

FAKTOR RISIKO DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA WANITA USIA SUBUR DI KOTA BEKASI

Risk factors of type 2 diabetes mellitus in women of reproductive age at Bekasi City

Debby Endayani Safitri¹⁾, Rimbawan^{1)*}, Cesilia Meti Dwiriani¹⁾, Ali Khomsan¹⁾,
Vetnizah Juniantito²⁾

¹ Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Bogor, Indonesia

² Divisi Patologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Bogor, Indonesia

*Email korespondensi: rimbawan@apps.ipb.ac.id

Submitted: December 13th 2024

Revised: December 17th 2024

Accepted: December 30th 2024

How to cite: Safitri, D. E., Rimbawan, R., Dwiriani, C. M., Khomsan, A., & Juniantito, V. Risk factors of type 2 diabetes mellitus in women of reproductive age at Bekasi City. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 9(2), 139-147.

This is an open access article under the CC-BY license



ABSTRACT

Diabetes mellitus has a significant impact on health and in the long term can lead to complications. Women are at a higher risk of developing type 2 diabetes mellitus compared to men. For women of reproductive age, diabetes mellitus can affect reproductive health and pregnancy quality, which may influence the next generation. The study aimed to determine risk factors for type 2 diabetes mellitus in women of reproductive age at Bekasi City. This was matched case control study, involving 72 subjects selected by purposive sampling. The study was conducted at community health centre in Bekasi. Results: There were no significant differences in nutritional status ($p=0.083$) and age at menarche ($p=0.234$) of women of reproductive age with T2DM and non-T2DM. Long menstrual cycles increase the risk of type 2 diabetes mellitus by 6.2 times higher than normal menstrual cycles ($p=0.005$). A history of gestational diabetes in women of reproductive age increases the risk 2.2 times higher for women of reproductive age to experience T2DM in the future ($p=0.027$). Long menstrual cycles and gestational diabetes are important factors contributing to the increased risk of T2DM in women of reproductive age.

Keywords: Diabetes Mellitus, Gestational Diabetes Mellitus, Menarche, Menstrual Cycle, Obesity

ABSTRAK

Diabetes melitus memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan dan dalam jangka Panjang dapat menyebabkan komplikasi. Wanita memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan diabetes melitus tipe 2 dibandingkan pria. Pada wanita usia subur, diabetes melitus dapat memengaruhi kesehatan reproduksi dan kualitas kehamilan, yang pada akhirnya dapat memengaruhi generasi berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor risiko diabetes melitus tipe 2 pada wanita usia subur di Kota Bekasi. Penelitian ini menggunakan desain studi kasus kontrol dengan metode pencocokan, melibatkan 72 subjek yang dipilih secara *purposive sampling*. Penelitian dilakukan di Pusat Kesehatan Masyarakat di Kota Bekasi. Tidak ditemukan perbedaan signifikan pada status gizi

($p=0,083$) dan usia menarche ($p=0,234$) antara wanita usia subur dengan DM2 dan non-DM2. Siklus menstruasi panjang meningkatkan risiko diabetes melitus tipe 2 sebesar 6,2 kali lebih tinggi dibandingkan siklus menstruasi normal ($p=0,005$). Riwayat diabetes gestasional pada wanita usia subur meningkatkan risiko sebesar 2,2 kali lebih tinggi untuk mengalami DM2 di masa mendatang ($p=0,027$). Siklus menstruasi panjang dan diabetes gestasional merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko DM2 pada wanita usia subur.

Kata kunci: Diabetes Melitus, Diabetes Gestasional, Menarche, Obesitas, Siklus Menstruasi

PENDAHULUAN

Prevalensi diabetes melitus tipe 2 (DM2) terus meningkat di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Indonesia berada pada peringkat ketujuh negara dengan prevalensi DM2 tertinggi di dunia pada tahun 2019, setelah Cina, India, Amerika Serikat, Pakistan, Brazil, dan Meksiko (Alam et al., 2021). DM2 lebih banyak terjadi pada perempuan (Ferrannini et al., 2021). Berdasarkan Riskesdas tahun 2018, di Indonesia jumlah penderita DM2 perempuan lebih banyak daripada penderita laki-laki. Pada wanita usia subur (WUS), DM2 dapat memengaruhi kesehatan reproduksi dan kualitas kehamilan sehingga berdampak pada generasi berikutnya.

Salah satu faktor risiko utama untuk DM2 adalah status gizi. Status gizi obesitas meningkatkan risiko DM2 (Yuliarfani & Nina, 2022). Status gizi dapat memberikan gambaran penting terkait dengan komposisi tubuh. Penderita obesitas umumnya memiliki komposisi lemak tubuh yang tinggi. Perempuan memiliki persen lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki sehingga risiko terjadinya inflamasi ringan kronik turut

meningkat. Wanita dengan persentase lemak tubuh tinggi berisiko mengalami resistensi insulin, yang merupakan mekanisme utama dalam perkembangan DM2.

Selain obesitas, usia menarche yang lebih muda dan gangguan siklus menstruasi juga ditemukan menjadi faktor risiko perkembangan DM2 pada WUS (Santos et al., 2023). Usia menarche menunjukkan titik awal seorang wanita mengalami pubertas yang ditandai dengan menstruasi pertama. Gangguan siklus menstruasi sering dikaitkan dengan risiko metabolik yang lebih tinggi, termasuk DM2. Estrogen dapat memengaruhi kemampuan tubuh dalam mengontrol glukosa darah serta dapat memengaruhi sensitivitas insulin (De Paoli et al., 2021).

Kehamilan merupakan proses fisiologis lain yang hanya dialami oleh WUS. Perubahan hormon kehamilan meningkatkan risiko diabetes pada kehamilan yang dikenal dengan diabetes gestasional. Diabetes gestasional dapat menghilang setelah masa post-partum, namun perempuan yang mengalami diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami DM2 pada masa yang akan datang (Diaz-Santana et al., 2022).

Prevalensi diabetes melitus tipe 2 di Kota Bekasi lebih tinggi dari angka nasional, yaitu 2,26% pada tahun 2018. Pada penelitian ini, Kota Bekasi dipilih menjadi wilayah penelitian karena memiliki prevalensi DM2 yang lebih tinggi dibandingkan prevalensi di Jawa Barat berdasarkan Riskesdas 2018. Prevalensi DM2 meningkat sejak 2019 (1,41%) hingga tahun 2021 (2,13%) berdasarkan dataset Provinsi Jawa Barat. Di samping itu, angka kasus baru DM2 di Kota Bekasi pada usia di bawah 45 tahun mencapai 11,8% pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah status gizi, usia menarche, siklus menstruasi, dan diabetes gestasional merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe 2 pada wanita usia subur di Kota Bekasi.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kasus kontrol yang dilakukan terhadap WUS dengan rentang usia 30-50 tahun di empat puskesmas pelaksana Prolanis di wilayah Kota Bekasi, Jawa Barat. Jumlah sampel dihitung menggunakan aplikasi *Sample size* versi 2.0 dari WHO (Lwanga et al., 1991), sebanyak 36 orang per kelompok. Subjek dibagi menjadi kelompok kasus dan kelompok kontrol. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*.

Kriteria inklusi kelompok kasus pada penelitian ini antara lain wanita berusia 30-50 tahun, pasien DM2, mengonsumsi obat diabetes, dan tidak pernah didiagnosis mengalami

penyakit degeneratif lain. Kriteria inklusi kelompok kontrol pada penelitian ini antara lain wanita berusia 30-50 tahun, bukan penderita DM2, dan tidak pernah didiagnosis mengalami penyakit degeneratif lain. *Matching* dilakukan berdasarkan wilayah tempat tinggal, dengan asumsi bahwa kedekatan wilayah tempat tinggal menunjukkan kondisi sosial demografi yang mirip. Kriteria eksklusi pada penelitian ini antara lain, ibu hamil, ibu nifas, dan ibu yang menyusui secara eksklusif.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran antropometri menggunakan *microtoice* dan timbangan digital Omron. Data usia menarche, siklus menstruasi, dan riwayat diabetes gestasional dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan dengan uji *Chi-Square*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Bidang Kesehatan BRIN dengan Surat Keputusan Nomor 131/KE.03/SK/07/2024.

HASIL

Distribusi subjek pada masing-masing kelompok ditampilkan pada Tabel 1. Data menunjukkan bahwa rata-rata usia subjek pada kelompok kasus adalah 41,64 tahun, sedikit lebih tua dibandingkan dengan rata-rata usia pada kelompok kontrol, yaitu 37,53 tahun. Subjek pada kelompok kasus rata-rata telah mengalami DM2 selama 12 bulan.

Status gizi diklasifikasikan ke dalam 2 kelompok, berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), terdiri atas obesitas ($IMT \geq 25$) dan tidak obesitas ($IMT < 25$). Baik pada kelompok kasus maupun kontrol, sebagian besar subjek mengalami obesitas dengan prevalensi masing-masing sebesar 75% dan 55,6%.

Pada penelitian ini, usia menarche dikelompokkan menjadi usia menarche awal, apabila menstruasi pertama dialami pada usia kurang dari 12 tahun, dan usia menstruasi normal, apabila menstruasi pertama dialami pada usia 12 tahun atau lebih. Pada kelompok kasus, subjek yang mengalami menarche awal mencapai 25%, sedangkan pada kelompok kontrol subjek yang mengalami menarche awal lebih rendah, yaitu sebanyak 13,9%.

Siklus menstruasi diklasifikasikan menjadi siklus menstruasi panjang dan siklus menstruasi normal. Siklus menstruasi dikategorikan normal apabila terdapat pada rentang 26-35 hari dan disebut memanjang apabila mencapai 36 hari atau lebih. Pada kelompok kasus, subjek yang mengalami siklus menstruasi panjang mencapai 36,1%, sedangkan pada kelompok kontrol prevalensi subjek dengan siklus menstruasi panjang sebanyak 8,3%.

Pada kelompok kasus, subjek yang mengalami diabetes gestasional sebanyak 5 orang (13,9%). Pada kelompok kontrol, tidak ada subjek yang menyatakan pernah mengalami diabetes gestasional (0%).

Tabel 1.
Distribusi subjek

Variabel	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
Usia (tahun; mean \pm SD)	41,64 \pm 1,024		37,53 \pm 1,053	
Lama Menderita Diabetes (bulan; mean \pm SD)	12 \pm 39,357			
Status Gizi				
Obesitas	27	75,0	20	55,6
Tidak Obesitas	9	25,0	16	44,4
Usia Menarche				
Menarche Awal	9	25,0	5	13,9
Normal	27	75,0	31	86,1
Siklus Menstruasi				
Panjang	13	36,1	3	8,3
Normal	23	63,9	33	91,7
Diabetes Gestasional				
Ya	5	13,9	0	0,0
Tidak	31	86,1	36	100,0
Total	36	100	36	100

Tabel 2.
Analisis bivariat perbedaan status gizi, persen lemak tubuh, dan siklus menstruasi pada WUS dengan DM2 dan non-DM2

Faktor Risiko	Diabetes Melitus				OR	95% CI	p-value
	Ya		Tidak				
	n	%	n	%			
Status Gizi							
Obesitas	27	57,4	20	42,6	2,4	0,882-6,528	0,083
Tidak Obesitas	9	36,0	16	64,0			
Usia Menarche							
Menarche Awal	9	64,2	5	35,8	2,1	2,027-30,459	0,234
Normal	27	46,6	31	53,4			
Siklus Menstruasi							
Panjang	13	81,2	3	18,8	6,2	1,59-24,312	0,005
Normal	23	41,1	33	58,9			
Diabetes Gestasional							
Ya	5	100,0	0	0,0	2,2	1,670-2,798	0,027*
Tidak	31	46,3	36	53,7			

Note: *Fisher's Exact Test

Hasil analisis menggunakan uji *Chi-Square* ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa secara statistik, tidak terdapat perbedaan nyata pada status gizi WUS dengan DM2 dan non-DM2 ($p=0,083$). Namun demikian, terdapat kecenderungan bahwa WUS dengan obesitas memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami DM2. Hal ini berdasarkan data bahwa pada kelompok WUS dengan DM2, prevalensi subjek yang mengalami obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang tidak mengalami obesitas. Sebaliknya, pada kelompok WUS tanpa DM2, prevalensi subjek yang tidak obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang obesitas.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada usia menarche WUS dengan DM2 dan non-DM2 ($p=0,234$). Pada kelompok WUS dengan DM2, prevalensi subjek dengan usia

menarche awal lebih besar (64,2%) dibandingkan dengan usia menarche normal (46,6%). Sebaliknya, pada kelompok WUS tanpa DM2, prevalensi yang lebih tinggi adalah subjek dengan usia menarche normal. Hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan bahwa usia menarche awal meningkatkan risiko terjadinya DM2.

Data penelitian ini menunjukkan bahwa siklus menstruasi pada WUS yang mengalami DM2 secara signifikan berbeda dengan WUS yang tidak mengalami DM2 ($p=0,005$). Prevalensi WUS yang mengalami DM2 dan memiliki siklus menstruasi panjang mencapai 81,2%, lebih tinggi dibandingkan yang siklus menstruasinya normal. Siklus menstruasi panjang meningkatkan risiko DM2 sebanyak 6,2 kali lebih tinggi dibandingkan siklus menstruasi normal.

Berdasarkan data pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa WUS yang

mengalami diabetes gestasional seluruhnya berkembang menjadi DM2. (100%). Riwayat diabetes gestasional secara signifikan berbeda pada kelompok WUS dengan DM2 dan WUS non-DM2 ($p=0,027$). Riwayat diabetes gestasional pada WUS meningkatkan risiko 2,2 kali lebih tinggi bagi WUS untuk mengalami DM2 pada masa yang akan datang.

DISKUSI

DM2 merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2021). Pada WUS, DM2 dapat memengaruhi kesehatan reproduksi dan kualitas kehamilan sehingga memberikan dampak pada generasi berikutnya. Pada penelitian ini, rerata usia subjek secara keseluruhan adalah 39,58 tahun. Rerata usia subjek pada kelompok kontrol (37,53 tahun) lebih muda dibandingkan dengan subjek pada kelompok kasus (41,64 tahun).

Obesitas meningkatkan risiko terjadinya DM2. WUS dengan IMT yang lebih tinggi memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena DM2, terutama mereka yang mengalami perubahan IMT dengan cepat sepanjang hidupnya (Liwin & Payne, 2023). WUS mengalami peningkatan risiko terkena DM2 sebanyak 1,33 kali setiap peningkatan IMT sebesar 5% (Ohno et al., 2023). Obesitas umumnya disertai dengan kelebihan persen lemak tubuh. Lemak tubuh yang tinggi memengaruhi resistensi insulin dan

fungsi sel beta pankreas. Hiperplasia maupun hipertropi sel adiposa meningkatkan risiko hambatan pasokan oksigen dan zat gizi bagi sel yang menyebabkan sel mengalami apoptosis. Apoptosis menyebabkan inflamasi ringan yang bersifat kronis sehingga meningkatkan risiko resistensi insulin. Akumulasi jaringan adiposa, terutama lemak visceral, meningkatkan biomarker inflamasi dan asam lemak bebas yang dapat mengganggu jalur pensinyalan insulin (Albajy & Mihailescu, 2023). Data penelitian ini menunjukkan kecenderungan risiko DM2 yang lebih tinggi pada WUS yang mengalami obesitas, walaupun tidak signifikan secara statistik.

Menstruasi merupakan proses fisiologis alami yang terjadi pada wanita usia subur. Menarche merupakan usia yang menunjukkan pengalaman menstruasi pertama pada seorang wanita. Wanita yang mengalami menstruasi lebih awal, akan mengalami paparan hormon seks yang lebih panjang dibandingkan wanita seusianya. Usia menarche yang lebih muda meningkatkan risiko DM2 akibat perubahan hormon dan metabolisme yang memengaruhi kontrol glukosa darah (Khazaeian et al., 2024). Sejalan dengan penelitian ini, penelitian sebelumnya menunjukkan risiko yang lebih tinggi untuk WUS mengalami DM2 apabila menstruasi pertama dialami sebelum usia 12 tahun (Khazaeian et al., 2024).

Tahun pertama menarache merupakan masa adaptasi tubuh wanita setelah memasuki usia reproduksi. Pada umumnya tubuh wanita memerlukan waktu 2-3 tahun untuk membentuk siklus menstruasi yang teratur (Wang et al., 2024). Siklus menstruasi yang tidak teratur setelah 5 tahun usia menarache menunjukkan gangguan keseimbangan hormonal pada wanita. Penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan pada siklus menstruasi WUS dengan DM2 dan WUS non-DM2 ($p=0,005$). WUS yang mengalami siklus menstruasi panjang memiliki risiko 6,2 kali lebih tinggi untuk terkena DM2. Siklus menstruasi panjang menunjukkan paparan kumulatif estrogen yang lebih rendah (Mumford et al., 2012).

Estrogen, atau estradiol, diketahui berkorelasi positif dengan peningkatan sensitivitas insulin (De Paoli et al., 2021). Estrogen memengaruhi kerja Insulin-like Growth Factor (IGF1) (Huffman et al., 2017) yang mampu memicu peningkatan penyerapan glukosa sel dan menurunkan produksi glukosa hepatic (Friedrich et al., 2012). Estrogen juga mampu menekan glukoneogenesis hati dan menurunkan glukosa darah melalui interaksi dengan estrogen reseptor (Er) dengan melibatkan *Forkhead Box O1* (FOXO1) (Yan et al., 2019).

Pada penelitian ini, diabetes gestasional merupakan faktor risiko yang meningkatkan hingga 2,2 kali kemungkinan WUS mengalami DM2.

Sejalan dengan penelitian ini, Ikoh & Tinong (2023) menemukan bahwa insiden DM2 pada WUS dengan riwayat diabetes gestasional diperantarai dengan kehamilan pada usia berisiko, penggunaan insulin selama kehamilan, dan kelahiran bayi dengan berat lahir besar (Ikoh Rph. & Tang Tinong, 2023). Selain itu, peningkatan risiko ini juga dapat disebabkan oleh resistensi insulin dan disfungsi sel beta yang menetap setelah kelahiran. Faktor gaya hidup dan kecenderungan genetik juga dapat semakin memperburuk risiko ini (Shamsad et al., 2023).

SIMPULAN

Obesitas, usia menarache awal, siklus menstruasi panjang, dan diabetes gestasional merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko DM2 pada WUS. Kombinasi dari kondisi status gizi, usia menarache, gangguan siklus menstruasi, dan diabetes gestasional menunjukkan pentingnya pemantauan kesehatan reproduksi dan metabolik pada wanita usia subur dalam pencegahan DM2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan pada Balai Pembiayaan Pendidikan Tinggi (BPPT) yang telah berperan sebagai sumber dana bagi penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Alam, S., Hasan, M. K., Neaz, S., Hussain, N., Hossain, M. F., &

- Rahman, T. (2021). Diabetes mellitus: insights from epidemiology, biochemistry, risk factors, diagnosis, complications and comprehensive management. *Diabetology*, 2(2), 36–50.
- Albajy Albajy, M. A. & Mihailescu, D. F. (2023). Obesity and diabetes mellitus 2: interrelated relative relationship. *International Journal of Research and Review*, 10(9), 320–335.
- De Paoli, M., Zakharia, A., & Werstuck, G. H. (2021). The role of estrogen in insulin resistance: a review of clinical and preclinical data. *American Journal of Pathology*, 191(9), 1490–1498.
- Diaz-Santana, M. V., O'Brien, K. M., Park, Y. M. M., Sandler, D. P., & Weinberg, C. R. (2022). Persistence of risk for type 2 diabetes after gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 45(4), 864–870.
- Ferrannini, G., De Bacquer, D., Vynckier, P., De Backer, G., Gyberg, V., Kotseva, K., Mellbin, L., Norhammar, A., Tuomilehto, J., Wood, D., Rydén, L., Ferreira, T., Manini, M., Taylor, C., Berlé, C., Fiorucci, E., Glemot, M., Konte, M., Larras, F., ... Maggioni, A. P. (2021). Gender differences in screening for glucose perturbations, cardiovascular risk factor management and prognosis in patients with dysglycaemia and coronary artery disease: results from the ESC-EORP EUROASPIRE surveys. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 1–12.
- Friedrich, N., Thuesen, B., Jørgensen, T., Juul, A., Spielhagen, C., Wallaschofski, H., & Linneberg, A. (2012). The association between IGF-I and insulin resistance: a general population study in Danish adults. *Diabetes Care*, 35(4), 768–773.
- Huffman, J., Hoffmann, C., & Taylor, G. T. (2017). Integrating insulin-like growth factor 1 and sex hormones into neuroprotection: Implications for diabetes. *World Journal of Diabetes*, 8(2), 45–55.
- Ikoh Rph., C. L., & Tang Tinong, R. (2023). The incidence and management of type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes mellitus. *Cureus*, 15(8), 1-13.
- Khazaeian, S., Shahraki-Sanavi, F., & Ansarimoghaddam, A. (2024). Menarche age and the risk of diabetes: a cross-sectional study in South-Eastern Iran. *Health Science Reports*, 7(1), 1-9.
- Liwin, L. K., & Payne, C. F. (2023). How do sex-specific BMI trajectories shape diabetes risk? A longitudinal analysis of Indonesian adults. *BMJ Public Health*, 1(1), e000020.
- Lwanga S. K., Lemeshow S., & Organization W. H. (1991). *Sample size determination in health studies: a practical manual / S. K. Lwanga and S. Lemeshow*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40062>
- Mumford, S. L., Steiner, A. Z., Pollack, A. Z., Perkins, N. J., Filiberto, A. C., Albert, P. S., Mattison, D. R., Wactawski-wende, J., & Schisterman, E. F. (2012). The utility of menstrual cycle length as an indicator of cumulative hormonal exposure. *J Clin Endocrinol Metab*, 97(10), E1871–E1879.

- Ohno, R., Kaneko, H., Ueno, K., Aoki, H., Okada, A., Kamiya, K., Suzuki, Y., Matsuoka, S., Fujiu, K., Takeda, N., Jo, T., Ako, J., Morita, H., Node, K., Yasunaga, H., & Komuro, I. (2023). Association of body mass index and its change with incident diabetes mellitus. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 108(12), 3145–3153.
- PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PB PERKENI.
- Santos, M. P., Li, Y., Bazzano, L. A., He, J., Rexrode, K. M., & Ley, S. H. (2023). Age at menarche, type 2 diabetes and cardiovascular disease complications in US women aged under 65 years: NHANES 1999-2018. *BMJ Nutrition, Prevention and Health*, 6(2), 293–300.
- Shamsad, A., Kushwah, A. S., Singh, R., & Banerjee, M. (2023). Pharmacogenetic and patho-physiology of gestational diabetes mellitus (GDM): an overview. *Health Sciences Review*, 7(December 2022), 100086.
- Wang, Z., Asokan, G., Onnela, J. P., Baird, D. D., Jukic, A. M. Z., Wilcox, A. J., Curry, C. L., Fischer-Colbrie, T., Williams, M. A., Hauser, R., Coull, B. A., & Mahalingaiah, S. (2024). Menarche and time to cycle regularity among individuals born between 1950 and 2005 in the US. *JAMA Network Open*, 7(5), E2412854.
- Yan, H., Yang, W., Zhou, F., Li, X., Pan, Q., Shen, Z., Han, G., Newell-Fugate, A., Tian, Y., Majeti, R., Liu, W., Xu, Y., Wu, C., Allred, K., Allred, C., Sun, Y., & Guo, S. (2019). Estrogen improves insulin sensitivity and suppresses gluconeogenesis via the transcription factor Foxo1. *Diabetes*, 68(2), 291–304.
- Yuliarfani, N. & Nina, N. (2022). Pengaruh Pekerjaan, Stres, Obesitas, dan Siklus Menstruasi dengan Kejadian Infertilitas pada Wanita. *Jumantik*, 7(1), 21–31.