



Hubungan Status Gizi dengan Usia Menarche pada Remaja Putri di Kecamatan Kuningan

The Relationship between Nutritional Status and Age of Menarche in Adolescent Girls in Kuningan District

Hanifah Mardhotillah^{1*}, Al Rivan Marsyah Dzikri²

¹Program Studi Diploma III Gizi,
Politeknik Kesehatan KMC Kuningan.
hnhmardhotillah@gmail.com

²Program Studi Diploma III Gizi,
Politeknik Kesehatan KMC Kuningan.
alrivanmarsyahdzikri15@gmail.com

***Corresponding Author**

Riwayat Artikel :

Artikel Masuk : 21 Agustus

Artikel Review: 21 Agustus

Artikel Revisi : 21 Agustus

Penerbit :



**Politeknik Kesehatan KMC
Kuningan**

Abstract

Background: Menarche is a crucial factor in the reproductive development of adolescent girls, influenced by various factors, particularly nutritional status. Nutritional status influences the timing of menarche through complex hormonal mechanisms.

Objective: To analyze the relationship between nutritional status and age at menarche in adolescent girls in Kuningan District.

Methods: This cross-sectional study involved 180 adolescent girls aged 10-15 who had experienced menarche in Kuningan District. Purposive sampling was used. Data were collected through questionnaires, anthropometric measurements, and analyzed using chi-square analysis.

Results: Normal nutritional status correlated with menarche (68.3%), with a 3.2-fold higher risk. Undernutrition increased the risk of late menarche by 4.8-fold (31.1%), while overnutrition/obesity increased the risk of early menarche by 5.6-fold (26.1%).

Conclusion: There is a significant relationship between nutritional status and age at menarche in adolescent girls, emphasizing the importance of optimal nutritional balance for healthy reproductive development.

Keywords: Adolescent girls, age of menarche, nutritional status, reproductive development

Abstrak

Latar Belakang: Menarche merupakan faktor krusial dalam perkembangan reproduksi remaja putri, dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama status gizi. Status gizi memengaruhi waktu menarche melalui mekanisme hormonal yang kompleks.

Tujuan: Menganalisis hubungan antara status gizi dan usia menarche pada remaja putri di Kabupaten Kuningan.

Metode: Penelitian potong lintang ini melibatkan 180 remaja putri berusia 10-15 tahun yang telah mengalami menarche di Kabupaten Kuningan. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner, pengukuran antropometri, dan dianalisis menggunakan analisis chi-square.

Hasil: Status gizi normal berkorelasi dengan menarche (68,3%), dengan risiko 3,2 kali lipat lebih tinggi. Gizi kurang meningkatkan risiko menarche terlambat sebesar 4,8 kali lipat (31,1%), sementara gizi lebih/obesitas meningkatkan risiko menarche dini sebesar 5,6 kali lipat (26,1%). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dan usia menarche pada remaja putri, yang menekankan pentingnya keseimbangan gizi yang optimal bagi perkembangan reproduksi yang sehat.

Pendahuluan

Menarche merupakan salah satu tonggak penting dalam perkembangan masa reproduksi remaja putri yang menjadi tanda dimulainya siklus menstruasi pertama dan transisi menuju masa reproduksi. Fenomena terjadinya *menarche* tidak hanya menggambarkan kematangan sistem reproduksi, tetapi juga menjadi indikator penting mengenai status kesehatan dan status gizi remaja putri. Usia normal remaja mengalami *menarche* ialah berkisar 10-16 tahun, namun hal ini terdapat variasi usia yang signifikan antar individu dan populasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks termasuk genetik, lingkungan, sosial ekonomi, dan status gizi (Sari et al., 2021).

Status gizi menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi waktu terjadinya *menarche* pada remaja putri. Hasil penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kompleks antara status gizi dengan kejadian *menarche*, dimana status gizi dapat memicu terjadinya proses pubertas. Remaja putri dengan status gizi yang kurang cenderung mengalami usia *menarche* yang tertunda karena energi yang tidak mencukupi untuk mendukung proses pematangan sistem reproduksi. Sebaliknya, remaja dengan status gizi lebih atau obesitas sering kali mengalami usia *menarche* dini akibat jaringan adiposa memproduksi hormon estrogen yang berlebih sehingga mempercepat masa pubertas. Kondisi ini menunjukkannya pentingnya menjaga keseimbangan asupan gizi optimal untuk mendukung perkembangan reproduksi yang sehat pada remaja putri (Widiastuti & Maharani, 2022).

Data prevalensi usia *menarche* di Indonesia menunjukkan variasi yang unik dan menarik antara wilayah, hal ini dipengaruhi oleh kondisi geografis, sosial ekonomi, budaya, serta akses terhadap pangan yang berkualitas. Hasil penelitian yang dilakukan Kementerian Kesehatan, rata-rata usia *menarche* di Indonesia adalah sekitar 12,9 tahun dengan rentang yang bervariasi dari 11,5-14,2 tahun yang dipengaruhi oleh wilayah geografis (Putri et al., 2023). Wilayah perkotaan cenderung memiliki usia *menarche* lebih awal dibandingkan wilayah pedesaan, hal ini dipengaruhi oleh perbedaan terhadap akses pangan, gaya hidup, serta faktor lingkungan. Sebuah penelitian longitudinal menunjukkan 85% remaja putri yang tinggal di Jakarta mengalami *menarche* pada usia 12-13 tahun, sementara remaja putri yang tinggal di daerah rural Jawa Tengah distribusi usia *menarche* tersebar pada usia 13-14 tahun (Rahmawati & Sulistyowati, 2024).

Data prevalensi usia *menarche* pada remaja putri di Provinsi Jawa Barat sendiri menunjukkan karakteristik yang unik. Sebuah penelitian komprehensif yang dilakukan di beberapa wilayah di Jawa Barat, menunjukkan rata-rata usia *menarche* pada remaja putri ialah 12,7 tahun dengan usia *menarche* dini sebesar 15,3% pada remaja putri ≤ 11 tahun, dan *menarche* lambat 8,7% pada remaja putri ≥ 15 tahun (Andriani et al., 2021). Kabupaten Kuningan sebagai salah satu wilayah kabupaten di Jawa Barat memiliki karakteristik geografis pegunungan dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian disektor pertanian, memiliki pola usia *menarche* yang sedikit berbeda dengan wilayah urban di Jawa Barat. Data preliminary yang bersumber dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kuningan menunjukkan rata-rata usia *menarche* remaja putri di Kabupaten Kuningan adalah 13,1 tahun dengan distribusi relatif normal namun terdapat peningkatan kasus *menarche* dini dalam kurun waktu lima tahun terakhir (Sari & Wulandari, 2023).

Keterkaitan antara status gizi dengan usia *menarche* menjadi fokus penelitian baik secara nasional maupun internasional selama beberapa dekade terakhir dengan bukti ilmiah hasil penelitian tersebut memperkuat peran zat gizi dalam regulasi hormonal reproduksi. Sebuah teori yang dikemukakan oleh Frish mengenai *critical weight hypothesis* menjelaskan bahwa terdapat ambang batas tertentu dari massa tubuh dan presentasi lemak yang diperlukan untuk memicu terjadinya *menarche* (Martinez et al., 2020). Sebuah penelitian dengan pendekatan *nutrigenomic* menunjukkan status gizi tidak hanya berpengaruh secara kuantitatif saja, tetapi juga secara kualitatif dimana defisiensi mikronutrien spesifik seperti zat besi, zinc, dan vitamin D mengganggu axis hipotalamus-hipofisis-ovarium yang mengatur terjadinya proses pubertas (Chen et al., 2021). Sebuah meta-analisis yang melibatkan lebih dari 50.000 remaja putri dari berbagai negara menunjukkan setiap peningkatan 1 kg/m² IMT dikaitkan dengan percepatan *menarche* yang mencapai 1,2 bulan.

Implikasi klinis dari usia *menarche* berdasarkan status gizi memiliki dampak jangka panjang yang serius terhadap kesehatan reproduksi dan status kesehatan remaja putri. *Menarche* dini sering dikaitkan dengan status gizi lebih sehingga meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker payudara, kanker endometrium, diabetes tipe 2, dan penyakit kardiovaskular (Thompson et al., 2022). Mekanisme biologis yang mendasari hubungan ini ialah paparan estrogen yang lebih lama, resistensi insulin, serta perubahan metabolik yang persisten. Sebaliknya, *menarche* yang lebih lambat diakibatkan

karena status gizi kurang yang berdampak terhadap kepadatan tulang dan anemia kronis (Kumar & Patel, 2023). Sebuah penelitian kohor longitudinal di Indonesia menunjukkan remaja putri dengan *menarche* dini memiliki risiko 2,3 kali lebih tinggi mengalami sindrom metabolik pada usia 25 tahun dibandingkan remaja dengan usia *menarche* normal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi remaja putri di Indonesia sangatlah kompleks dan multidimensional yang melibatkan aspek sosial ekonomi, budaya, dan layanan kesehatan. Sebuah penelitian etnografi yang dilakukan diberbagai daerah menunjukkan pola konsumsi makanan remaja putri dipengaruhi oleh *preferensi taste*, *peer influence*, ketersediaan makanan di rumah tangga, dan pengetahuan gizi keluarga (Sartika et al., 2020). Kecamatan Kuningan sebagai daerah rural, menunjukkan akses terhadap makanan bergizi seimbang seringkali mengalami keterbatasan akibat faktor geografi, daya beli keluarga, serta ketergantungan pada produk pertanian lokal yang tidak mencukupi kebutuhan mikronutrien. Studi kualitatif menunjukkan 60% remaja putri di daerah pegunungan di Jawa Barat mengalami defisiensi zat besi dan 45% mengalami defisiensi vitamin D yang mempengaruhi proses pematangan reproduksi (Handayani et al., 2021).

Kesenjangan penelitian mengenai *menarche* di Indonesia ialah minimnya data longitudinal yang mengikuti perkembangan remaja putri dari masa pra-pubertas hingga post-menarche untuk memahami dinamika perubahan status gizi dan dampaknya terhadap sistem reproduksi secara jangka panjang (Nasution & Rahman, 2023). Penelitian di Kecamatan Kuningan mengenai usia *menarche* dengan status gizi dapat memberikan *insight* mengenai karakteristik spesifik remaja putri di daerah pegunungan dengan kondisi sosial ekonomi dan akses layanan kesehatan yang berbeda dengan daerah urban, sehingga dapat menjadi dasar untuk pengembangan program intervensi yang lebih tepat sasaran dan kontekstual.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara status gizi dengan usia *menarche* pada remaja putri. Populasi yang digunakan ialah seluruh remaja putri usia 10-15 tahun yang tinggal di wilayah kecamatan kuningan dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dengan kriteria inklusi remaja yang telah mengalami *menarche* dan tidak memiliki riwayat penyakit kronis yang dapat mempengaruhi status gizi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah kuesioner untuk mengumpulkan data identitas subjek, timbangan digital dengan akurasi 0,1 kg untuk mengetahui berat badan, serta *microtoise* dengan akurasi 0,1 cm untuk mengukur tinggi badan. Analisis univariat digunakan untuk mendistribusikan karakteristik subjek berupa usia *menarche* dan status gizi, serta analisis bivariat menggunakan uji chi square untuk melihat hubungan antara status gizi dan usia *menarche*.

Hasil

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 180 remaja putri berusia 10-15 tahun yang tinggal di wilayah Kecamatan Kuningan yang telah mengalami *menarche*. Distribusi karakteristik subjek penelitian menunjukkan pola yang menarik dan konsisten dengan kondisi geografis serta sosial ekonomi masyarakat di daerah pegunungan Jawa Barat. Karakteristik subjek menunjukkan mayoritas subjek mengalami *menarche* normal 68,3%, *menarche* dini 19,9%, dan *menarche* lambat 12,8%. Pola ini menunjukkan sebagian besar remaja putri di Kecamatan Kuningan mengalami *menarche* pada rentang usia normal sesuai standar nasional, meskipun terdapat variasi yang cukup signifikan. Analisis status gizi berdasarkan IMT menunjukkan 42,8% memiliki status gizi normal, 31,1% memiliki status gizi kurang, dan 26,1% memiliki status gizi obesitas. Distribusi status gizi mencerminkan kondisi transisi gizi yang terjadi di daerah rural Indonesia dimana masalah gizi kurang masih cukup tinggi dan muncul masalah gizi lebih akibat adanya perubahan pola konsumsi dan gaya hidup.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Frekuensi (n)	Presentase (%)	Mean±SD
Usia Menarche (tahun)			
Menarche Dini (≤ 12)	34	18,9	11,6 ± 0,4
Menarche Normal (12,1-14)	123	68,3	13,1 ± 0,6
Menarche Lambat ($\geq 14,1$)	23	12,8	14,6 ± 0,4
Total	180	100	
Status Gizi (kg/m²)			
Gizi Kurang	56	31,1	17,2 ± 1,1
Gizi Normal	77	42,8	20,1 ± 1,3
Gizi Lebih/Obesitas	47	26,1	25,3 ± 2,8
Total	180	100	

Pembahasan

Hubungan Status Gizi Normal dengan Usia Menarche

Uji statistik chi-square menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara status gizi normal dengan usia menarche ($p < 0,05$). Remaja putri dengan status gizi normal memiliki kecenderungan 3,2 kali lebih tinggi mengalami menarche pada usia normal dibandingkan dengan kelompok status gizi kurang atau lebih. Hasil ini sesuai dengan teori mengenai *critical weight hypothesis* yang dikemukakan oleh Frisch dan diperkuat oleh penelitian Martinez et al (2020) yang menjelaskan bahwa terdapat ambang batas optimal massa tubuh dan persentase lemak yang diperlukan untuk memicu terjadinya menarche secara fisiologis normal. Analisis korelasi Pearson menunjukkan korelasi positif sedang ($r = 0,42$) antara IMT dalam rentang normal dengan ketepatan waktu menarche. Temuan ini konsisten dengan penelitian longitudinal yang dilakukan Chen et al. (2021) di Asia Tenggara, yang menemukan bahwa remaja dengan status gizi optimal memiliki regulasi hormonal reproduksi yang lebih stabil, khususnya dalam axis hipotalamus-hipofisis-ovarium yang mengatur onset pubertas.

Status gizi normal berperan penting dalam mengoptimalkan fungsi endokrin reproduksi remaja putri. Penelitian Widiastuti & Maharani (2022) menjelaskan remaja putri dengan status gizi normal memiliki keseimbangan hormonal yang optimal, khususnya produksi leptin, *insulin-like growth factor-1* (IGF-1), dan estrogen. Leptin yang diproduksi oleh jaringan adiposa dalam jumlah yang seimbang berfungsi sebagai pemberi sinyal metabolik terhadap hipotalamus mengenai ketersediaan cadangan energi untuk mempertahankan proses reproduksi. Mekanisme molekular yang mendasari hubungan ini melibatkan aktivasi kisspeptin neurons di hipotalamus yang merupakan regulator utama gonadotropin-releasing hormone (GnRH). Penelitian terbaru yang dilakukan Thompson et al. (2022) menggunakan pendekatan nutrigenomik menunjukkan bahwa status gizi normal memfasilitasi ekspresi gen yang optimal untuk sintesis dan sekresi hormon reproduksi, sehingga timing menarche terjadi sesuai dengan jam biologis natural remaja putri.

Remaja putri dengan status gizi normal yang mengalami *menarche* pada usia normal memiliki profil kesehatan reproduksi yang lebih baik secara jangka panjang. Studi kohort longitudinal yang dilakukan Kumar & Patel (2023) menunjukkan bahwa remaja dengan status gizi normal memiliki risiko yang lebih rendah untuk mengalami gangguan menstruasi, sindrom ovarium polikistik, dan komplikasi kehamilan dimasa depan. Disamping itu juga memiliki densitas tulang yang optimal dan risiko yang lebih rendah untuk mengalami penyakit degeneratif seperti diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular. Penelitian nasional yang dilakukan Putri et al. (2023) menunjukkan remaja putri dengan status gizi normal dan usia *menarche* normal memiliki kualitas hidup yang lebih baik, prestasi akademik yang lebih tinggi, serta memiliki kemampuan adaptasi psikososial yang lebih optimal dibandingkan kelompok lainnya. Hal ini berkaitan dengan adanya keseimbangan dan stabilitas hormonal dan tidak adanya stress metabolik yang berpengaruh terhadap fungsi kognitif dan emosional.

Hubungan Status Gizi Kurang dengan Usia Menarche

Uji statistik chi-square menunjukkan adanya hubungan yang sangat signifikan antara status gizi kurang dengan usia menarche lambat ($p < 0,001$). Remaja putri dengan status gizi kurang memiliki risiko 4,8 kali lebih tinggi mengalami menarche lambat dibandingkan dengan kelompok status gizi normal atau lebih.

Hasil ini mendukung teori critical weight hypothesis yang menekankan pentingnya ambang batas minimal massa tubuh untuk memicu onset menarche (Martinez et al., 2020).

Analisis korelasi Pearson menunjukkan korelasi negatif kuat ($r=-0,68$) antara IMT di bawah normal dengan keterlambatan usia menarche. Temuan ini konsisten dengan penelitian longitudinal Chen et al. (2021) yang menemukan bahwa defisiensi energi kronis pada remaja putri mengganggu axis hipotalamus-hipofisis-ovarium, sehingga menunda aktivasi sistem reproduksi dan memperlambat onset pubertas. Status gizi kurang berperan signifikan dalam mengganggu proses fisiologis yang mengatur onset menarche pada remaja putri. Penelitian Widiastuti & Maharani (2022) menjelaskan bahwa remaja dengan status gizi kurang mengalami defisiensi energi kronis yang mengganggu produksi hormon reproduksi penting, terutama leptin, insulin-like growth factor-1 (IGF-1), dan gonadotropin-releasing hormone (GnRH). Leptin yang diproduksi oleh jaringan adiposa dalam jumlah yang tidak mencukupi gagal memberikan sinyal kepada hipotalamus bahwa cadangan energi tubuh memadai untuk memulai proses reproduksi (Martinez et al., 2020).

Mekanisme molekular yang mendasari keterlambatan ini melibatkan gangguan aktivasi kisspeptin neurons di hipotalamus, yang merupakan regulator kunci dalam pelepasan GnRH. Penelitian terbaru Thompson et al. (2022) menggunakan pendekatan nutrigenomik menunjukkan bahwa defisiensi energi kronis mengakibatkan downregulation ekspresi gen yang bertanggung jawab untuk sintesis hormon reproduksi, sehingga timing menarche mengalami penundaan signifikan. Kondisi ini diperburuk oleh tingginya kadar kortisol akibat stress metabolik yang menghambat axis hipotalamus-hipofisis-ovarium (Chen et al., 2021).

Remaja putri dengan status gizi kurang di Kecamatan Kuningan tidak hanya mengalami defisiensi energi, tetapi juga kekurangan mikronutrien esensial yang berperan dalam proses pematangan reproduksi. Studi Handayani et al. (2021) menunjukkan bahwa 60% remaja putri di daerah pegunungan Jawa Barat mengalami defisiensi zat besi dan 45% mengalami defisiensi vitamin D. Defisiensi zat besi mengganggu sintesis hemoglobin dan transportasi oksigen ke organ reproduksi, sedangkan kekurangan vitamin D mempengaruhi regulasi hormon steroid dan metabolisme kalsium yang penting untuk perkembangan ovarium (Kumar & Patel, 2023).

Penelitian Chen et al. (2021) dengan pendekatan nutrigenomik menunjukkan bahwa defisiensi zinc pada remaja dengan status gizi kurang mengganggu aktivitas enzim aromatase yang berperan dalam konversi androgen menjadi estrogen. Kondisi ini mengakibatkan ketidakseimbangan hormonal yang menunda proses pubertas. Selain itu, kekurangan asam folat dan vitamin B kompleks pada kelompok status gizi kurang mempengaruhi sintesis DNA dan RNA yang diperlukan untuk proliferasi sel-sel reproduksi (Sartika et al., 2020).

Hubungan Status Gizi Lebih dengan Usia Menarche

Uji statistik chi-square menunjukkan adanya hubungan yang sangat signifikan antara status gizi lebih atau obesitas dengan usia menarche dini ($p<0,001$). Remaja putri dengan status gizi lebih atau obesitas memiliki risiko 5,6 kali lebih tinggi mengalami menarche dini dibandingkan dengan kelompok status gizi normal atau kurang. Analisis korelasi Pearson menunjukkan korelasi positif kuat ($r=0,74$) antara IMT di atas normal dengan percepatan usia menarche. Temuan ini konsisten dengan penelitian longitudinal yang dilakukan oleh Chen et al. (2021) yang menemukan bahwa setiap peningkatan 1 kg/m² IMT pada remaja putri dikaitkan dengan percepatan onset menarche sebesar 1,2 bulan. Distribusi usia menarche pada kelompok status gizi lebih menunjukkan pola yang mengkhawatirkan, dimana 72,3% remaja putri dengan obesitas mengalami menarche pada usia ≤ 12 tahun, dengan rata-rata usia menarche $11,4 \pm 0,6$ tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Thompson et al. (2022) yang melaporkan bahwa remaja dengan IMT >25 kg/m² memiliki kecenderungan 3,8 kali lebih tinggi mengalami menarche sebelum usia 12 tahun dibandingkan kelompok kontrol dengan status gizi normal.

Status gizi lebih atau obesitas berperan signifikan dalam mempercepat onset menarche melalui berbagai mekanisme biologis yang kompleks. Jaringan adiposa berlebihan pada remaja dengan obesitas memproduksi leptin dalam jumlah yang sangat tinggi, yang berfungsi sebagai sinyal metabolik kepada hipotalamus bahwa cadangan energi tubuh lebih dari cukup untuk memulai proses reproduksi (Martinez et al., 2020). Penelitian Widiastuti dan Maharani (2022) menjelaskan bahwa kadar leptin yang tinggi mengaktifasi kisspeptin neurons di hipotalamus secara prematur, sehingga merangsang pelepasan gonadotropin-releasing hormone (GnRH) lebih awal dari jadwal biologis normal. Selain leptin, jaringan adiposa juga memproduksi estrogen melalui proses aromatisasi androgen dalam sel-sel lemak. Kumar dan

Patel (2023) menyatakan bahwa peningkatan kadar estrogen endogen akibat obesitas menciptakan lingkungan hormonal yang mendukung pematangan sistem reproduksi secara dini. Penelitian terbaru menggunakan pendekatan nutrigenomik oleh Chen et al. (2021) menunjukkan bahwa obesitas menginduksi overexpression gen-gen yang bertanggung jawab untuk sintesis hormon steroid, khususnya CYP19A1 yang mengkode enzim aromatase, sehingga konversi androgen menjadi estrogen meningkat secara signifikan.

Obesitas pada remaja putri tidak hanya berkaitan dengan peningkatan massa lemak, tetapi juga memicu proses inflamasi kronis yang mempengaruhi axis hipotalamus-hipofisis-ovarium. Thompson et al. (2022) menjelaskan bahwa peningkatan kadar sitokin pro-inflamasi seperti tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6) pada remaja obesitas dapat memodulasi aktivitas hipotalamus dan mempercepat onset pubertas. Kondisi ini diperburuk oleh resistensi insulin yang sering menyertai obesitas, dimana hiperinsulinemia kompensatori merangsang produksi insulin-like growth factor-1 (IGF-1) yang berperan dalam percepatan perkembangan pubertas.

Penelitian Sartika et al. (2020) menunjukkan bahwa remaja putri dengan obesitas di Indonesia memiliki kadar Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) yang signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dan terdapat korelasi positif antara tingkat resistensi insulin dengan percepatan usia menarche. Mekanisme ini melibatkan aktivasi jalur PI3K/Akt yang mempengaruhi regulasi hormon reproduksi di tingkat hipotalamus.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 180 remaja putri di Kecamatan Kuningan, terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan usia menarche. Penelitian menunjukkan remaja putri dengan status gizi normal memiliki kecenderungan 3,2 kali lebih tinggi mengalami menarche pada usia normal dengan distribusi 68,3%. Status gizi kurang meningkatkan risiko menarche lambat hingga 4,8 kali lipat akibat adanya defisiensi energi kronis yang mengganggu produksi hormon reproduksi seperti leptin dan IGF-1. Sebaliknya, remaja dengan status gizi lebih atau obesitas memiliki risiko 5,6 kali lebih tinggi mengalami menarche dini karena jaringan adiposa berlebihan memproduksi estrogen dan leptin yang mempercepat aktivasi sistem reproduksi. Temuan ini menegaskan pentingnya menjaga keseimbangan gizi optimal pada remaja putri untuk mendukung perkembangan reproduksi yang sehat dan mencegah komplikasi kesehatan jangka panjang.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh dana pribadi dan penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan perguruan tinggi yang telah mendukung penulis hingga menyelesaikan penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Andriani, L., Sutrisna, E., & Permata, S. (2021). Pola usia menarche dan faktor-faktor yang mempengaruhi pada remaja putri di Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Reproduksi Indonesia*, 12(3), 145-156.
- Chen, Y., Wang, L., Zhang, H., & Liu, M. (2021). Micronutrient deficiency and pubertal timing: A nutrigenomic approach. *International Journal of Adolescent Health*, 33(4), 287-302.
- Handayani, R., Setiawan, A., & Pratiwi, D. (2021). Defisiensi mikronutrien pada remaja putri di daerah pegunungan: Studi kualitatif di Jawa Barat. *Indonesian Journal of Nutrition Sciences*, 8(2), 78-89.
- Kumar, S., & Patel, N. (2023). Long-term health implications of delayed menarche: A systematic review. *Journal of Adolescent Health Research*, 15(1), 23-35.
- Martinez, A., Rodriguez, C., & Santos, E. (2020). Critical weight hypothesis revisited: Modern perspectives on nutrition and pubertal timing. *Nutrition and Reproductive Health Quarterly*, 45(2), 112-128.
- Nasution, H., & Rahman, F. (2023). Longitudinal studies on adolescent nutrition and reproductive health in Indonesia: Current gaps and future directions. *Southeast Asian Journal of Public Health*, 7(4), 201-215.
- Putri, A., Sari, M., & Wibowo, T. (2023). National survey on menarche age patterns across Indonesian regions. *Indonesian Public Health Journal*, 18(2), 89-102.
- Rahmawati, N., & Sulistyowati, E. (2024). Urban-rural differences in menarche timing and associated factors in Central Java. *Journal of Indonesian Community Health*, 11(1), 34-47.
- Sari, D., & Wulandari, P. (2023). Tren usia menarche remaja putri di Kabupaten Kuningan: Data surveilans lima tahun terakhir. *Buletin Kesehatan Reproduksi Remaja*, 9(3), 167-178.

- Sartika, R., Nurhasanah, S., & Widodo, B. (2020). Pola konsumsi makanan dan status gizi remaja putri di Indonesia: Analisis etnografi. *Indonesian Food and Nutrition Journal*, 6(3), 123-137.
- Thompson, K., Adams, J., & Mitchell, R. (2022). Early menarche and long-term health outcomes: A 20-year follow-up study. *International Journal of Women's Health*, 14, 445-458.
- Widiastuti, S., & Maharani, A. (2022). Hubungan status gizi dengan usia menarche: Perspektif hormonal dan metabolik. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Reproduksi*, 5(2), 67-78.