
Prominentia Medical Journal
ISSN 2746-7856
E-ISSN 2746-5357

Tinggi badan (cm)	159.75	163.50	0.175
Indeks massa tubuh (kg/m2)	21.80	27.75	0.003
HOMA-IR	2.05	8.14	0.000

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa variabel antara kelompok sehat dan kelompok PCOS. Pada variabel HOMA-IR, setelah konfirmasi distribusi normal melalui uji normalitas ($p > 0,05$ untuk kedua kelompok), uji T-test menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan secara statistik ($p = 0,000$). Nilai rerata HOMA-IR pada kelompok PCOS adalah 8,138, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok sehat dengan rerata 2,048.

Pada tabel 2 menyajikan distribusi frekuensi tiga karakteristik diagnostik utama PCOS pada kelompok wanita sehat dan kelompok penderita PCOS, yaitu anovulasi, hiperandrogenisme, dan morfologi ovarium polikistik (PCO). Analisis statistik menggunakan uji chi-square (dengan pendekatan *asymptotic significance*) untuk menguji hubungan antara status kelompok (Sehat vs. PCOS) dengan ketiga variabel tersebut.

Pada variabel anovulasi, seluruh partisipan dalam kelompok PCOS (12 dari 12) mengalami anovulasi, sementara seluruh partisipan dalam kelompok sehat (12 dari 12) tidak mengalaminya. Perbedaan ini menunjukkan hubungan yang sangat signifikan secara statistik ($p = 0,000$), mengindikasikan bahwa anovulasi merupakan komponen penting yang membedakan kelompok PCOS dari kelompok sehat dalam studi ini.

Demikian pula, untuk variabel hiperandrogenisme, sebanyak 11 dari 12 partisipan dengan PCOS menunjukkan tanda hiperandrogenisme, sementara tidak ada satupun dari kelompok sehat yang mengalami kondisi tersebut. Satu individu dalam kelompok PCOS tidak menunjukkan hiperandrogenisme. Meskipun demikian, hasil analisis

Tabel 2. Perbandingan Status Anovulasi, Hiperandrogenisme, dan Polycystic Ovaries (PCO) antara Kelompok Sehat dan PCOS

		Sehat (n = 12)	**PCOS (n = 12)**	**Nilai p**
Anovulasi	Ya	0	12	<0.001
	Tidak	12	0	
Hiperandrogenisme	Ya	0	11	<0.001
	Tidak	12	1	
Polycystic Ovaries	Ya	0	11	<0.001

PMJ
Prominentia Medical Journal
ISSN 2746-7856
E-ISSN 2746-5357
UNIVERSITAS CIPUTRA
CREATING WORLD CLASS ENTREPRENEURS

Tidak	12	1

tetap menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (p = 0,000), memperkuat pemahaman bahwa hiperandrogenisme adalah ciri khas PCOS baik secara klinis maupun biokimia.

Untuk variabel PCOS, yaitu adanya morfologi ovarium polikistik yang diidentifikasi melalui pencitraan ultrasonografi, hasil distribusi serupa dengan hiperandrogenisme. Sebelas dari dua belas individu dengan PCOS menunjukkan morfologi PCO, sementara tidak ada satupun dari kelompok sehat yang memilikinya. Hasil uji chi-square menunjukkan signifikansi tinggi (p = 0,000), yang secara statistik memperkuat peran morfologi ovarium sebagai komponen kunci dalam diagnosis PCOS.

Tabel 3 menunjukkan analisis korelasi Pearson antara tiga parameter metabolik utama: BMI, HOMA-IR, dan kadar insulin. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan dan signifikansi hubungan linier antar variabel, yang penting dalam memahami mekanisme resistensi insulin terutama dalam konteks sindrom metabolik atau PCOS. Korelasi antara BMI dan HOMA-IR menunjukkan nilai koefisien Pearson sebesar 0,711 dengan nilai signifikansi (*p-value*) 0,010. Ini menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat dan signifikan secara statistik, artinya semakin tinggi BMI seseorang, semakin tinggi pula nilai HOMA-IR. Korelasi antara BMI dan kadar insulin juga positif dan signifikan, dengan koefisien Pearson sebesar 0,682 dan nilai signifikansi 0,015. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan indeks massa tubuh berkorelasi dengan peningkatan kadar insulin sirkulasi, yang mencerminkan beban sekresi insulin kompensatorik yang lebih tinggi pada individu dengan kelebihan berat badan atau obesitas.

Korelasi antara HOMA-IR dan kadar insulin menunjukkan nilai Pearson sebesar r = 0,848 dengan tingkat signifikansi yang sangat tinggi (p = 0,000). Hasil ini mencerminkan hubungan linier yang sangat kuat antara kedua variabel. Temuan ini dapat dijelaskan secara fisiologis, mengingat HOMA-IR merupakan indeks yang secara langsung dihitung dari kadar glukosa dan insulin puasa, sehingga peningkatan kadar insulin akan secara proporsional meningkatkan nilai HOMA-IR.

Tabel 3. Korelasi antara BMI, HOMA-IR, dan Kadar Insulin

	Koefisien Korelasi (r)	**Nilai p (2-tailed)**

BMI	HOMA-IR	0.711	0.010
BMI	Insulin	0.682	0.015
HOMA-IR	Insulin	0.848	<0.001

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara berat badan dan BMI dengan kejadian PCOS. Peningkatan berat badan dan BMI berkontribusi pada resistensi insulin, yang merupakan mekanisme patofisiologis utama PCOS, memperberat disfungsi ovarium dan tidakseimbangan hormon seks (Amiri et al., 2024; Barber et al., 2019; Glueck & Goldenberg, 2018). Kelebihan berat badan juga menurunkan produksi *sex hormone-binding globulin* (SHBG), yang meningkatkan kadar androgen bebas dan memperkuat gejala klinis seperti anovulasi dan hirsutisme (Zhang et al., 2024; Deswal et al., 2020).

Anovulasi merupakan manifestasi utama PCOS dan penyebab infertilitas pada pasien. Peningkatan LH dan androgen tanpa diikuti lonjakan LH yang diperlukan untuk ovulasi, menyebabkan gangguan ovulasi (Frank & Hardy, 2020). Resistensi insulin memperburuk kondisi ini dengan meningkatkan androgen ovarium dan menghambat seleksi folikel dominan. Akibatnya, ovarium dipenuhi oleh folikel kecil yang gagal berkembang, tampak sebagai morfologi ovarium polikistik pada pemeriksaan ultrasonografi. Hal ini mengakibatkan siklus menstruasi tidak teratur atau amenore serta menurunnya peluang kehamilan spontan (Zhang et al., 2020).

Hiperandrogenisme adalah salah satu ciri khas PCOS yang berkontribusi terhadap gangguan ovulasi dan gejala klinis. Peningkatan kadar androgen, terutama testosteron bebas, disebabkan oleh stimulasi LH yang berlebihan dan diperburuk oleh hiperinsulinemia akibat resistensi insulin (Zeng et al., 2019). Androgen yang berlebih mengganggu perkembangan folikel dominan, menyebabkan anovulasi kronis. Manifestasi klinis meliputi hirsutisme, jerawat, dan alopecia androgenik, yang dapat berdampak pada kualitas hidup pasien (Wiermann, 2019). Hiperandrogenisme juga terkait erat dengan gangguan metabolik dan peningkatan risiko sindrom metabolik (Kanbour & Dobs, 2022).

Penelitian ini menunjukkan hubungan nilai HOMA-IR dan kejadian PCOS yang signifikan, dimana ini menegaskan bahwa resistensi insulin merupakan komponen sentral dalam patogenesis PCOS. HOMA-IR merupakan indikator kuantitatif mencerminkan penurunan efektivitas insulin di tingkat seluler, memicu hiperinsulinemia kompensatorik

(Lewandowski et al., 2019). Kondisi ini mendorong peningkatan produksi androgen ovarium dan penurunan SHBG, sehingga kadar androgen bebas meningkat, memperburuk gangguan ovulasi serta gejala seperti hirsutisme dan jerawat (Qu & Donnelly, 2020). Resistensi insulin juga meningkatkan risiko komplikasi metabolik jangka panjang seperti diabetes tipe 2 dan dislipidemia (Liu et al., 2019).

Penelitian ini juga mendukung peran morfologi ovarium polikistik (PCO) sebagai salah satu kriteria diagnostik utama PCOS. PCO ditandai dengan peningkatan jumlah folikel kecil (>12) dan volume ovarium yang membesar (>10 cm^3), yang mencerminkan gangguan maturasi folikel akibat peningkatan LH dan androgen (Kim et al., 2020). Meskipun tidak semua individu dengan PCO memenuhi kriteria klinis PCOS, temuan ini sering berasosiasi dengan anovulasi, hiperandrogenisme, dan disfungsi metabolik.

Pada penelitian ini terdapat korelasi yang kuat dan signifikan antara peningkatan BMI, kadar insulin puasa, dan nilai HOMA-IR pada wanita dengan PCOS dan Obesitas berperan besar dalam memperburuk kondisi metabolik penderita, meskipun resistensi insulin juga dapat terjadi pada pasien dengan BMI normal (*lean PCOS*). Korelasi positif antara ketiga variabel tersebut menegaskan pentingnya pemantauan status metabolik sebagai bagian integral dari manajemen PCOS yang menyeluruh.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan berat badan dan BMI berhubungan signifikan dengan kejadian PCOS melalui mekanisme resistensi insulin. Korelasi antara BMI, HOMA-IR, dan kadar insulin puasa memperkuat peran obesitas dalam patogenesis PCOS. Selain itu, komponen utama sindrom ini seperti anovulasi, hiperandrogenisme, dan morfologi ovarium polikistik memiliki hubungan erat dengan resistensi insulin dan gangguan hormonal. Temuan ini menegaskan pentingnya intervensi multidisipliner yang menargetkan penurunan berat badan dan peningkatan sensitivitas insulin dalam manajemen PCOS untuk mencegah komplikasi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Amiri, M., Hatoum, S., Hopkins, D., Buyalos, R.P., Ezeh, U., Pace, L.A. et al. (2024) 'The association between obesity and polycystic ovary syndrome: An epidemiologic study of observational data', *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 109(10), pp. 2640–2657. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1210/clinem/dgae488

Barber, T.M., Hanson, P., Weickert, M.O. dan Franks, S. (2019) 'Obesity and polycystic ovary syndrome: Implications for pathogenesis and

novel management strategies', *Clinical Medicine Insights: Reproductive Health*, 13, article 1179558119874042. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1177/1179558119874042

Deswal, R., Narwal, V., Dang, A. dan Pundir, C.S. (2020) 'The prevalence of polycystic ovary syndrome: A brief systematic review', *Journal of Human Reproductive Sciences*, 13(4), pp. 261–271. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.4103/jhrs.JHRS_95_18

Dolo, S.H.P. (2023) *Hubungan resistensi insulin dan gangguan siklus haid pada remaja obesitas*. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Franks, S. dan Hardy, K. (2020) 'What causes anovulation in polycystic ovary syndrome?', *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research*, 12, pp. 59–65, Tersedia pada: https://doi.org/10.1016/j.coemr.2020.03.001 .

Glueck, C.J. dan Goldenberg, N. (2019) 'Characteristics of obesity in polycystic ovary syndrome: Etiology, treatment, and genetics', *Metabolism*, 92, pp. 108–120. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.11.002

Kim, J.J., Hwang, K.R., Chae, S.J., Yoon, S.H. dan Choi, Y.M. (2020) 'Impact of the newly recommended antral follicle count cutoff for polycystic ovary in adult women with polycystic ovary syndrome', *Human Reproduction*, 35(3), pp. 652–659. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1093/humrep/deaa012

Liu, Q., Xie, Y., Qu, L., Zhang, M. dan Mo, Z. (2019) 'Dyslipidemia involvement in the development of polycystic ovary syndrome', *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 58(4), pp. 447–453. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1016/j.tjog.2019.05.003

Neubronner, S.A., Indran, I.R., Chan, Y.H., Thu, A.W.P. dan Yong, E. (2021) 'Effect of body mass index (BMI) on phenotypic features of polycystic ovary syndrome (PCOS) in Singapore women: A prospective cross-sectional study', *BMC Women's Health*, 21, article 135. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1186/s12905-021-01277-6

Qu, X. dan Donnelly, R. (2020) 'Sex hormone-binding globulin (SHBG) as an early biomarker and therapeutic target in polycystic ovary syndrome', *International Journal of Molecular Sciences*, 21(21), article 8191. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.3390/ijms21218191

Lestari, P.H.P. (2021) *Analisis kadar chemerin dan homeostatic model assessment insulin resistance (HOMA-IR) pada subjek dewasa dengan dan tanpa obesitas tipe sentral*. Karya akhir. Makassar: Universitas Hasanuddin. Tersedia pada: https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/13011/.

Franciska, S., Hestiantro, A. dan Kartika, T. (2025) 'Ketidakseimbangan Th17 dan Treg pada pasien PCOS dengan resistensi insulin: Tinjauan literatur terhadap potensi suntikan terapi', *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 13(1), pp. 1–13. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.37304/jkupr.v13i1.17456.

Sitanggang, A.E.G. (2024) *Hubungan faktor risiko dengan penggunaan obat pada pasien sindrom ovarium polikistik (SOPK) di Klinik Kencana Kota*

Sorong. Skripsi. Sorong: Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

Wierman, M.E. (2021) 'Hyperandrogenic Anovulation: Differential Diagnosis and Evaluation', *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 50(1), pp. 1–10. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1016/j.ecl.2020.12.003

Yuliadha, A. dan Setyaningrum, R.H. (2022) 'Psikoneuroimunologi depresi pada Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)', *Smart Medical Journal*, 5(1), pp. 38–51. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.13057/smj.v5i1.43238

Zhang, H., Wang, W., Zhao, J., Jiao, P., Zeng, L., Zhang, H. et al. (2023) 'Relationship between body composition, insulin resistance, and hormonal profiles in women with polycystic ovary syndrome', *Frontiers in Endocrinology*, 13, article 1085656. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1085656

Zhang, H., Qiu, W., Zhou, P., Shi, L., Chen, Z., Yang, Y. et al. (2024) 'Obesity is associated with SHBG levels rather than blood lipid profiles in PCOS patients with insulin resistance', *BMC Endocrine Disorders*, 24, article 254. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1186/s12902-024-01789-w

Zhang, Q., Wang, Y., Liu, J. dan Du, Y. (2022) 'Effects of hypercaloric diet-induced hyperinsulinemia and hyperlipidemia on the ovarian follicular development in mice', *Journal of Reproduction and Development*, 68(3), pp. 173–180. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.1262/jrd.2021-132

Zatterale, F., Longo, M., Naderi, J., Raciti, G.A., Desiderio, A., Miele, C. dan Beguinot, F. (2020) 'Chronic adipose tissue inflammation linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes', *Frontiers in Physiology*, 10, article 1607. [Online]. Tersedia pada: https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01607