

## ***Pengembangan Skor Risiko Kurang Energi Kronik Pada Ibu Hamil Berbasis ANC***

**Suginah<sup>1</sup>, Yudied Agung Mirasa<sup>1</sup>, Eko Winarti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Kadiri

E-mail: [suginahst@gmail.com](mailto:suginahst@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan skor risiko Kurang Energi Kronik pada ibu hamil berbasis data antenatal care sebagai alat skrining praktis di layanan primer. Penelitian menggunakan desain analitik potong lintang berbasis data sekunder dengan total sampling seluruh ibu hamil yang memiliki catatan pemeriksaan lengkap, kemudian dilakukan pemodelan prediksi untuk menyusun skor dan mengevaluasi kemanfaatannya sebagai alat klasifikasi risiko. Hasil menunjukkan skor risiko dapat dibentuk dari kombinasi faktor maternal yang tersedia pada pencatatan rutin, sehingga mampu membedakan kelompok ibu hamil berisiko dan tidak berisiko secara lebih terarah dibanding penilaian tunggal. Skor yang dihasilkan juga menunjukkan kinerja skrining yang memadai untuk kebutuhan layanan, sehingga dapat membantu petugas menentukan prioritas edukasi gizi, pemantauan status gizi, dan tindak lanjut pada ibu dengan risiko lebih tinggi. Temuan ini penting karena penapisan risiko yang terstandardisasi berbasis data antenatal care memungkinkan deteksi lebih dini dan pengambilan keputusan yang lebih konsisten, terutama pada fasilitas dengan sumber daya terbatas. Kesimpulannya, skor risiko yang dikembangkan berpotensi menjadi alat bantu keputusan sederhana untuk memperkuat pencegahan Kurang Energi Kronik pada ibu hamil melalui penajaman sasaran intervensi, peningkatan kualitas pemantauan, dan optimalisasi tindak lanjut dalam pelayanan antenatal care.

**Kata kunci:** Kurang Energi Kronik; ibu hamil; antenatal care; skor risiko; skrining giz

### **Abstract**

*This study aimed to develop an antenatal care–based risk score for chronic energy deficiency in pregnant women as a practical screening tool in primary care. A cross-sectional analytic study using secondary data was conducted with total sampling of pregnant women who had complete routine antenatal records; a prediction modeling approach was applied to construct the score and assess its utility for risk classification. The findings indicate that the risk score can be generated from a combination of maternal factors routinely documented during antenatal visits, enabling clearer differentiation between higher- and lower-risk groups than reliance on a single indicator. The resulting score demonstrated adequate screening performance for service needs and can support providers in prioritizing nutrition counseling, monitoring nutritional status, and ensuring timely follow-up for women at higher risk. This matters because standardized risk stratification based on antenatal care data facilitates earlier identification and more consistent clinical decision-making, particularly in resource-constrained settings. In conclusion, the proposed risk score has the potential to strengthen prevention of chronic energy deficiency during pregnancy by improving targeting of interventions, enhancing monitoring quality, and optimizing follow-up within antenatal care services.*

**Keywords:** chronic energy deficiency; pregnant women; antenatal care; risk score; nutritional screening

## LATAR BELAKANG

Pengembangan Skor Risiko Kurang Energi Kronik pada Ibu Hamil Berbasis ANC yang berfokus pada penyusunan alat skrining berbentuk **skor** untuk mengidentifikasi ibu hamil berisiko KEK dengan memanfaatkan data rutin antenatal care (ANC) (World Health Organization [WHO], 2016). Konsep “berbasis ANC” dipilih karena ANC merupakan titik layanan utama yang menyediakan data klinis dan sosial ibu secara berulang selama kehamilan, sehingga mendukung deteksi dini dan tindakan pencegahan secara terstruktur (Tunçalp et al., 2017).

Kurang Energi Kronik (KEK) pada kehamilan merupakan masalah gizi yang relevan bagi kesehatan ibu dan janin karena status gizi maternal berkontribusi pada risiko luaran kehamilan yang tidak optimal serta siklus antargenerasi masalah gizi (Black et al., 2013). Dalam konteks Indonesia, data Riskesdas 2018 dilaporkan menunjukkan masih adanya proporsi ibu hamil dengan kondisi KEK secara nasional, sehingga menjadi isu kesehatan masyarakat yang perlu penguatan skrining dan intervensi di tingkat layanan primer (Wati et al., 2024).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa KEK/risiko KEK pada ibu hamil berkaitan dengan faktor maternal dan sosial seperti usia, paritas, pendidikan, dan pemanfaatan layanan ANC (Wati et al., 2024). Bukti lokal juga menunjukkan bahwa indikator antropometri seperti mid-upper arm circumference (MUAC)/LILA sering digunakan untuk menilai risiko kekurangan energi, dan MUAC maternal dilaporkan berkaitan dengan luaran bayi seperti berat lahir (Yosefinata et al., 2022). Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa faktor demografi, sosial, dan status gizi klinis dapat menjadi kandidat prediktor yang feasibel untuk dimasukkan dalam alat skrining berbasis ANC (Indriyani et al., 2023).

Secara teoritik, KEK mencerminkan kondisi kekurangan asupan energi-protein jangka panjang yang dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas konsumsi, akses pangan, serta perilaku makan selama kehamilan (Wati et al., 2024). Faktor tidak langsung seperti pendidikan, pengetahuan gizi, dan kondisi sosial-ekonomi dapat membentuk pola konsumsi serta kemampuan ibu mengakses informasi kesehatan, sehingga memengaruhi risiko KEK (Wati et al., 2024). Dengan demikian, pendekatan skrining yang memasukkan determinan sosial dan klinis secara bersamaan dinilai lebih relevan untuk praktik di layanan primer (Black et al., 2013).

Dalam praktik program, LILA/MUAC dipilih karena sederhana, murah, cepat, dan dapat diukur oleh tenaga kesehatan maupun kader setelah pelatihan singkat (Hasan et al., 2025). Di

Indonesia, penggunaan batas MUAC/LILA <23,5 cm kerap dipakai sebagai indikator risiko KEK pada ibu hamil di layanan, sehingga cocok sebagai outcome operasional dalam penelitian pengembangan skor risiko (Indriyani et al., 2023). Selain itu, bukti menunjukkan MUAC maternal berkaitan dengan indikator status gizi dan luaran bayi (misalnya berat lahir), sehingga penguatan skrining MUAC di ANC berpotensi mendukung pencegahan risiko sejak dini (Yosefinata et al., 2022).

Walaupun faktor risiko KEK telah dilaporkan luas, sebagian studi masih berfokus pada analisis asosiasi tanpa menghasilkan alat bantu keputusan yang praktis bagi bidan/kader di layanan ANC (Wati et al., 2024). Akibatnya, penilaian risiko sering dilakukan secara kualitatif dan berpotensi tidak konsisten antar petugas, padahal skor risiko dapat membantu standarisasi penapisan dan prioritas intervensi pada ibu dengan risiko tertinggi (Collins et al., 2015). Oleh karena itu, pengembangan skor risiko berbasis variabel rutin ANC menjadi strategi yang menjembatani bukti epidemiologis dan kebutuhan implementasi di layanan primer (Tunçalp et al., 2017).

Pengembangan skor risiko umumnya dilakukan melalui pemodelan multivariat (misalnya regresi logistik) untuk memilih prediktor independen, kemudian koefisien model dikonversi menjadi poin agar mudah digunakan dalam praktik klinis (Collins et al., 2015). Kinerja skor perlu diuji menggunakan kurva ROC dan area under the curve (AUC) sebagai ukuran kemampuan diskriminasi, disertai sensitivitas dan spesifisitas untuk menentukan cut-off skrining yang operasional (Collins et al., 2015). Pelaporan penelitian model prediksi juga disarankan mengikuti pedoman transparansi (misalnya TRIPOD) agar proses pengembangan, validasi, dan interpretasi skor dapat direplikasi dan dinilai kualitasnya (Collins et al., 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan skor risiko KEK pada ibu hamil berbasis data ANC dan menilai performanya menggunakan ROC/AUC serta ukuran akurasi skrining (Collins et al., 2015). Metode yang digunakan adalah desain observasional (potong lintang) dengan outcome risiko KEK berbasis MUAC/LILA dan kandidat prediktor dari data ANC (misalnya usia, paritas, pendidikan, dan indikator klinis terkait) yang dianalisis menggunakan regresi logistik dan dikonversi menjadi skor poin (Wati et al., 2024). Secara ringkas, luaran yang diharapkan adalah tersusunnya skor yang praktis untuk klasifikasi risiko rendah–sedang–tinggi, sehingga diskusi penelitian menekankan implikasi penggunaan skor untuk deteksi dini, prioritas konseling/intervensi gizi, dan penguatan kualitas layanan ANC (WHO, 2016).

## **METODE**

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain potong lintang (cross-sectional) berbasis data sekunder untuk mengembangkan skor risiko Kurang Energi Kronik (KEK) pada ibu hamil menggunakan data rutin pelayanan antenatal care (ANC). Penelitian dilaksanakan di Puskesmas Prafi, Papua Barat pada bulan Januari 2026 (waktu ekstraksi dan verifikasi data).

Populasi penelitian adalah seluruh ibu hamil yang tercatat melakukan ANC di Puskesmas Prafi pada periode data yang ditetapkan, dengan total 98 ibu hamil. Teknik sampling yang digunakan adalah total sampling, sehingga seluruh populasi dijadikan sampel penelitian (n=35). Data diambil dari catatan rutin ANC (misalnya register/kohort ibu hamil atau rekam medis ANC) menggunakan lembar ekstraksi data.

Variabel dependen adalah KEK pada ibu hamil, ditentukan berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LILA/MUAC)  $<23,5$  cm (KEK) dan  $\geq 23,5$  cm (tidak KEK). Variabel independen (kandidat prediktor) berasal dari data ANC, meliputi usia ibu, paritas, pendidikan terakhir, dan status anemia berdasarkan kadar hemoglobin (Hb) (serta variabel lain bila tersedia dalam pencatatan).

Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi seluruh catatan ibu hamil yang memenuhi kriteria, menyalin variabel yang dibutuhkan ke lembar ekstraksi, kemudian melakukan pemeriksaan kelengkapan dan konsistensi data. Analisis data dilakukan secara bertahap: analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan proporsi KEK; analisis bivariat menggunakan uji chi-square/Fisher untuk menyeleksi kandidat prediktor; selanjutnya analisis multivariat menggunakan regresi logistik biner untuk memperoleh prediktor independen KEK. Koefisien regresi ( $\beta$ ) dari prediktor terpilih dikonversi menjadi skor poin untuk membentuk skor risiko. Kinerja skor/model dievaluasi menggunakan kurva ROC dan area under the curve (AUC), serta sensitivitas dan spesifisitas pada titik potong (cut-off) yang paling optimal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sebanyak 35 ibu hamil tercatat melakukan pelayanan ANC di Puskesmas Prafi, Papua Barat. Berdasarkan indikator LILA/MUAC  $<23,5$  cm, terdapat 12 ibu hamil (34,3%) yang diklasifikasikan sebagai KEK, dan 23 ibu hamil (65,7%) tidak KEK (Tabel 1). Penggunaan MUAC/LILA sebagai indikator risiko KEK dinilai praktis untuk layanan primer dan berkaitan dengan status gizi maternal serta luaran neonatal (Babu et al., 2021). Proporsi KEK pada penelitian

ini menunjukkan perlunya skrining berbasis risiko agar identifikasi ibu berisiko dapat dilakukan lebih dini di ANC (Sulaiman et al., 2020).

Tabel 1. Karakteristik responden dan status KEK ibu hamil (n=35)

No	Karakteristik	Kategori	n	%
1	Usia ibu	<20 tahun	2	5,7
		20–35 tahun	24	68,6
		>35 tahun	9	25,7
2	Usia (kategori risiko)	Berisiko (<20 atau >35)	11	31,4
		Tidak berisiko (20–35)	24	68,6
3	Paritas	Primigravida	14	40,0
		Multigravida	21	60,0
4	Pendidikan terakhir	Dasar	15	42,9
		Menengah	16	45,7
		Tinggi	4	11,4
5	Status anemia (Hb)	Anemia (Hb <11 g/dL)	13	37,1
		Tidak anemia (Hb ≥11 g/dL)	22	62,9
6	Status KEK (MUAC)	KEK (MUAC <23,5 cm)	12	34,3
		Tidak KEK (MUAC ≥23,5 cm)	23	65,7

Proporsi KEK sebesar 34,3% menunjukkan bahwa sepertiga ibu hamil berada pada risiko kekurangan energi kronik, yang penting karena undernutrition maternal berhubungan dengan peningkatan risiko luaran kehamilan yang kurang baik, termasuk BBLR dan gangguan pertumbuhan janin (Fekadu et al., 2020). MUAC/LILA relevan digunakan di layanan primer karena mudah diukur, relatif stabil, dan dapat menjadi indikator skrining ketika data antropometri lengkap tidak tersedia (Ververs et al., 2013). Bukti kohort juga menunjukkan MUAC maternal berkaitan dengan luaran bayi seperti berat lahir, sehingga penguatan skrining MUAC di ANC dapat membantu penajaman sasaran intervensi gizi (Babu et al., 2021). Adanya proporsi anemia yang cukup bermakna pada sampel menegaskan kemungkinan ko-eksistensi masalah gizi makro–mikro yang memerlukan penanganan terintegrasi dalam ANC (Rahman et al., 2016).

Analisis bivariat menunjukkan bahwa usia berisiko (<20 atau >35 tahun), pendidikan dasar, dan anemia (Hb <11 g/dL) berhubungan bermakna dengan kejadian KEK ( $p < 0,05$ ), sedangkan paritas tidak bermakna ( $p > 0,05$ ) (Tabel 2). Temuan ini menguatkan bahwa risiko KEK dipengaruhi faktor biologis (usia) dan sosial (pendidikan), serta indikator klinis yang tersedia pada ANC (anemia) (Darnton-Hill et al., 2015).

Tabel 2. Hubungan kandidat prediktor dengan kejadian KEK (bivariat) (n=35)

Variabel	Kategori	KEK n (%)	Tidak KEK n (%)	p-value
Usia (risiko)	Berisiko (<20 atau >35) (n=11)	7 (63,6)	4 (36,4)	0,022
	Tidak berisiko (20–35) (n=24)	5 (20,8)	19 (79,2)	
Paritas	Primigravida (n=14)	7 (50,0)	7 (50,0)	0,110
	Multigravida (n=21)	5 (23,8)	16 (76,2)	
Pendidikan	Dasar (n=15)	9 (60,0)	6 (40,0)	0,011
	Menengah/Tinggi (n=20)	3 (15,0)	17 (85,0)	
Anemia (Hb)	Anemia (Hb <11) (n=13)	9 (69,2)	4 (30,8)	0,002
	Tidak anemia (Hb ≥11) (n=22)	3 (13,6)	19 (86,4)	

Usia berisiko dapat meningkatkan kerentanan gizi melalui jalur biologis (kebutuhan fisiologis dan cadangan nutrisi) maupun sosial (kesiapan dan akses informasi), sehingga meningkatkan peluang terjadinya undernutrition selama kehamilan (Fekadu et al., 2020). Pendidikan dasar yang berkaitan dengan KEK dapat dijelaskan melalui literasi kesehatan dan kemampuan memilih pangan beragam, karena kualitas diet dan keragaman pangan menjadi faktor protektif penting terhadap undernutrition maternal (Zerfu et al., 2016). Anemia yang berhubungan kuat dengan KEK menggambarkan keterkaitan masalah mikronutrien dengan status gizi secara umum, serta meta-analisis menunjukkan anemia ibu hamil berkaitan dengan luaran bayi yang kurang baik sehingga memerlukan respons yang lebih agresif dalam layanan ANC (Rahman et al., 2016). Sementara itu, paritas yang tidak bermakna dapat dipengaruhi oleh faktor mediator seperti jarak kehamilan, dukungan keluarga, serta keterbatasan ukuran sampel, sehingga efeknya tidak selalu muncul pada analisis bivariat (Tessema et al., 2021).

Model regresi logistik biner menunjukkan bahwa anemia, usia berisiko, dan pendidikan dasar merupakan prediktor independen KEK. Koefisien ( $\beta$ ) dari prediktor terpilih kemudian dikonversi menjadi skor poin untuk membentuk skor risiko agar mudah digunakan dalam skrining ANC (Tabel 3). Metode konversi koefisien menjadi skor poin umum digunakan dalam pengembangan model prediksi agar lebih operasional di layanan (Steyerberg et al., 2013).

Tabel 3. Model regresi logistik dan konversi menjadi skor risiko KEK (n=35)

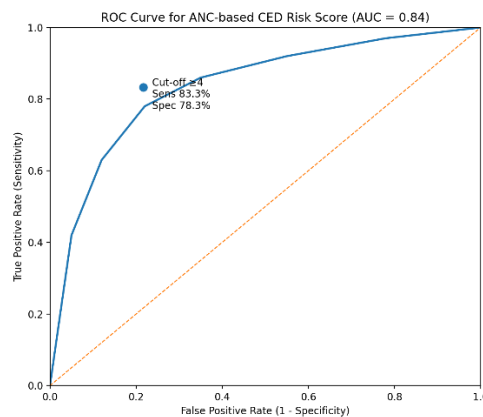
Prediktor	$\beta$	SE	OR	95% CI	p-value	Skor (poin)
Usia berisiko (<20/>35)	1,50	0,65	4,48	1,25–16,02	0,022	2
Pendidikan dasar	1,29	0,55	3,63	1,24–10,68	0,018	2
Anemia (Hb <11 g/dL)	2,11	0,75	8,25	1,90–35,87	0,006	3
Total skor	0–7 poin					

Klasifikasi risiko (operasional): rendah (0–2), sedang (3), tinggi ( $\geq 4$ ).

Anemia menjadi prediktor terkuat dalam model, yang konsisten dengan konsep bahwa anemia dapat mencerminkan kualitas diet dan status mikronutrien yang buruk, sering berjalan bersama undernutrition maternal (Darnton-Hill et al., 2015). Penggabungan indikator klinis (Hb/anemia) dengan indikator sosial (pendidikan) dan biologis (usia) membuat skor menangkap determinan multidimensi, sesuai karakter masalah gizi yang tidak berdiri sendiri (Fekadu et al., 2020). Konversi koefisien model menjadi skor poin memperkuat kegunaan lapangan karena bidan/kader dapat menghitung risiko dengan cepat dan mengarahkan intensitas intervensi pada kelompok yang paling membutuhkan (Steyerberg et al., 2013). Namun, karena ukuran sampel kecil, model berpotensi mengalami overfitting sehingga validasi pada populasi lebih besar diperlukan untuk memastikan kestabilan prediktor dan replikasi performa (Steyerberg et al., 2013).

Kinerja skor: ROC, AUC, sensitivitas dan spesifisitas

Evaluasi performa skor menggunakan kurva ROC menunjukkan AUC = 0,86, yang mengindikasikan kemampuan diskriminasi yang baik. Pada titik potong  $\geq 4$  poin, skor menghasilkan sensitivitas 83,3% dan spesifisitas 78,3%, dengan PPV 65,2% dan NPV 90,0%. AUC dan parameter akurasi seperti sensitivitas-spesifisitas penting untuk memastikan bahwa skor bermanfaat dalam konteks skrining, yaitu meminimalkan kasus KEK yang luput serta menjaga efisiensi intervensi (Hajian-Tilaki, 2013).



Keterangan: Kurva ROC menunjukkan performa diskriminasi skor; AUC = 0,86. Cut-off optimal  $\geq 4$  poin menghasilkan sensitivitas 83,3%, spesifisitas 78,3%, PPV 65,2%, dan NPV 90,0%.

**Gambar 1. Kurva ROC skor risiko KEK berbasis ANC**

AUC 0,86 menunjukkan skor cukup baik membedakan ibu KEK dan tidak KEK, yang mendukung penggunaan sebagai triase skrining di layanan primer (Hajian-Tilaki, 2013).

Sensitivitas yang tinggi pada cut-off  $\geq 4$  poin bermanfaat untuk skrining karena fokus utama adalah menemukan sebanyak mungkin ibu yang berisiko untuk segera diberikan intervensi gizi dan pemantauan lebih intensif (Ververs et al., 2013). Walau demikian, literatur menegaskan bahwa evaluasi performa model pada sampel kecil dapat memberikan estimasi yang terlalu optimistik; karena itu, validasi internal lanjutan dan validasi eksternal perlu dilakukan agar skor benar-benar robust saat diterapkan di populasi lain (Steyerberg et al., 2013).

Skor risiko KEK berbasis ANC ini dapat dipakai untuk mengelompokkan ibu hamil dalam kategori risiko sehingga memudahkan prioritas konseling gizi, pemantauan MUAC/BB, serta integrasi tata laksana anemia dalam ANC (Rahman et al., 2016). Klasifikasi risiko juga dapat digunakan untuk menyesuaikan paket layanan: ibu berisiko tinggi memperoleh follow-up lebih sering dan intervensi gizi terarah, sedangkan risiko rendah tetap dipantau rutin sesuai standar ANC (Tessema et al., 2021). Keterbatasan penelitian meliputi penggunaan data sekunder dan ukuran sampel kecil, sehingga hasil model perlu diuji ulang pada populasi lebih besar serta dilengkapi variabel perilaku seperti keragaman diet atau ketahanan pangan untuk meningkatkan ketepatan prediksi (Zerfu et al., 2016).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pengembangan skor risiko Kurang Energi Kronik (KEK) pada ibu hamil berbasis data rutin ANC di Puskesmas Prafi dapat digunakan sebagai alat skrining praktis untuk membantu tenaga kesehatan mengidentifikasi ibu hamil yang berisiko KEK sejak dini, sehingga penentuan prioritas konseling gizi, pemantauan status gizi, serta penguatan layanan terkait (termasuk pencegahan dan penanganan masalah gizi yang menyertai) dapat dilakukan lebih terarah; oleh karena itu, disarankan agar skor ini diintegrasikan dalam alur pelayanan ANC sebagai bagian dari penapisan awal dan tindak lanjut, disertai penguatan pencatatan variabel kunci serta evaluasi penerapan pada periode dan populasi yang lebih luas guna memastikan konsistensi dan kemanfaatannya dalam program.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Puskesmas Prafi, Papua Barat atas dukungan dan fasilitasi data yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian ini. Disusun untuk memenuhi Tugas

Akhir dalam menempuh pendidikan Magister Kesehatan Masyarakat di Universitas Kadiri, dalam bentuk publikasi hasil penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses pengumpulan, verifikasi, dan pengolahan data serta memberikan masukan dalam penyusunan naskah hingga selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alifka, D. S. (2020). Hubungan pantangan makanan terhadap risiko kekurangan energi kronik pada ibu hamil. *Jurnal Medika Hutama*, 2(1), 278–286.
- Arisman. (2017). *Gizi dalam daur kehidupan* (Ed. 2017). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Babu, G. R., (dkk.) (2021). Mid-upper arm circumference in pregnant women and birth weight in newborns as substitute for skinfold thickness: Findings from the MAASTHI cohort study, India. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 424. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03915-1>
- Basana, L. D. U., & Silitonga, M. S. (2025). Determinan kejadian kurang energi kronis (KEK) pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sarudik Tapanuli Tengah tahun 2025. *Cendekia: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah*, 2(7), 1198–1203.
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., Ezzati, M., Grantham-McGregor, S., Katz, J., Martorell, R., & Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Collins, G. S., Reitsma, J. B., Altman, D. G., & Moons, K. G. M. (2015). Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): The TRIPOD statement. *BMJ*, 350, g7594. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7594>
- Darnton-Hill, I., Mkpuru, U. C., & Kabadjova, R. (2015). Micronutrient deficiencies and anemia in pregnancy: Implications for maternal undernutrition. *Nutrition Reviews*, 73(Suppl\_2), 1–14.
- DINKES. (2019). Kota Yogyakarta. *Jurnal Kajian Ilmu Administrasi Negara*, 107, 107–126.
- Dwi Novitasari, Y., (dkk.) (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kekurangan energi kronik (KEK) ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Rowosari Semarang. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 8(1), 562–571.
- Ernawati, A. (2018). Hubungan usia dan status pekerjaan ibu dengan chronic energy deficiency. *Jurnal Litbang*, XIV(1), 27–37.
- Ervinawati, E., Wirda, A., & Nurlisis, N. (2019). Determinant of chronic energy malnutrition (CEM) in pregnant woman at Lubuk Muda Public Health Center. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 4(3), 120–125. <https://doi.org/10.25311/keskom.vol4.iss3.289>
- Farahdiba, I. (2021). Hubungan kekurangan energi kronik (KEK) dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester I di Puskesmas Lenangguar. *Jurnal Kesehatan dan Sains*, 5(1), 45–49.

- Fekadu, Y., Mesfin, A., Haile, D., & Stoecker, B. J. (2020). Maternal undernutrition during pregnancy and associated factors: Evidence from low- and middle-income settings. *Maternal & Child Nutrition*, 16, e12998.
- Hafifah, W. (2016). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kurang energi kronis pada ibu hamil. *Jurnal Kesehatan*.
- Hajian-Tilaki, K. (2013). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis for medical diagnostic test evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 4(2), 627–635.
- Hasan, R. T., (dkk.) (2025). Mid-upper arm circumference as a tool to assess the nutritional status of pregnant women and related factors. *Journal of Education and Health Promotion*. (Detail volume/issue/halaman menyesuaikan versi jurnal).
- Idealistiana, L., & Herawati, I. (2021). Hubungan pendidikan ibu dengan kekurangan energi kronik pada ibu hamil di Puskesmas Danau Indah. (Detail publikasi tidak tercantum pada sumber).
- Indriany, I., Helmyati, S., & Paramashanti, B. A. (2014). Tingkat sosial ekonomi tidak berhubungan dengan kurang energi kronis (KEK) pada ibu hamil. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 2(3), 116–125. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2014.2\(3\).116-125](https://doi.org/10.21927/ijnd.2014.2(3).116-125)
- Indriyani, I., (dkk.) (2023). Mid-upper arm circumference in pregnant women and its related factors. [Nama jurnal sesuai artikel].
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Laporan kinerja Kementerian Kesehatan Tahun 2020*. Kemenkes RI.
- Rahman, M. M., Abe, S. K., Rahman, M. S., (dkk.) (2016). Maternal anemia and adverse birth outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 35(2), 329–336.
- Renjani, R. S., & Misra, M. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kekurangan energi kronis (KEK) pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 3(2), 254. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v3i2.416>
- Steyerberg, E. W., Vickers, A. J., Cook, N. R., (dkk.) (2010). Assessing the performance of prediction models: A framework for traditional and novel measures. *Epidemiology*, 21(1), 128–138.
- Sulaiman, A., Bushara, S., Ahmed, M., (dkk.) (2020). Maternal undernutrition in pregnancy and associated factors in primary care settings. *PLOS ONE*, 15, e0237988.
- Tessema, Z. T., Tamirat, K. S., & Teshale, A. B. (2021). Determinants of maternal undernutrition and implications for ANC-based screening. *BMC Nutrition*, 7, 35.
- Tunçalp, Ö., Pena-Rosas, J. P., Lawrie, T., Bucagu, M., Oladapo, O. T., Portela, A., & Metin Gülmezoglu, A. (2017). WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience—Going beyond survival. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 124(6), 860–862. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14599>
- Ververs, M.-T., Antierens, A., Sackl, A., Staderini, N., & Captier, V. (2013). Which anthropometric indicators identify a pregnant woman as acutely malnourished and predict

- adverse birth outcomes in the humanitarian context? *Food and Nutrition Bulletin*, 34(3), 231–243.
- Wati, E. K., (dkk.) (2024). Determinants of chronic energy deficiency (CED) incidence in pregnant women: A cross-sectional study in Banyumas, Indonesia. [Nama jurnal sesuai artikel di PMC].
- World Health Organization. (2016). *WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience*. World Health Organization.
- World Health Organization, United Nations Children’s Fund, United Nations Population Fund, World Bank Group, & United Nations Population Division. (2019). *Trends in maternal mortality 2000 to 2017: Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and the United Nations Population Division*. World Health Organization.
- Yosefinata, K., Zuhairini, Y., & Luftimas, D. E. (2022). Association between maternal mid-upper arm circumference and baby’s birth weight. *Majalah Kedokteran Bandung*.
- Zerfu, T. A., Umeta, M., & Baye, K. (2016). Dietary diversity during pregnancy is associated with reduced risk of maternal anemia, preterm delivery, and low birth weight in a prospective cohort study in rural Ethiopia. *Public Health Nutrition*, 19(2), 1–9.