

RESEARCH STUDY

Indonesian Version

OPEN ACCESS

Hubungan Chrononutrition Terhadap Status Gizi, Lingkar Lengan Atas, dan Anemia pada Remaja Putri

The Relationship Between Chrononutrition with Nutritional Status, Mid Upper Arm Circumference and Anemia in Adolescent Girl

Kartika Pibriyanti¹, Indahtul Mufidah¹, Lulu' Luthfiya^{1*}, Qothrunnadaa Fajr Rooiqoh¹, Ladyamayu Pinasti¹, Nur Amala¹, Ivena Claresta¹, Susi Nurohmi²

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo, Indonesia

²Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, University of Muhammadiyah Kudus, Kudus, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 23-12-2024

Accepted: 16-07-2025

Published online: 21-11-2025

*Koresponden:

Lulu' Luthfiya

lululuthfiya@unida.gontor.ac.id



DOI:
10.20473/amnt.v9i4.2025.596-607

Tersedia secara online:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Kata Kunci:

Anemia, Chrononutrition, LILA, Remaja, Status gizi

ABSTRAK

Latar Belakang: Remaja menghadapi tiga beban gizi, yaitu gizi kurang, gizi lebih, dan defisiensi mikronutrien. Status gizi remaja dipengaruhi oleh *chrononutrition*. *Chrononutrition* memiliki hubungan terhadap status gizi. Namun, saat ini belum ada penelitian secara khusus mengkaji hubungan antara *chrononutrition* dengan status gizi, lingkar lengan atas (LILA), dan anemia pada remaja putri.

Tujuan: Penelitian bertujuan menganalisis hubungan *chrononutrition* dengan status gizi pada remaja.

Metode: Metode penelitian *cross-sectional* yang dilakukan di SMA Widodaren Ngawi, bulan Agustus - September 2024. Populasi adalah remaja berusia 14-19 tahun berjumlah 100 responden, menggunakan rumus lemeshow. Variabel bebas *chrononutrition* yaitu tidak sarapan, makan sore, dan makan malam. *Chrononutrition* diperoleh dengan menggunakan *Chrononutriton Profile Questionnaire* (CPQ). Variabel terikat status gizi menggunakan Indeks Masa Tubuh/Usia, anemia menggunakan hemoglobin dan Kekurangan Energi Kronis (KEK) diperoleh dari Lingkar Lengan Atas (LILA). Data dianalisis dengan chi square dan fisher.

Hasil: Terdapat hubungan *chrononutrition* tidak sarapan (p -value=0,046), makan malam (p -value=0,016) dan jam makan malam (p -value=0,01) dengan status gizi. Terdapat hubungan antara *chrononutrition* tidak sarapan (p -value=0,003), jam makan malam (p -value=0,001) dan frekuensi makan malam (p -value=0,03) dengan anemia pada Remaja Putri. Tidak ada hubungan *chrononutrition* tidak sarapan dan jam makan malam dengan LILA pada Remaja Putri. Terdapat hubungan frekuensi makan malam dengan LILA.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara *chrononutrition* tidak sarapan, jam makan malam dan frekuensi makan malam dengan status gizi dan anemia. Terdapat hubungan antara makan malam dengan LILA. Tidak terdapat hubungan antara *chrononutrition*, melewati sarapan dan makan malam dengan LILA.

PENDAHULUAN

Remaja di Indonesia saat ini menghadapi tiga beban masalah gizi, yaitu kekurangan gizi, kelebihan gizi atau obesitas, dan defisiensi zat gizi mikro. Kelompok usia ini tergolong rentan terhadap masalah gizi karena adanya pertumbuhan fisik dan perkembangan yang pesat selama masa remaja, yang sering kali disertai dengan perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan¹. Sekitar 25% remaja mengalami kekurangan gizi dan stunting yang menyebabkan tinggi badan pendek, 9% remaja memiliki indeks massa tubuh yang rendah dan tergolong kurus, sementara 16% mengalami kelebihan berat badan atau obesitas². Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi kelebihan berat badan pada remaja usia 13-15 tahun adalah 12,10%, dan prevalensi obesitas sebesar 4,10%. Laporan yang sama juga menyebutkan

bahwa 15,5% remaja usia 15-24 tahun mengalami anemia. Di Provinsi Jawa Timur, prevalensi obesitas pada remaja mencapai 16,4%, dan 42% remaja putri mengalami anemia³. Penilaian status gizi menjadi penting bagi remaja sebagai langkah deteksi dini untuk mencegah penyakit sindrom metabolik³. Penilaian status gizi secara langsung dibagi menjadi antropometri, klinis, dan biokimia⁴.

Status gizi remaja dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ekonomi, budaya, kebiasaan makan, dan tingkat aktivitas fisik⁵. Selain faktor-faktor tersebut, *chrononutrition* juga muncul sebagai determinan penting dalam status gizi⁶. *Chrononutrition* berkaitan dengan pola makan dan ritme tubuh, menunjukkan bahwa waktu makan yang selaras dengan ritme sirkadian dapat membantu mengatur metabolisme dan mendukung

status gizi yang lebih baik⁷. Ritme sirkadian memiliki peran penting dalam proses fisiologis yang berkaitan dengan metabolisme dan keseimbangan energi. Gangguan pada jam biologis tubuh telah dikaitkan dengan perubahan waktu makan dan peningkatan risiko kenaikan berat badan serta gangguan metabolisme⁸. Perilaku *chrononutrition* yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan antara lain melewatkan sarapan, mengonsumsi porsi besar, makan larut malam, serta pola makan yang tidak teratur di malam hari⁹.

Menurut studi yang dilakukan oleh Borisenkov et al. (2023), berdasarkan analisis *multiple* regresi dan regresi logistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara indikator antropometri dengan dua indeks *chrononutrition*, yaitu rata-rata jumlah makan per minggu dan waktu makan malam¹⁰. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa anak-anak dengan asupan energi tinggi pada waktu makan siang dan malam memiliki risiko 1.18 kali lebih besar mengalami kelebihan berat badan dibandingkan dengan mereka yang tidak mengonsumsi energi berlebih pada waktu tersebut¹¹. Waktu makan yang tidak selaras dengan ritme sirkadian tubuh dapat memengaruhi regulasi metabolisme energi, yang berpotensi menyebabkan Kekurangan Energi Kronis (KEK). KEK merupakan kondisi di mana tubuh tidak memperoleh cukup energi untuk menjalankan fungsi fisiologis dasar, sehingga berdampak pada cadangan energi tubuh¹². Salah satu indikator penting yang dapat mencerminkan status gizi adalah Lingkar Lengan Atas (LiLA), yang sering digunakan untuk menilai kekurangan energi dan protein dalam tubuh. Faktor-faktor seperti waktu makan yang tidak teratur, asupan makanan yang tidak seimbang, dan asupan energi yang tidak mencukupi sesuai kebutuhan tubuh berpotensi memengaruhi ukuran LiLA, yang mencerminkan risiko KEK⁵. Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan sarapan, frekuensi makan, dan kejadian KEK pada remaja putri ($p\text{-value} < 0,05$). Remaja putri yang melewatkan sarapan memiliki risiko 5,59 kali lebih besar mengalami KEK dibandingkan dengan yang rutin sarapan. Selain itu, remaja putri yang makan tiga kali sehari memiliki risiko 0,18 kali lebih rendah mengalami KEK dibandingkan dengan yang hanya makan dua kali sehari¹³.

Chrononutrition yang berkaitan dengan indikator melewatkan sarapan dikaitkan dengan kadar hemoglobin. Melewatkan sarapan dapat menyebabkan ketidakseimbangan pola makan, yang pada akhirnya menyebabkan kekurangan zat gizi mikro yang penting untuk pembentukan hemoglobin¹⁴. Kadar hemoglobin

yang rendah secara terus-menerus dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan anemia. Menurut penelitian oleh Andiarna, F (2018), remaja yang melewatkan sarapan memiliki risiko 1,2 kali lebih tinggi mengalami anemia dibandingkan dengan mereka yang rutin sarapan. Indikator penting lainnya dalam *chrononutrition* adalah waktu makan malam dan kebiasaan atau frekuensi makan malam¹⁵. Rata-rata kebiasaan makan malam yang sehat adalah kurang dari 2–3 kali per minggu, dan waktu makan malam yang ideal tidak lebih dari pukul 23.00. Kebiasaan makan di malam hari yang larut dikaitkan dengan kualitas tidur yang buruk. Kualitas tidur yang buruk dapat memengaruhi kadar hemoglobin¹⁶. Berdasarkan penelitian oleh Ariani et al. (2022), terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin yang rendah¹⁷. Franzago menekankan bahwa studi mengenai pengaruh waktu makan terhadap kesehatan telah terbukti berpengaruh signifikan terhadap status gizi dan kesejahteraan secara keseluruhan⁶. Saat ini, belum terdapat penelitian di Indonesia yang secara khusus meneliti hubungan antara *chrononutrition* dengan status gizi, Lingkar Lengan Atas (LiLA), dan anemia pada remaja putri. Meskipun beberapa penelitian telah mengeksplorasi dampak pola makan, asupan gizi, dan waktu makan terhadap kesehatan secara umum dan risiko anemia, kajian yang berfokus pada konsep *chrononutrition* masih terbatas. Sebagian besar penelitian yang ada lebih menyoroti peran asupan makronutrien dan mikronutrien, suplementasi zat besi, serta kebiasaan makan dalam memengaruhi status gizi dan prevalensi anemia pada remaja putri^{18,19}. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *chrononutrition* dan status gizi pada remaja.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *chrononutrition*, yaitu kebiasaan melewatkan sarapan, jam makan malam, dan frekuensi atau kebiasaan makan di malam hari dengan status gizi, kadar anemia, dan lingkar lengan atas (LiLA). Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA yang berada di Kecamatan Walikukun, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, pada bulan Agustus hingga September 2024. Populasi dalam penelitian ini adalah remaja berusia 14–19 tahun, dengan jumlah sampel sebanyak 100 responden yang dihitung menggunakan rumus *Lemeshow* formula analytic correlative ordinal-ordinal²⁰.

$$n = \left[\frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right]^2 = \left[\frac{1,96 + 1,645}{0,5 \ln \left(\frac{1+0,359}{1-0,359} \right)} \right]^2 = \left[\frac{3,61}{0,38} \right]^2 = 90,25$$

Anotasi:

$Z\alpha$ = standar alfa (5% = 1,96)

$Z\beta$ = standar beta (5% = 1,645)

r = nilai kekuatan hubungan berdasarkan penelitian sebelumnya (berdasarkan penelitian Karim, nilai $r=0,359$)

Untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out*, ditambahkan 10% dari jumlah sampel minimum yang dibutuhkan. Jumlah sampel menjadi 99,27 dan dibulatkan menjadi 100 responden. Teknik pengambilan

sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah remaja berusia 14–19 tahun dan tidak sedang menjalani diet. Kriteria eksklusi adalah

sedang sakit saat pengambilan data. Pendekatan ini memastikan bahwa hanya partisipan yang memenuhi syarat khusus dari penelitian yang diikutsertakan. Pengumpulan data dilakukan dengan menghimpun informasi siswa dari pihak sekolah, termasuk daftar nama dan kelas siswa yang berusia 14–19 tahun. Selanjutnya dilakukan kerja sama dengan guru untuk menyaring siswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Proses *screening* dilakukan dengan wawancara singkat untuk memastikan bahwa siswa yang dipilih benar-benar

memenuhi kriteria inklusi penelitian. Variabel *independen* dalam penelitian ini adalah *chrononutrition*, yaitu kebiasaan melewatkan sarapan, jam makan malam, dan frekuensi makan di malam hari. Sementara itu, variabel dependen adalah status gizi, kadar anemia, dan lingkaran lengan atas (LiLA). Data *chrononutrition* diperoleh menggunakan *Chrononutrition Profile Questionnaire (CPQ)*. *Cut off* kategori *chrononutrition* ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. *Cut off chrononutrition*

Kategori Chrononutrition	Cut Off
Tidak sarapan	
Buruk	≥4 hari / minggu
Baik	<4 hari / minggu
Jam makan malam	
Buruk	≥ 23.00
Baik	< 23.00
Kebiasaan makan malam	
Buruk	≥4 hari / minggu
Baik	<4 hari / minggu

Untuk mempermudah analisis data dan interpretasi hasil, klasifikasi tiga kategori pada penelitian sebelumnya disederhanakan menjadi dua kategori. Selain itu, kategori "sedang" sering kali tidak memiliki batasan yang jelas dan bersifat subjektif, sehingga berpotensi menimbulkan bias dalam klasifikasi data. Dengan menggabungkan kategori "sedang" ke dalam kategori "baik" atau "buruk", analisis menjadi lebih konsisten dan objektif. Status gizi diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk usia >18 tahun dan IMT menurut umur (IMT/U) untuk usia ≤18 tahun. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital merek GEA, dan tinggi badan diukur menggunakan *microtoice* yang telah dikalibrasi. Kedua alat ini telah umum digunakan dalam penelitian ilmiah dan memenuhi standar kalibrasi dalam penilaian antropometri. Status gizi dikategorikan menjadi dua, yaitu status gizi normal jika nilai *z-score* IMT/U berada pada rentang -2 SD hingga +1 SD, dan status gizi tidak normal jika nilai *z-score* IMT/U < -2 SD atau > +1 SD. Untuk remaja usia >18 tahun, status gizi normal dikategorikan jika IMT berada pada rentang 18,5–22,9 kg/m² ²¹. Variabel kadar hemoglobin diperoleh melalui pengambilan darah vena oleh tenaga ahli dan diukur menggunakan *hematology analyzer*. Kadar hemoglobin dikategorikan menjadi dua, yaitu anemia jika kadar hemoglobin <12 mg/dl dan tidak anemia jika kadar hemoglobin ≥12 mg/dl²². Pengukuran lingkaran lengan atas (LiLA) dilakukan menggunakan pita ukur merek *metline*. Metode pengukuran dilakukan dengan melingkarkan pita ukur pada titik tengah antara tulang *akromion* dan *olekranon* pada lengan kiri dalam keadaan rileks. Titik

tengah ditentukan setelah lengan ditekuk membentuk sudut 90 derajat. LiLA dikategorikan berdasarkan kondisi Kekurangan Energi Kronis (KEK), yaitu KEK jika nilai LiLA <23,5 cm dan status normal jika nilai LiLA ≥23,5 cm²³. Data dianalisis menggunakan uji *chi-square* apabila memenuhi syarat, yaitu setiap sel dalam tabel kontingensi memiliki *expected count* minimal 5. Jika lebih dari 20% sel dengan *expected count* <5, maka validitas hasil uji *chi-square* dapat terganggu²⁴. Selain itu, tidak boleh ada sel yang memiliki *expected frequency* nol. Apabila syarat uji *chi-square* tidak terpenuhi, maka analisis dilakukan menggunakan uji *Fisher*. *P-value* < 0.05 dianggap bermakna secara statistik, yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara variabel yang dianalisis. Penelitian ini telah memperoleh nomor kode etik dari RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Sragen dengan nomor 188/Etik-Crssp/VII/2024 pada tanggal 7 Agustus 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia, kadar hemoglobin, status gizi, lingkaran lengan atas (LiLA), dan *chrononutrition*. Pada kategori usia, responden dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 14–15 tahun, 16–17 tahun, dan 18–20 tahun. Kadar hemoglobin diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu anemia dan tidak anemia. Status gizi juga dibagi menjadi dua kategori, yaitu status gizi tidak normal dan normal. Karakteristik responden secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Karakteristik responden

Variabel	n	%
Usia (Tahun)		
14 - 15	17	16,8
16 – 17	72	71,3
18 – 20	11	10,9
Tingkatan Hemoglobin		
Anemia	16	15,8

Variabel	n	%
Tidak Anemia	84	83,2
Status gizi		
Tidak normal	23	22,8
Normal	77	76,2
LILA		
KEK	38	37,6
Normal	62	61,4
Tidak sarapan		
Buruk	47	46,2
Baik	53	52,5
Jam makan malam		
Buruk	14	13,9
Baik	86	85,1
Kebiasaan makan di malam hari		
Buruk	13	12,9
Baik	87	86,1

^aChi square test, signifikan jika p-value<0,05^bFisher test, signifikan jika p-value<0,05

Mayoritas responden berada pada kelompok usia 16–17 tahun. Hasil yang perlu di perhatikan adalah prevalensi anemia yang relatif tinggi, yaitu sebesar 15.8% dari total responden mengalami anemia. Secara umum, status gizi responden berada dalam kategori normal. Namun, berdasarkan pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA), sebanyak 37.6% responden mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK). Data *chrononutrition* menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki

kebiasaan makan yang baik. Namun, sebanyak 46,2% responden memiliki kebiasaan melewatkan sarapan, dan 12.9% responden menunjukkan pola makan malam yang buruk. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara *chrononutrition*, khususnya kebiasaan melewatkan sarapan (p-value=0,046), jam makan malam (p-value<0,01), dan kebiasaan makan di malam hari (p-value<0,01) dengan status gizi responden.

Table 3. Hubungan antara *chrononutrition* dan status gizi pada remaja perempuan

Variabel	Status Gizi				P-Value
	Tidak Normal		Normal		
	n	%	n	%	
Tidak sarapan					
Buruk	15	65,2	32	41,6	0,046 ^a
Baik	8	34,8	45	58,4	
Jam makan malam					
Buruk	7	30,4	7	9,1	0,016 ^b
Baik	16	69,6	70	90,9	
Kebiasaan makan malam					
Buruk	7	30,4	6	7,8	0,018 ^b
Baik	16	69,6	71	92,2	

^aChi square test, signifikan jika p-value<0,05; ^bFisher test, signifikan jika p-value<0,05

Terdapat hubungan antara kebiasaan melewatkan sarapan dengan status gizi. Berdasarkan pedoman gizi, sarapan didefinisikan sebagai waktu makan dan minum pertama setelah bangun tidur, yang umumnya dikonsumsi sebelum pukul 09.00 pagi, dan menyumbang sekitar 15–30% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) harian untuk mendukung gaya hidup sehat, aktif, dan produktif²⁵. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 65.2% responden yang mengalami status gizi tidak normal memiliki kebiasaan melewatkan sarapan, sedangkan 58.4% responden dengan status gizi normal memiliki kebiasaan sarapan yang baik. Sebagai waktu makan pertama dalam sehari sarapan memiliki peran penting dalam *chrononutrition* dengan menyelaraskan asupan makanan dengan ritme sirkadian tubuh. Meskipun memiliki peranan penting, prevalensi kebiasaan melewatkan sarapan di kalangan remaja terus meningkat. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan

yang signifikan antara kebiasaan melewatkan sarapan dengan status gizi (p-value=0.046). Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa prevalensi kelebihan berat badan/obesitas dan status gizi yang tidak baik secara konsisten berkaitan dengan kebiasaan tidak sarapan, baik dalam studi uji coba terkontrol acak maupun studi intervensi longitudinal pada anak-anak dan remaja²⁶. Dalam studi sebelumnya ditemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kebiasaan melewatkan sarapan dengan status gizi, di mana 40% siswa mengalami kekurangan berat badan dan 7,7% mengalami kelebihan berat badan²⁷. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa meskipun tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik (p-value=0,491) antara kebiasaan melewatkan sarapan dengan kelebihan berat badan/obesitas, rata-rata IMT (Indeks Massa Tubuh) pada remaja yang tidak sarapan secara signifikan

lebih tinggi dibandingkan dengan remaja yang sarapan ($19,33 \pm 3,27 \text{ kg/m}^2$; $18,56 \pm 3,05 \text{ kg/m}^2$). Hasil yang sama juga dilaporkan pada studi yang dilakukan di kalangan remaja di Yunani, Malaysia, dan New Delhi, yang menyatakan bahwa kebiasaan tidak sarapan dapat menyebabkan peningkatan asupan makanan di waktu makan selanjutnya, sehingga berkontribusi terhadap kenaikan berat badan dan obesitas²⁸.

Berdasarkan Tabel 3, terdapat hubungan antara kebiasaan makan malam (*night eating*) dengan status gizi ($p\text{-value}=0,016$). Status gizi tidak normal memiliki berhubungan dengan kebiasaan makan malam, dengan prevalensi sebesar 30,4%. Sebanyak 90,4% responden yang memiliki status gizi normal diketahui memiliki kebiasaan makan malam yang baik, yaitu makan malam ≤ 3 kali per minggu. Dalam penelitian ini, perilaku makan malam dikategorikan berdasarkan frekuensi sebagai berikut: Perilaku makan malam yang baik: makan malam ≤ 3 kali per minggu dan perilaku makan malam yang buruk: makan malam ≥ 4 kali per minggu. Jam makan malam juga didefinisikan sebagai "makan malam tepat sebelum tidur" (yakni makan malam dalam waktu ≤ 2 jam sebelum tidur sebanyak ≥ 3 kali per minggu)²⁹. Selain itu, terdapat hubungan antara kebiasaan makan pada malam hari dengan status gizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 30,4% responden yang mengalami status gizi tidak normal memiliki kebiasaan makan malam yang buruk, yang mencerminkan pola waktu makan tidak baik. Sementara itu, 92,2% responden dengan status gizi normal diketahui memiliki kebiasaan waktu makan yang baik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri S.A. et al. (2023) juga menunjukkan bahwa kebiasaan makan malam berhubungan dengan kejadian kelebihan gizi (*overnutrition*) pada remaja³⁰.

Masa remaja merupakan periode pertumbuhan fisik yang pesat dan peningkatan kebutuhan gizi. Penelitian menunjukkan bahwa banyak remaja putri mengalami kekurangan berat badan, yang disebabkan oleh kebiasaan makan yang buruk, meskipun mereka memiliki pengetahuan dasar mengenai pentingnya pola makan seimbang. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap masalah ini adalah konsumsi makanan dengan kandungan gizi rendah pada malam hari, yang telah diidentifikasi sebagai penyebab utama malnutrisi pada kelompok remaja³¹. Sebuah studi yang dilakukan di wilayah Selatan dan Utara Nigeria mengaitkan kejadian malnutrisi pada remaja dengan rendahnya asupan zat gizi esensial, seperti zat besi, folat, seng, kalsium, dan berbagai jenis vitamin³². Faktor-faktor lain yang turut menyebabkan defisiensi zat gizi mikro pada remaja antara lain kebiasaan makan yang tidak sehat, gangguan makan, konsumsi makanan rendah zat gizi, pola diet ekstrem, kebiasaan makan yang tidak teratur, serta kurangnya pengetahuan tentang gizi³³.

Status gizi juga dipengaruhi oleh kualitas tidur, khususnya kebiasaan tidur sebelum pukul 23.00.

Kurangnya waktu istirahat yang cukup dikaitkan dengan penurunan kadar *leptin* dan peningkatan kadar *ghrelin*, yang menyebabkan peningkatan nafsu makan dan potensi makan berlebih³⁴. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firmanurochim W. (2021), ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan makan malam dengan kejadian obesitas pada remaja putri. Perilaku makan malam yang buruk berkontribusi terhadap penumpukan lemak di jaringan subkutan dan jaringan tubuh lainnya, karena laju metabolisme tubuh pada malam hari lebih lambat dibandingkan pagi atau siang hari³⁵. Terdapat hubungan antara kebiasaan makan malam dengan status gizi. Gaya hidup modern ditandai dengan keadaan *postprandial* (setelah makan) yang lebih sering, paparan terhadap pola makan yang tidak sehat, gaya hidup sedentari dengan waktu duduk yang lama, waktu makan yang tidak teratur, kebiasaan melewatkan waktu makan, stres psikologis kronis, makan secara emosional, dan konsumsi makanan pada malam hari⁶. Indeks massa tubuh (IMT) sangat dipengaruhi oleh konsumsi makanan dan kondisi kesehatan. Kebutuhan konsumsi makanan mencakup sarapan, makan siang, makan malam, dan camilan. Makan malam biasanya dikonsumsi setelah camilan sore atau dimulai sekitar pukul 17.00³⁶. Makan malam dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh selama tidur, seperti untuk aliran darah, pernapasan, dan detak jantung^{36,34}. Untuk kesehatan yang optimal, makan malam sebaiknya dikonsumsi 3 hingga 4 jam sebelum waktu tidur. Jeda waktu ini memberikan kesempatan bagi sistem pencernaan untuk memproses makanan dengan baik dan beristirahat setelahnya, sehingga dapat mengurangi risiko gangguan pencernaan dan penumpukan lemak^{36,37,38}.

Menurut beberapa penelitian sebelumnya, makan berlebih pada malam hari meningkatkan risiko kelebihan berat badan dan obesitas^{29,39,40}. Makan malam yang terlambat dikaitkan dengan peningkatan hormon *ghrelin*, yaitu hormon yang merangsang nafsu makan pada malam hari^{36,38}. Dalam penelitian ini, ditunjukkan bahwa responden yang makan malam tepat waktu cenderung memiliki status gizi yang normal. Data ini mendukung pemikiran bahwa dengan memperhatikan perbedaan kronotipe individu, pola makan dengan konsumsi energi yang lebih rendah sebelum tidur dan lebih tinggi setelah bangun tidur berhubungan dengan penurunan IMT. Namun, beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah dan waktu makan malam dengan status gizi⁴¹. Meskipun demikian, telah diketahui secara luas bahwa metabolisme tubuh diatur oleh sistem sirkadian, termasuk siklus tidur-bangun dan waktu makan. Gangguan terhadap sistem ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme energi, yang berhubungan erat dengan perkembangan obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular⁴².

Table 4. Hubungan antara *chrononutrition* dan anemia pada remaja putri

Tabel 1. Hubungan antara embeledasi dan anemia pada remaja putri					
Variabel	Status Anemia				p-value
	Anemia		Non Anemia		
	n	%	n	%	
Tidak sarapan					
Butuk	13	81,2	34	40,5	0,003 ^a

Variabel	Status Anemia				p-value
	Anemia		Non Anemia		
	n	%	n	%	
Baik	3	18,8	50	59,5	0,001 ^b
Jam makan malam					
Buruk	7	43,8	7	8,3	
Baik	9	56,2	77	91,7	0,033 ^b
Kebiasaan makan malam					
Buruk	5	31,2	8	9,5	
Baik	11	68,8	76	90,5	

^aChi square test, signifikan jika p-value<0,05; ^bFisher test, signifikan jika p-value<0,05

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara *chrononutrition* yaitu kebiasaan melewati sarapan (p-value=0,003), jam makan malam (p-value=0,001), dan kebiasaan makan di malam hari (p-value=0,03) dengan kejadian anemia pada remaja putri. Berdasarkan hasil pada Tabel 4, diketahui bahwa 81,2% kasus anemia disebabkan oleh kebiasaan melewati sarapan. Sementara itu, sebanyak 59,5% responden dengan kadar hemoglobin normal memiliki kebiasaan sarapan yang baik. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan sarapan dengan kadar hemoglobin. Kebiasaan sarapan memiliki dampak besar terhadap asupan zat gizi harian. Kadar hemoglobin yang rendah dapat terjadi akibat asupan makanan yang tidak mencukupi kebutuhan gizi harian, sehingga cadangan zat besi dalam tubuh menjadi rendah. Kekurangan zat besi merupakan salah satu penyebab utama anemia gizi. Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya kadar hemoglobin adalah pola makan. Kekurangan asupan makronutrien (karbohidrat, protein, lemak) dan mikronutrien (vitamin dan mineral) dapat menghambat kemampuan tubuh untuk mensintesis hemoglobin, yang sangat penting untuk mengangkut oksigen dan sebagai sumber energi. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dan protein dengan kejadian anemia. Kekurangan asupan energi meningkatkan risiko anemia sebesar 3,3 kali, dan kekurangan protein meningkatkan risiko sebesar 3.98 kali⁴³. Asupan mikronutrien seperti vitamin C, vitamin B6, vitamin B12, dan zat besi juga telah terbukti berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja putri⁴⁴. Apabila tubuh terus kekurangan pasokan energi yang dibutuhkan untuk proses fisiologis, maka akan terjadi kerusakan protein yang terlibat dalam penyerapan, penyimpanan, dan transportasi zat besi. Meskipun defisiensi zat besi tidak secara langsung menyebabkan penurunan kadar hemoglobin secara cepat, namun kekurangan tersebut berkontribusi terhadap terjadinya anemia^{45,46}.

Berdasarkan hasil kuesioner, terdapat beberapa faktor diidentifikasi terkait kebiasaan melewati sarapan pada remaja putri, antara lain tidak terbiasa sarapan, merasa malas makan di pagi hari, khawatir terlambat ke sekolah, serta mengalami kram perut setelah makan. Di antara alasan tersebut, penyebab yang paling sering dilaporkan adalah rasa malas atau kurangnya motivasi untuk makan di pagi hari. Pernyataan ini sejalan dengan temuan Merlisia et al. (2024), yang juga mengungkapkan beberapa alasan umum remaja putri melewati sarapan, seperti takut mengalami ketidaknyamanan pada perut, mengantuk, kekurangan waktu, dan terburu-buru karena takut datang terlambat

ke sekolah⁴⁷. Data pendukung dari penelitian sebelumnya di SMP PGRI Semboro, Jember, menunjukkan bahwa hampir setengah dari siswa tidak pernah mengonsumsi sarapan di pagi hari. Konsumsi sarapan secara teratur dan menjadikannya kebiasaan harian termasuk dalam perilaku makan yang positif. Sarapan yang ideal sebaiknya memiliki komposisi gizi seimbang dan mampu memenuhi kebutuhan energi serta zat gizi hingga siang hari. Sarapan juga sebaiknya mengandung protein tinggi serta cukup mikronutrien, termasuk zat besi, untuk membantu mengurangi rasa lapar dan mempertahankan kinerja kognitif maupun fisik sepanjang pagi. Namun demikian, meskipun beberapa siswa melaporkan bahwa mereka secara rutin mengonsumsi sarapan, kejadian anemia tetap tinggi. Data dari sekolah yang sama menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa mengalami anemia. Kondisi ini kemungkinan tidak hanya disebabkan oleh kebiasaan sarapan, tetapi juga faktor lain yang berkontribusi, seperti perbedaan fisiologis berdasarkan jenis kelamin. Contohnya, menstruasi pada remaja putri dapat memengaruhi kadar hemoglobin dan menyebabkan anemia, meskipun asupan gizi tampak mencukupi⁴⁸. Asupan makanan yang tepat, baik dari segi kuantitas maupun porsi, termasuk kebiasaan sarapan secara teratur, sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi remaja. Sarapan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap asupan zat gizi harian, yaitu sekitar 25% dari total kebutuhan gizi per hari. Menyadari pentingnya sarapan, pemerintah melalui Pedoman Gizi Seimbang telah menekankan sarapan harian sebagai salah satu komponen utama gaya hidup sehat. Sarapan dipandang sebagai kebutuhan dasar dalam pola makan yang memberikan banyak manfaat bagi kesehatan. Sarapan yang seimbang dan bergizi memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik serta mental, terutama pada masa remaja. Remaja putri yang sering melewati sarapan memiliki risiko lebih tinggi mengalami anemia, terutama akibat defisiensi zat gizi seperti zat besi. Penelitian menunjukkan bahwa remaja putri yang tidak mengonsumsi sarapan bergizi secara rutin memiliki risiko empat kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan mereka yang memiliki kebiasaan sarapan dengan komposisi gizi yang baik. Kebiasaan melewati sarapan secara berulang dapat menyebabkan asupan energi dan zat gizi yang tidak mencukupi, dan jika berlangsung dalam jangka panjang, berpotensi menghambat pertumbuhan dan menyebabkan keterlambatan perkembangan pada remaja⁴⁹.

Remaja sering kali memiliki jadwal harian yang padat, dimulai dari kegiatan belajar di sekolah pada pagi

hari, dilanjutkan dengan kegiatan ekstrakurikuler di sore hari, dan terkadang diikuti dengan les privat atau kegiatan lainnya. Keterbatasan waktu ini sering kali menyulitkan remaja untuk memprioritaskan makan secara teratur, apalagi memastikan kualitas gizi dari makanan yang dikonsumsi. Akibatnya, banyak remaja yang sering mengeluhkan rasa lelah, lesu, dan kurang energi. Namun, gejala-gejala tersebut juga dapat menjadi indikasi dari anemia atau kekurangan sel darah merah atau hemoglobin, yang umum terjadi pada remaja putri⁵⁰. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Merlisia (2024), yang menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kebiasaan sarapan dengan kejadian anemia pada remaja putri di wilayah kerja Puskesmas Rawasari, Kota Jambi. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji chi-square yang menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$ ($p\text{-value} = 0,016$)⁴⁷. Penelitian lain juga menunjukkan hasil serupa, yaitu terdapat hubungan antara kebiasaan sarapan dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMPN 13 Mataram, dengan $p\text{-value} = 0,010$. Dari 36 remaja putri yang memiliki kebiasaan sarapan yang baik, hanya 25% yang mengalami anemia, sedangkan dari 43 remaja putri dengan kebiasaan sarapan yang buruk, sebanyak 23 orang (48,7%) mengalami anemia. Dampak anemia pada masa remaja antara lain keterlambatan pertumbuhan, menurunnya konsentrasi belajar, serta prestasi akademik yang rendah. Oleh karena itu, perhatian lebih harus diberikan terhadap kesehatan remaja melalui edukasi mengenai pentingnya sarapan yang teratur dan bergizi sebagai langkah pencegahan anemia. Selain itu, diperlukan juga peran serta pihak sekolah dalam memotivasi siswa terkait gizi dan pentingnya sarapan, serta mendorong siswa untuk sarapan di rumah atau minimal membawa bekal untuk dikonsumsi sebelum pukul 09.00 pagi⁴⁶.

Sebanyak 91,7% responden dengan kadar hemoglobin normal dilaporkan memiliki kebiasaan makan malam yang baik. Sebaliknya, 43,8% kasus anemia ditemukan pada responden dengan kebiasaan makan malam yang buruk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara *chrononutrition*, khususnya kebiasaan makan malam, dengan kadar hemoglobin atau kejadian anemia. Perilaku makan pada malam hari, terutama kebiasaan mengonsumsi makanan setelah pukul 19.00, telah dikaitkan dengan peningkatan risiko *Night Eating Syndrome* (NES) pada remaja. Individu yang mengalami NES diketahui memiliki risiko 6,5 kali lebih besar untuk mengalami kelebihan berat badan dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki kebiasaan makan seperti itu³⁰. Obesitas dikaitkan dengan berbagai dampak negatif, termasuk anemia, yang merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang serius. Selain tinggi badan dan berat badan, anemia merupakan indikator dasar yang mencerminkan status gizi seseorang. Meskipun tampak paradoks, obesitas juga dapat berkaitan dengan malnutrisi, di mana beberapa individu dengan anemia kronis tampak lebih kurus dibandingkan yang lain. Paradoks mengenai keberadaan obesitas dan anemia secara bersamaan ini sering kali luput dari perhatian. Wanita dengan persentase lemak tubuh tinggi memiliki risiko defisiensi zat besi yang jauh lebih besar dibandingkan wanita dengan kadar lemak tubuh yang lebih rendah⁵¹.

Penelitian sebelumnya melaporkan hasil yang sama, yang menunjukkan adanya hubungan positif antara *Night Eating Syndrome* (NES) dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Di kalangan mahasiswa, kebiasaan belajar hingga larut malam sering kali menyebabkan peningkatan konsumsi makanan pada malam hari serta kecenderungan untuk melewatkan sarapan. Kedua faktor ini dapat berdampak negatif terhadap status gizi dan kesehatan metabolik⁵². Namun, hasil berbeda ditemukan pada sebuah studi kohort yang menggunakan data pemeriksaan kesehatan pada responden usia 47–74 tahun yang tidak memiliki pradiabetes maupun diabetes. Dalam studi tersebut, sebanyak 83 laki-laki (16,1%) dan 70 perempuan (7,5%) diketahui tidur dalam waktu dua jam setelah makan malam. Pengamatan terhadap efek jeda dua jam antara makan malam dan waktu tidur tidak menunjukkan dampak signifikan terhadap peningkatan kadar HbA1c. Koefisien regresi antara jeda dua jam dan kadar HbA1c dari waktu ke waktu adalah $-0,02$ ($p\text{-value} = 0,45$). Faktor lain seperti merokok ($p\text{-value} = 0,013$), konsumsi alkohol ($p\text{-value} = 0,010$), dan IMT yang lebih tinggi ($p\text{-value} < 0,001$) berpotensi memengaruhi tren kadar HbA1c. Dengan demikian, pada individu paruh baya dan lansia di Jepang, jeda makan malam dan waktu tidur yang lebih singkat (< 2 jam) tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan kadar HbA1c⁵³.

Kualitas tidur yang buruk, khususnya akibat durasi tidur yang tidak mencukupi, dapat memberikan dampak negatif terhadap fungsi fisiologis tubuh karena mengganggu proses biologis penting yang berlangsung selama tidur. Salah satu konsekuensi utama adalah terganggunya sintesis hemoglobin, yang menyebabkan kadar hemoglobin menurun di bawah batas normal. Hal ini terjadi karena selama tidur, tubuh melakukan proses perbaikan dan regenerasi sel, termasuk produksi sel darah merah (*eritropoiesis*). Ketika waktu tidur tidak mencukupi, proses pemulihan ini menjadi tidak optimal, sehingga produksi hemoglobin pun tidak maksimal dan tidak mampu memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh⁵⁴. Penelitian mengenai kadar hemoglobin pada pedagang makanan malam di wilayah Anduonohu, Kendari, menunjukkan bahwa mayoritas dari mereka memiliki kadar hemoglobin yang rendah. Hal ini disebabkan oleh profesi mereka yang mengharuskan bekerja hingga larut malam, sehingga waktu istirahat menjadi tidak cukup. Akibatnya, proses pembentukan sel darah merah tidak berlangsung secara normal, mengingat produksi sel darah merah secara fisiologis terjadi antara pukul 21.00 hingga 24.00 malam⁵⁵.

Remaja memerlukan asupan zat besi yang cukup untuk menjaga kesehatan secara optimal dan mencegah anemia. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap anemia pada kelompok usia ini adalah perubahan siklus bangun-tidur yang dipengaruhi oleh produksi hormon melatonin. Hormon ini secara alami menyebabkan pergeseran fase tidur pada remaja, sehingga mereka cenderung tidur lebih larut dibandingkan anak-anak maupun orang dewasa. Akibatnya, banyak remaja yang mengalami kesulitan untuk mendapatkan waktu istirahat yang cukup, dengan meningkatnya waktu terjaga pada malam hari dan menurunnya durasi tidur total. Penurunan waktu tidur ini tidak hanya berdampak pada fungsi kognitif dan psikologis, tetapi juga meningkatkan

pengeluaran energi, sehingga kebutuhan fisiologis tubuh, termasuk kebutuhan zat besi, turut meningkat. Durasi tidur ideal bagi remaja adalah antara 7 hingga 9 jam per hari. Faktor lain yang turut berkontribusi terhadap gangguan tidur pada remaja meliputi jadwal harian yang padat, tekanan akademik, stres, konsumsi kafein, penggunaan gawai, pengaruh obat-obatan, serta masalah kesehatan mental. Anemia pada remaja dapat disebabkan oleh kekurangan zat besi dalam pola makan, penyakit kronis, pola makan yang tidak seimbang, serta gaya hidup yang tidak teratur seperti kebiasaan makan larut malam atau kurang tidur⁵⁶. Remaja putri yang tidak memperoleh tidur yang cukup memiliki risiko lebih tinggi mengalami anemia dibandingkan dengan remaja yang memiliki waktu tidur yang cukup. Studi menunjukkan bahwa rata-rata durasi tidur pada remaja dengan anemia adalah sekitar 6 jam, sementara pada remaja tanpa anemia rata-rata durasi tidurnya mencapai 8 jam⁵⁷. Perbedaan ini menunjukkan peran signifikan tidur terhadap kesehatan hematologis. Kurang tidur berdampak negatif terhadap sintesis hemoglobin dengan mengganggu proses biologis penting yang terjadi saat tidur. Bukti menunjukkan bahwa kadar zat besi dalam plasma dapat menurun hingga 1.5 kali di bawah normal setelah 120 jam mengalami kekurangan tidur secara terus-menerus. Penurunan kadar zat besi ini terjadi paling cepat dalam 48 jam pertama dan melambat setelahnya. Yang terpenting, diperlukan waktu pemulihan tidur minimal satu minggu agar kadar zat besi dapat kembali ke tingkat normal⁵⁸.

Kadar hemoglobin yang rendah pada individu dengan kualitas tidur yang buruk dapat disebabkan oleh mekanisme homeostasis tubuh. Pola tidur yang tidak baik dapat memengaruhi metabolisme hemoglobin, yang berkaitan erat dengan metabolisme sel darah merah

(eritrosit). Sel darah merah berfungsi untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk selama seseorang bangun. Namun, kurang tidur dapat meningkatkan stres oksidatif dan peroksidasi lipid pada membran sel, yaitu proses pembentukan radikal bebas yang melibatkan elektron dalam lipid. Peroksidasi pada membran eritrosit dapat menyebabkan kerusakan sel darah merah, meningkatkan risiko hemolisis, dan secara signifikan menurunkan kadar hemoglobin dalam darah. Meskipun tubuh memiliki mekanisme untuk mempertahankan kestabilan internal, pola makan yang tepat—seperti konsumsi antioksidan—dapat membantu melawan stres oksidatif. Selain itu, menjaga kebersihan tidur (*sleep hygiene*) yang baik juga penting untuk mencegah stres oksidatif yang dapat berujung pada anemia¹⁶. Penelitian ini juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara perilaku makan malam dengan status anemia. Secara khusus, 90,5% individu dengan kadar hemoglobin normal memiliki kebiasaan makan malam yang sehat, sementara 31,2% individu yang mengalami anemia melaporkan pola makan malam yang buruk. Temuan ini menunjukkan bahwa waktu makan pada malam hari dapat memengaruhi metabolisme zat besi dan sintesis hemoglobin. Dukungan tambahan datang dari penelitian di Turki yang menemukan bahwa anak-anak yang diberi makan pada malam hari memiliki kadar hemoglobin yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan anak-anak yang tidak mengonsumsi makanan pada malam hari. Dalam studi tersebut, sebanyak 31,0% anak yang makan pada malam hari mengalami anemia, dibandingkan dengan 17,9% pada kelompok anak yang tidak makan malam, yang mengindikasikan bahwa frekuensi makan malam yang lebih tinggi mungkin berkorelasi negatif dengan konsentrasi hemoglobin dan berkorelasi positif dengan prevalensi anemia⁵⁹.

Table 5. Hubungan antara *Chrononutrition* dan LILA pada remaja perempuan

Variabel	Status Gizi				p-value
	KEK		Normal		
	n	%	n	%	
Tidak sarapan					
Butuk	18	47,4	29	46,8	0,954 ^a
Baik	20	52,6	33	53,2	
Jam makan malam					
Buruk	11	28,9	3	4,8	0,001 ^a
Baik	27	71,1	59	95,2	
Kebiasaan makan malam					
Buruk	7	18,4	6	9,7	0,232 ^b
Baik	31	81,6	56	90,3	

^a*Chi square test*, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$; ^b*Fisher test*, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara krononutrisi berupa kebiasaan melewatkan sarapan dan makan sore dengan lingkaran lengan atas (LILA) pada remaja putri. Namun, terdapat hubungan antara jam makan malam dengan LILA. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kebiasaan melewatkan sarapan dengan status LILA ($p\text{-value}=0,95$). Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa 47% kasus kekurangan energi kronis (KEK) disebabkan oleh kebiasaan sarapan yang buruk. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Matsumoto et al. (2020)

yang menyatakan bahwa kebiasaan melewatkan sarapan berkaitan dengan kekurangan vitamin, mineral, serta pola makan yang buruk pada siswa sekolah menengah pertama di Jepang⁶⁰. Melewatkan sarapan menyebabkan peningkatan konsumsi energi sebesar 193 kJ saat makan siang dan 783 kJ saat makan malam. Melewatkan satu kali makan dapat mengurangi asupan energi harian sebesar 1464 kJ dan menurunkan tingkat kecukupan gizi harian. Meskipun dalam beberapa komponen skor gizi terdapat perbaikan, kualitas makanan yang buruk terutama saat sarapan dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan jangka panjang, khususnya status gizi terkait

Kekurangan Energi Kronis (KEK)⁶¹. Tidak ditemukannya hubungan antara kebiasaan melewati sarapan dengan ukuran LILA dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penentuan batas standar LILA yang digunakan. Berdasarkan penelitian terbaru, batas optimal ukuran LILA sebesar 24,5 cm digunakan untuk mengidentifikasi status kurus yang setara dengan IMT <18,5 kg/m². Pengukuran LILA memiliki kelebihan berupa biaya yang rendah dan metode yang mudah, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti IMT untuk mendeteksi status kurus apabila pengukuran IMT tidak memungkinkan. LILA juga memiliki korelasi yang kuat dengan IMT, baik pada individu yang sehat maupun yang menderita penyakit kronis⁶². Namun, dalam penelitian ini, batas ukuran LILA yang digunakan adalah 23,5 cm, sesuai dengan standar referensi yang berlaku untuk populasi Indonesia.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara jam makan malam (night eating) dengan lingkaran lengan atas (LILA), dengan $p\text{-value}=0,001$. Sebesar 92,5% responden yang memiliki LILA normal diketahui memiliki kebiasaan makan malam yang baik, sedangkan 28,9% kasus Kekurangan Energi Kronis (KEK) disebabkan oleh kebiasaan makan malam yang buruk. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara perilaku makan malam dengan LILA. Remaja putri yang mengalami KEK umumnya mengalami defisiensi energi dan protein secara kronis atau berkepanjangan, ditandai dengan LILA kurang dari 23,5 cm⁶³. Faktor penyebab KEK pada remaja meliputi kurangnya asupan gizi atau riwayat penyakit infeksi. Remaja putri yang jarang makan di malam hari berisiko mengalami gangguan status gizi. Hal ini diperparah dengan fenomena *body image*, di mana banyak remaja perempuan merasa tidak puas terhadap bentuk tubuhnya dan melakukan pembatasan makan, seperti mengurangi porsi makan atau tidak makan malam sama sekali, demi mendapatkan tubuh ideal^{63,64}. Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan makan atau frekuensi makan di malam hari dengan ukuran LILA, dengan $p\text{-value}=0,23$. Meskipun demikian, data menunjukkan bahwa 90,3% responden dengan LILA normal memiliki kebiasaan makan sore yang baik. Variasi ukuran porsi makanan saat makan sore dapat secara tidak langsung memengaruhi ukuran LILA. Penelitian oleh Afiska menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara asupan energi, protein, lemak, zat besi, dan seng dengan ukuran LILA⁶⁵. Namun, penelitian lain menunjukkan bahwa hanya asupan lemak yang berhubungan secara signifikan dengan kejadian KEK, sedangkan asupan energi, karbohidrat, dan protein tidak menunjukkan hubungan yang signifikan⁶⁶. LILA sering digunakan sebagai pengukuran status gizi, khususnya untuk menilai cadangan lemak tubuh dan massa otot, serta mengidentifikasi status malnutrisi pada individu⁶⁷. Secara fisiologis, LILA mencerminkan jumlah jaringan adiposa (lemak tubuh) yang terdapat pada bagian lengan. Pada individu dengan kelebihan berat badan atau obesitas, jumlah jaringan lemak di area lengan cenderung meningkat. Sebaliknya, pada individu yang mengalami malnutrisi, jumlah jaringan lemak menurun. Selain lemak, massa otot juga berkontribusi terhadap ukuran LILA,

sehingga perubahan komposisi tubuh dapat memengaruhi status gizi seseorang²³.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa *chrononutrition*, khususnya kebiasaan tidak sarapan, berpengaruh terhadap status gizi dan kejadian anemia pada remaja. Selain itu, terdapat hubungan antara *chrononutrition* berupa kebiasaan atau frekuensi makan di malam hari dengan status gizi, anemia, dan kejadian kekurangan energi kronis (KEK). Selanjutnya, pula hubungan antara jam makan malam dengan status gizi dan anemia. Namun, kebiasaan tidak sarapan dan kebiasaan makan di malam hari tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian KEK. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pola waktu makan (*chrononutrition*) memainkan peran penting dalam menentukan status gizi dan kesehatan hematologis remaja, terutama dalam kaitannya dengan anemia dan defisiensi energi kronis..

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi serta Universitas Darussalam Gontor atas bantuan pendanaan yang diberikan untuk penelitian ini melalui kontrak nomor [109/E5/PG.02.00.PL/2024]. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dengan penuh dedikasi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik. Tanpa dukungan dan partisipasi mereka, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan sukses.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia serta Universitas Darussalam Gontor melalui alokasi dana penelitian berdasarkan kontrak nomor [109/E5/PG.02.00.PL/2024]. Penulis menjamin bahwa seluruh hasil penelitian ini disusun secara obyektif, tanpa adanya pengaruh dari pihak manapun yang terlibat dalam pendanaan.

KONTRIBUSI PENULIS

KP: Konseptualisasi, supervisi, dan penulisan artikel. IM: Penulisan artikel bagian latar belakang dan pembahasan. LL: penulisan draft bagian Metodologi, hasil pembahasan dan penyuntingan tulisan. QFR: Administrasi proyek dan penulisan draf asli. LM, NA, dan IC: Berperan dalam penulisan draf asli. SS : mereview keseluruhan bahasa Inggris dalam artikel

REFERENSI

1. Moin, Z. L. A. & Bhutta, Z. Nutrition in Middle Childhood and Adolescence. in *Child and Adolescent Health and Development*. 3rd edition. *Int. Bank Reconstr. Dev.* (2017).
2. UNICEF. *Strategi Komunikasi Perubahan Sosial dan Perilaku: Meningkatkan Gizi Remaja di Indonesia*. (Unicef, 2021).
3. Kemenkes BKKP. *Survei Kesehatan Indonesia*

- Tahun 2023. Kemenkes RI (2023).
4. Dinkes Jatim. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2019*. (2019).
5. Luque, R. M. *et al.* An Approach to Early Detection of Metabolic Syndrome through Non-Invasive Methods in Obese Children. *Children* **7**, 1–12 (2020). <https://doi.org/doi:10.3390/children7120304>.
6. Raymond, J. & Morrow, K. *Krause and Mahan's Food and The Nutrition Care Process 16 The Edition*. (Elsevier, 2023).
7. Abera, M. *et al.* Social , economic and cultural influences on adolescent nutrition and physical activity in Jimma , Ethiopia : perspectives from adolescents and their caregivers. *Public Health Nutr.* **24**, 5218–5226 (2020). <https://doi.org/10.1017/S1368980020001664>.
8. Franzago, M., Alessandrelli, E., Notarangelo, S., Stuppia, L. & Vitacolonna, E. Chrono-Nutrition: Circadian Rhythm and Personalized Nutrition. *Int. J. Mol. Sci.* **24**, (2023). <https://doi.org/10.3390/ijms24032571>.
9. Raji, O. E., Kyeremah, E. B., Sears, D. D. & Makarem, N. Chrononutrition and Cardiometabolic Health : An Overview of Epidemiological Evidence and Key Future Research Directions. *Nutrients* **16**, (2024). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu16142332>.
10. Drăgoi, C. M., Nicolae, A. C., Grădinaru, D. & Dumitrescu, I.-B. Circadian Rhythms, Chrononutrition, Physical Training, and Redox Homeostasis—Molecular Mechanisms in Human Health. *Celss* **13**, (2024). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/cells13020138>.
11. Veronda, A. C. & Irish, L. A. Evaluation of the Chrononutrition Profile – Questionnaire in an online community sample of adults. *Eat. Behav.* **45**, (2022). <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2022.101633>.
12. Borisenkov, M. F. *et al.* Association of Chrononutrition Indices with Anthropometric Parameters , Academic Performance , and Psychoemotional State of Adolescents : A Cross-Sectional Study. *Nutrients* **15**, (2023). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu15214521>.
13. Vilela, S., Oliveira, A., Severo, M. & Lopes, C. Chrono-Nutrition : The Relationship between Time-of- Day Energy and Macronutrient Intake and Children ' s Body Weight Status. *J. Biol. Thytmhs* **33**, 332–342 (2019). <https://doi.org/10.1177/0748730419838908>.
14. Veronda, A. C., Kline, C. E. & Irish, L. A. The impact of circadian timing on energy balance: an extension of the energy balance model. *Health Psychol. Rev.* **16**, 161–203 (2022). <https://doi.org/10.1080/17437199.2021.1968310>.
15. Mentzelou, M. *et al.* Chrononutrition in the Prevention and Management of Metabolic Disorders: A Literature Review. *Nutrients* **16**, (2024). <https://doi.org/10.3390/nu16050722>.
16. Istiharini, B., Sulaiman, L. & Sismulyanto. Hubungan antara frekuensi makan, kebiasaan sarapan dan anemia dengan kejadian kurang energi kronis pada remaja putri. *J. Kesehat. Qamarul Huda* **12**, 59–66 (2024). <https://doi.org/10.37824/jkqh.v12i2.2024.688>.
17. Sayed, S. F. & Nagarajan, S. Haemoglobin status to determine nutritional anaemia and its association with breakfast skipping and BMI among nursing undergraduates of Farasan Island, KSA. *J. Nutr. Sci.* **11**, 1–10 (2022). <https://doi.org/10.1017/jns.2022.33>.
18. Andiarna, F. Analysis of Breakfast Habits on The Incidence of Anemia International Conference on Sustainable Health Promotion 2018 Analysis of Breakfast Habits on The Incidence of Anemia. *Int. Conf. Sustain. Heal. Promot. 2018* (2020).
19. Utomo, R., Nicky, T., Setianingrum, E. L. S., Kareri, D. G. R. & Lada, C. O. The Relationship between Sleep Quality with Hemoglobin Levels and Erythrocyte Index of Medical Students at Universitas Nusa Cendana. *East African Sch. J. Med. Sci.* **4421**, 40–48 (2023). <https://doi.org/10.36349/easms.2023.v06i02.003>.
20. Ariani, N. L., Sudiwati, N. L. P. E., Panggayuh, A. & Khofifah, K. Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin Calon Pendorong di UTD Kabupaten Sidoarjo. *Care J. Ilm. Ilmu Kesehat.* **10**, 139–147 (2022). <https://doi.org/10.33366/jc.v10i1.3214>.
21. Indi Antika Falentina, Eva Silviana Rahmawati & Lilia Faridatul Fauziah. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Berdasarkan LILA pada Remaja Putri di SMA Negeri 2 dan 4 Kecamatan Tuban. *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.* **2**, 1155–1165 (2023). <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i6.2972>.
22. Alfiah, S. & Dainy, N. C. Asupan Zat Besi, Vitamin C dan Konsumsi Tablet Tambah Darah Berhubungan dengan Kejadian Anemia Remaja Putri SMPIT Majmaul Bahrain Bogor. *J. Ilmu Gizi dan Diet.* **2**, 103–108 (2023). <https://doi.org/10.25182/jigd.2023.2.2.103-108>.
23. Sopiudin, D. *Besar Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. (Epidemiologi Indonesia, 2016).
24. Karim, M. A. Hubungan asupan makanan, Aktivitas fisik dengan status gizi peserta didik kelas VII SMP Negeri 5 Sleman. *Univ. Negeri Yogyakarta* 6–18 (2017).
25. Hairudin, K. F., Mohd Fahmi Teng, N. I. & Juliana, N. Adaptation and Validation of the Malay-Chrononutrition Profile Questionnaire to Assess Chrononutrition Behavior of Young Adults in Malaysia. *Curr. Dev. Nutr.* **7**, 100009 (2023). <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2022.100009>.
26. Kementerian Kesehatan RI. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak*. (2020).
27. WHO. *Guideline on haemoglobin cutoffs to define*

- anaemia in individuals and populations. *Sustainability (Switzerland)* vol. 11 (World Health Organization, 2024).
28. Gibson, R. *Principle of Nutritional Assessment. United States of Oxford, Amerika* (2005).
 29. Dahlan, S. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. (Salemba Medika, 2015).
 30. Khusun, H. *et al.* Breakfast Consumption and Quality of Macro- and Micronutrient Intake in Indonesia: A Study from the Indonesian Food Barometer. *Nutrients* **15**, 1–16 (2023). <https://doi.org/10.3390/nu15173792>.
 31. Ricotti, R. *et al.* Breakfast Skipping, Weight, Cardiometabolic Risk, and Nutrition Quality in Children and Adolescents: A Systematic Review of Randomized Controlled and Intervention Longitudinal Trials Roberta. *Nutrients* **13**, (2021). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu16142332>.
 32. Haldar, P., James, A. & Negi, U. Breakfast Eating Habits and Its Influence on Nutritional Status. *J. Heal. Allied Sci.* 0–3 (2023) doi:<https://doi.org/10.1055/s-0043-1777021>.
 33. Olatona, F. A. & Oloruntola, O. O. Association Between Breakfast Consumption and Anthropometrically Determined Nutritional Status of Secondary-School Adolescents in Lagos, Southwest Nigeria. *Int. J. Matern. Child Heal. AIDS* **11**, (2022). <https://doi.org/10.21106/ijma.503>.
 34. Yoshida, J., Eguchi, E., Nagaoka, K., Ito, T. & Ogino, K. Association of night eating habits with metabolic syndrome and its components: a longitudinal study. *BMC Pediatr.* **18**, 1–12 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6262-3>.
 35. Putri, S. A., Marjan, A. Q., Sofianita, N. I. & Simanungkalit, S. F. Night Eating Syndrome, Fiber Intake, and Household Income with Occurrence of Overnutrition among SMAN 6 Depok Students. *Amerta Nutr.* **7**, 132–138 (2023). <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.132-138>.
 36. Agofure, O., Odjimogho, S., Okandeji-Barry, O. & Moses, V. Dietary pattern and nutritional status of female adolescents in amai secondary school, delta state, Nigeria. *Pan Afr. Med. J.* **38**, 1–10 (2021). <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.32.15824>.
 37. Abubakar, H. A., Shahril, M. R. & Mat, S. Nutritional status and dietary intake among Nigerian adolescent: a systematic review. *BMC Public Health* **24**, 1–13 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19219-w>.
 38. Setiawan, A. S., Budiarto, A. & Indriyanti, R. Eating behavior of adolescent girls in countries with a high prevalence of stunting under five: a systematic review. *Front. Psychol.* **14**, (2023). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1228413>.
 39. Haryana, N. R., Rosmiati, R., Purba, E. M. & Firmansyah, H. Gaya Hidup Generasi Z Dalam Konteks Perilaku Makan, Tingkat Stres, Kualitas Tidur dan Kaitannya Dengan Status Gizi: Literature Review. *J. Gizi Kerja dan Produkt.* **4**, 253–268 (2023). <https://doi.org/10.52742/jgkp.v4i2.195>.
 40. Firmanurochim, W., Romadhon, A., Nurhidayati, I. N., Dasuki, M. & Shoim, M. Hubungan Kebiasaan Makan Malam dan Tingkat Stres dengan Kejadian Obesitas pada Remaja Putri. *Univ. Muhammadiyah Surakarta* 290–298 (2021).
 41. Lopez-Minguez, J., Gómez-Abellán, P. & Garaulet, M. Timing of breakfast, lunch, and dinner. Effects on obesity and metabolic risk. *Nutrients* **11**, 1–15 (2019). <https://doi.org/10.3390/nu11112624>.
 42. Kinsey, A. W. & Ormsbee, M. J. The Health Impact of Nighttime Eating: Old and New Perspectives. *Nutrients* **7**, 2648–2662 (2015). <https://doi.org/10.3390/nu7042648>.
 43. Madjd, A. *et al.* Effects of consuming later evening meal v . earlier evening meal on weight loss during a weight loss diet : a randomised clinical trial. *Br. J. Nutr.* **126**, 632–640 (2021). <https://doi.org/10.1017/S0007114520004456>.
 44. Xiao, Q., Garaulet, M. & Scheer, F. Meal timing and obesity; interactions with macronutrient intake and chronotype Qian. *HHS Public Acces* **43**, 1701–1711 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0284-x>.Meal.
 45. Okada, C., Imano, H., Muraki, I., Yamada, K. & Iso, H. The Association of Having a Late Dinner or Bedtime Snack and Skipping Breakfast with Overweight in Japanese Women. *J. Obes.* **2019**, (2019). <https://doi.org/10.1155/2019/2439571>.
 46. Barracosa, R. & Silva, C. The impact of meal timing on body composition: The role of Chrononutrition. *REVISÃO TEMÁTICA* (2021).
 47. Halawa, D. A. P. T., Sudargo, T. & Siswati, T. Makan Pagi, Aktivitas Fisik, dan Makan malam Berhubungan dengan Status Gizi Remaja di Kota Yogyakarta. *J. Nutr. Coll.* **11**, 135–142 (2022). <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i2.33184>.
 48. Maryani, D., Iqbal, M., Suryana, A. L., Widyawati, A. & Jannah, M. Hubungan Sindrom Makan Malam dengan Obesitas pada Mahasiswa di Politeknik Negeri Jember. *HARENA J. Gizi* **4**, (2018). <https://doi.org/10.25047/harena.v4i1.4619>.
 49. Pibriyanti, K., Zahro, L., Ummah, S. K., Luthfiya, L. & Sari, F. K. Macronutrient, nutritional status, and anemia incidence in adolescents at Islamic boarding school. *J. Gizi Klin. Indones.* **18**, 97 (2021). <https://doi.org/10.22146/ijcn.63122>.
 50. Pibriyanti, K. & Zahro, L. Relationship between micronutrient and anemia incidence in adolescents at Islamic boarding school. *Hafidhotun Nabawiyah* **8**, 130–135 (2020). <http://dx.doi.org/10.21927/ijnd.2020.8>.
 51. Hartini, S., Prihandono, D. S. & Gustiani, D. Analisis Kadar Hemoglobin Mahasiswa dengan Kebiasaan Sarapan. *J. Heal. Sci. Gorontalo J. Heal. Sci. Community* **8**, 43–51 (2024). <https://doi.org/10.35971/gojhes.v8i1.21929>.
 52. Basuki, J. Hubungan Kebiasaan Sarapan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Hemoglobin Remaja

- Putri Di SMK Muhammadiyah 2 Karanganyar. (Institut Teknologi Sains dan Kesehatan, PKU Muhammadiyah Surakarta, 2019).
53. Merlisia M, Setyarsih L, Novianti TA, Arnisaputri D, C. J. Hubungan Kebiasaan Sarapan Pagi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di Wilayah Kerja Puskesmas Rawasari Kota Jambi. *Nightingale J Nurs* **12**, 9–12 (2024).
54. Laili, A. N., Rahmawati, L. & Laowo, A. Relationship between Breakfast Habits and the Incidence of Anemia in Adolescents. *ASSYIFA J. Ilmu Kesehatan* **1**, 43–47 (2023). <https://doi.org/10.62085/ajk.v1i1.7>.
55. Istawati, R. Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia pada Remaja Puteri. *J. Endur. Kaji. Ilm. Probl. Kesehat.* **7**, 48–57 (2022). <http://doi.org/10.22216/endurance.v7i1.774>.
56. Arisnawati, A. & Zakiudin, A. Hubungan Kebiasaan Makan Pagi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di Sma Al Hikmah 2 Benda Sirampog Brebes. *Para pemikir J. Ilm. Farm.* **7**, 233–238 (2018). <https://doi.org/10.30591/pjif.v7i1.752>.
57. Chen, Z., Cao, B., Liu, L., Tang, X. & Xu, H. Association between obesity and anemia in an nationally representative sample of United States adults: a cross-sectional study. *Front. Nutr.* **11**, (2024). <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1304127>.
58. Ahmed, M., Kashoo, F., Alqahtani, M. & Sami, W. Relation Between Night Eating Syndrome and Academic Grades Among University Students Original Article Relation Between Night Eating Syndrome and Academic Grades Among University Students Üniversite Öğrencilerinde Gece Yeme Sendromu ve Akademik Derece Aras. *Turk J Endocrinol Metab* (2019) <https://doi.org/10.25179/tjem.2018-63015>.
59. Maw, S. S. & Haga, C. Effect of a 2-hour interval between dinner and bedtime on glycated haemoglobin levels in middle-aged and elderly Japanese people : a longitudinal analysis of 3-year health check-up data. *BMJ Nutr. Prev. Heal.* **1**–10 (2019) doi:10.5061/dryad.kg183m5.
60. Sarjono, L., Pandelaki, K. & Ongkowijaya, J. Perbedaan kadar hemoglobin pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi berdasarkan kualitas tidur Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Tidur didefinisikan sebagai suatu keadaan bawah sadar saat orang terse. *J. e-Clinic* **4**, 5–8 (2016).
61. Abrianti, F. ambaran kadar hemoglobin penjual makanan pada malam hari di wilayah anduonohu kec. poasia kota kendari provinsi sulawesi tenggara. (Politeknik Kesehatan Kendari, 2016).
62. Yogie, Lestari, R. M. & Baringbing, E. P. Hubungan Kebiasaan Pola Tidur dengan Kejadian Anemia pada Remaja di Puskesmas Pahandut Kota Palangka Raya The Correlation of Habitual Sleep Pattern with the Incidence Anemia in Teenagers at the Pahandut Health Center in Palangka Raya. *J. Surya Med.* **2**, (2024).
63. Pibriyanti, K. et al. Hubungan Pengetahuan, Sikap, Tindakan, Durasi Tidur Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri di Pondok Pesantren. *J. Kesehat. Glob.* **6**, 18–26 (2023). <https://doi.org/10.33085/jkg.v6i1.5523>.
64. Bebasari, E., Putri, A., Khaerina, R. & Destiani, F. Hubungan Frekuensi Makan dan Pola Tidur dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMP Negeri 2 Labuapi Tahun 2024. *J. Ganec Swara* **18**, 2431–2435 (2024). <https://doi.org/10.35327/gara.v18i4.1192>.
65. Trabzon, M. et al. Nighttime feeding in Turkish children and its association with anemia. *Open J. Pediatr.* **02**, 67–72 (2012). <https://doi.org/10.4236/ojped.2012.21011>.
66. Matsumoto, M., Hatamoto, Y., Sakamoto, A., Masumoto, A. & Ikemoto, S. Breakfast skipping is related to inadequacy of vitamin and mineral intakes among Japanese female junior high school students: A cross-sectional study. *J. Nutr. Sci.* **9**, (2020). <https://doi.org/10.1017/jns.2019.44>.
67. Thorup, L. et al. Mid-upper arm circumference as an indicator of underweight in adults: a cross-sectional study from Nepal. *BMC Public Health* **20**, 1–7 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09294-0>.
68. Sisay, B. G., Hassen, H. Y., Jima, B. R., Atlantis, E. & Gebreyesus, S. H. The performance of mid-upper arm circumference for identifying children and adolescents with overweight and obesity: A systematic review and meta-Analysis. *Public Health Nutr.* **25**, 607–616 (2022). <https://doi.org/10.1017/S1368980022000143>.
69. Sari, B. P., Khairani, M. D., Abdullah & Muharramah, A. Hubungan Tingkat Pengetahuan Gizi Dan Body Image Dengan Kurang Energi Kronik Remaja Putri Di SMAN 2 Pringsewu. *Innov. J. Soc. Sci. Res.* **4**, 6700–6708 (2024).
70. Tan, C. C. & Ibrahim. Hubungan Body Image dengan Pola Makan Pada Remaja Putri. *Zo. Kebidanan* **11**, 40–45 (2020). <https://doi.org/10.37776/zkeb.v11i1.695>.
71. Dewi, A. P., Abdullah & Pratiwi, A. R. Hubungan Asupan Gizi dan Pengetahuan Gizi dengan LILA (Lingkar Lengan Atas) Remaja Putri di Pekon Pamenang. *J. Gizi Aisyah* **6**, (2023). <https://doi.org/10.30604/jnf.v6i1.809>.
72. Putri, M. C. et al. Hubungan Asupan Makan dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Wanita Usia Subur (WUS) di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah. *J Agromedicine* **6**, 105–113 (2019). <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.132-138>.
73. Musa, I. R., Omar, S. M., Aleed, A., Al-Nafeesah, A. & Adam, I. Mid-upper arm circumference as a screening tool for identifying underweight adolescents. *Front. Nutr.* **1**–6 (2023) <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1200077>.