

Hubungan Asupan Makan, Tingkat Pengetahuan dan Citra Tubuh dengan Kejadian Kekurangan Energi Kronis pada Remaja Putri

Relationship Dietary Intake, Knowledge Level, and Body Image Incidence of Chronic Energy Deficiency in Adolescent Girls

Deswita Ayu Fitriany^{1*}, Fanny Novanty Nur Hanifah¹, dan Bahriyatul Ma'rifah²

¹Jurusan Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada, Surakarta, Jawa Tengah 57136, Indonesia

²Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50192, Indonesia

*Penulis koresponden: deswitafy77@gmail.com

Diterima: 24 Agustus 2025

Direvisi: 4 September 2026

Disetujui: 27 September 2026

ABSTRACT

Adolescent girls are particularly vulnerable to nutritional problems, one of which is Chronic Energy Deficiency (CED). CED is a condition of malnutrition caused by prolonged inadequate food intake, which can negatively affect health, productivity, and quality of life. The direct factor contributing to CED is dietary intake, while indirect factors include nutritional knowledge and body image. This study aimed to examine the relationship between dietary intake, nutritional knowledge, and body image with the incidence of CED among adolescent girls at SMA Negeri 1 Mojolaban. A quantitative research design with a cross-sectional approach was employed. The study population consisted of 427 female students, and a sample of 91 was selected using purposive sampling. Data were collected through anthropometric measurements (upper arm circumference), dietary intake interviews using a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), and questionnaires on nutritional knowledge and body image. Statistical analysis included the Kolmogorov-Smirnov test, Spearman correlation, and multiple linear regression. Univariate analysis revealed that most respondents were aged 16–18 years (91.2%), had daily pocket money of IDR 10,000–15,000 (41.8%), and experienced inadequate intake of energy (72.5%), protein (63.7%), fat (74.7%), and carbohydrates (78%). Furthermore, 51.6% had moderate nutritional knowledge, 90.1% were indifferent to body image, and 74.7% suffered from CED. Bivariate analysis showed significant associations between all independent variables and CED ($p=0.000$). Multivariate analysis indicated that only energy intake ($B=0.461$; $p=0.031$), nutritional knowledge ($B=0.200$; $p=0.010$), and body image ($B=0.395$; $p=0.000$) were significant predictors of CED, while protein intake was not significant ($p=0.762$). In conclusion, dietary intake, nutritional knowledge, and body image are significantly associated with CED among adolescent girls, with energy intake being the most dominant factor. These findings highlight the importance of comprehensive nutritional interventions focusing on adequate energy intake, nutrition education, and fostering a healthy body image to prevent CED in adolescents.

Keywords: adolescent girls; body image; chronic energy deficiency; dietary intake; knowledge

ABSTRAK

Remaja putri sering mengalami masalah gizi, salah satunya Kekurangan Energi Kronis (KEK). KEK merupakan kondisi malnutrisi akibat kekurangan asupan makanan dalam jangka panjang yang berdampak pada kesehatan, produktivitas, dan kualitas hidup. Faktor langsung penyebab KEK adalah asupan makan, sedangkan faktor tidak langsung meliputi tingkat pengetahuan dan citra tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan makan, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh dengan kejadian KEK pada remaja putri di SMA Negeri 1 Mojolaban. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian terdiri dari 427 siswi, dengan sampel sebanyak 91 orang yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui pengukuran antropometri (LiLA), wawancara asupan makan menggunakan SQ-FFQ, serta pengisian kuesioner tingkat pengetahuan dan citra tubuh. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, *Spearman*, dan regresi linier berganda. Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa mayoritas subjek berusia 16–18 tahun (91,2%), memiliki uang saku Rp.10.000–Rp.15.000 (41,8%), dengan sebagian besar mengalami asupan energi kurang (72,5%), protein kurang (63,7%), lemak kurang (74,7%), dan karbohidrat kurang (78%). Sebanyak 51,6% memiliki tingkat pengetahuan cukup,

90,1% tidak peduli terhadap citra tubuh, dan 74,7% mengalami KEK. Analisis bivariat menunjukkan seluruh variabel independen berhubungan signifikan dengan kejadian KEK ($p=0,000$). Namun, hasil analisis multivariat memperlihatkan bahwa hanya asupan energi ($B=0,461$; $p=0,031$), tingkat pengetahuan ($B=0,200$; $p=0,010$), dan citra tubuh ($B=0,395$; $p=0,000$) yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian KEK, sedangkan asupan protein tidak berpengaruh ($p=0,762$). Kesimpulannya, asupan makan, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh memiliki hubungan signifikan dengan kejadian KEK pada remaja putri, dengan asupan energi sebagai faktor paling dominan. Temuan ini menegaskan perlunya intervensi gizi yang komprehensif melalui peningkatan kecukupan energi, edukasi gizi, serta pembinaan citra tubuh yang sehat untuk mencegah KEK pada remaja putri.

Kata kunci: asupan makan; citra tubuh; KEK; pengetahuan; remaja putri

PENDAHULUAN

Remaja merupakan kelompok rentan mengalami masalah gizi seperti anemia, obesitas dan kekurangan energi kronis (KEK) (Kemenkes RI 2018). KEK merupakan keadaan malnutrisi dimana penderita mengalami kekurangan asupan makanan yang berlangsung lama atau menahun (kronis) yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Fakriyah et al. 2021). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 secara nasional prevalensi KEK pada wanita tidak hamil (LiLA <23,5 cm) di Provinsi Jawa Tengah yaitu 22,5%, dimana prevalensi tersebut lebih tinggi dari prevalensi secara nasional yang hanya 20,6% (Munira et al. 2023). Kemudian, setelah dilakukan studi pendahuluan pada Agustus 2024 di salah satu SMA di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah yaitu SMA Negeri 1 Mojolaban, subjek berjumlah 31 siswi berusia 15 - 18 tahun diperoleh hasil bahwa 100% mengalami KEK dengan LiLA <23,5 cm. Tidak hanya itu, masalah KEK pada Wanita Usia Subur (WUS) lebih banyak ditemukan pada kelompok remaja putri usia 15-19 tahun yaitu sekitar 41,9% (33.586 jiwa), sehingga pada kelompok ini harus menjadi perhatian lebih khusus untuk penanganan masalah gizinya (Munira et al. 2023).

KEK pada remaja putri dapat terjadi karena pada usia remaja mulai timbul tanda-tanda seks sekunder dan adanya paku tumbuh (*growth spurt*), sehingga tubuh mengalami peningkatan kebutuhan gizi yang tinggi untuk membantu perubahan dan pertambahan berbagai dimensi tubuh (berat badan dan tinggi badan), massa tubuh serta komposisi tubuh. Apabila kebutuhan tubuh tidak dipenuhi dalam jangka panjang maka dapat menyebabkan KEK (Februhartanty et al. 2019). KEK pada remaja putri memiliki dampak serius untuk kesehatan seperti anemia, perkembangan organ yang kurang optimal, pertumbuhan fisik yang kurang, dan mempengaruhi produktivitas (Yulianasari et al. 2019). Dampak lainnya apabila tidak segera ditangani dapat berlangsung hingga fase kehidupan selanjutnya yaitu pada saat kehamilan, akan berdampak buruk terhadap kesehatan janin, seperti keguguran, bayi lahir secara prematur, kematian neonatal, cacat bawaan, dan berat badan lahir rendah (BBLR) (Maharani et al. 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi KEK secara langsung pada remaja putri yaitu asupan makanan. Asupan energi dan zat gizi lainnya khususnya pada usia remaja harus terpenuhi dengan baik agar status gizi menjadi baik, apabila remaja memiliki status gizi kurang dapat dipastikan asupan zat gizi harian yang dikonsumsi kurang. Asupan yang kurang dari kebutuhan dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan terjadinya penurunan status gizi (Telisa & Eliza 2020). Asupan makan juga dipengaruhi oleh pengetahuan, pengetahuan gizi seseorang berpengaruh terhadap sikap dan perilaku dalam pemilihan makanan yang akhirnya dapat berpengaruh pada keadaan gizinya. Hal ini dikarenakan pengetahuan dapat membawa perubahan pada sikap, perilaku, serta pola makan sehingga dapat mempengaruhi jenis makanan yang dikonsumsi (Fakhriyah et al. 2021). Kemudian keprihatinan pada remaja putri saat ini yaitu banyak menghawatirkan tentang citra tubuh mereka, seperti khawatir apabila dipandang gemuk (*overweight*) dan tidak sesuai dengan standar kecantikan yang ada di lingkungannya. Sehingga remaja putri akan mengupayakan berbagai cara agar memiliki bentuk tubuh ideal sesuai yang diinginkannya, tidak jarang banyak remaja putri yang merubah pola makan mereka hingga timbul pola makan tidak sehat serta tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh. Pola makan yang muncul biasanya dilakukan tanpa dasar ilmiah yang jelas dapat mengakibatkan penurunan status gizi (Wardhani et al. 2020).

Penelitian mengenai asupan makan, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh dengan kejadian KEK pada remaja putri belum banyak dilakukan khususnya di Kabupaten Sukoharjo dan SMA Negeri 1 Mojolaban. Hal ini penting karena prevalensi KEK pada remaja putri di Jawa Tengah lebih tinggi dibandingkan angka nasional, sehingga diperlukan kajian lokal untuk memahami faktor-faktor spesifik yang memengaruhi status gizi. Selain itu, masa remaja merupakan periode kritis dengan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi, sehingga kekurangan asupan pada fase ini dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan reproduksi dan kualitas

hidup. Faktor psikososial seperti pengetahuan gizi dan citra tubuh juga berperan besar dalam perilaku makan remaja, namun masih jarang diteliti secara komprehensif di tingkat sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi ilmiah untuk menyediakan data lokal yang dapat menjadi dasar intervensi gizi dan kebijakan kesehatan remaja di wilayah Sukoharjo.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Jenis penelitian ini kuantitatif menggunakan pendekatan *cross-sectional*, yang memungkinkan observasi semua variabel dalam satu waktu tanpa adanya intervensi terhadap subjek penelitian. Studi dilakukan di SMA Negeri 1 Mojolaban yang ditentukan secara *purposif* dengan mempertimbangkan kemudahan akses perizinan dan belum pernah dilakukan penelitian yang mengeksplorasi hubungan asupan makan, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh dengan kejadian kekurangan energi kronis pada remaja putri di sekolah ini. Pengumpulan data berlangsung dari bulan Agustus 2024 – Januari 2025 dan studi ini telah memperoleh sertifikat laik etik dari Komite Etik RSUD Dr. Moewardi Surakarta dengan nomor 2.927/XII/HREC/2024.

Jenis dan cara pengambilan subjek

Subjek penelitian ini adalah siswi SMA Negeri 1 Mojolaban dengan total populasi penelitian terdiri dari 427 siswi. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Slovin (Santoso 2023) dan diperoleh 81 orang, kemudian ditambahkan 10% untuk mengantisipasi *drop out* sehingga total minimal sampel adalah 91 siswi. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi, yaitu siswi kelas X dan XI berusia 15-18 tahun, tidak sedang menjalani diet khusus, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi siswi yang memiliki riwayat penyakit kronis dan tidak dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian. Batas usia 15-18 tahun dipilih karena merupakan masa remaja pertengahan hingga akhir yang ditandai dengan peningkatan kebutuhan gizi dan risiko lebih tinggi terhadap KEK, sehingga rentang usia ini dianggap paling relevan untuk menggambarkan hubungan asupan gizi dengan status gizi remaja putri.

Jenis dan cara pengumpulan data

Data dalam penelitian ini merupakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari subjek penelitian melalui pengukuran antropometri, wawancara, dan pengisian kuesioner. Karakteristik subjek dikumpulkan menggunakan kuesioner yang mencakup usia dan uang saku harian. Pengukuran antropometri meliputi pengukuran lingkaran lengan atas (LiLA) menggunakan pita lila (Fakriyah *et al.* 2020). Kegiatan wawancara meliputi wawancara tentang asupan makan yang dikonsumsi dalam 1 bulan terakhir menggunakan formulir *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) (Sirajudin & Surmita 2018). Pengisian kuesioner meliputi pengisian kuesioner tingkat pengetahuan dan citra tubuh. Kuesioner tingkat pengetahuan dikembangkan sendiri oleh penulis dan sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada 10 subjek dengan karakteristik yang sama dengan subjek penelitian dan hasil nilai *Cronbach's Alpha* 0,921 atau reliabel. Kuesioner citra tubuh menggunakan *Body Shape Questionnaire* (BSQ-34) versi Bahasa Indonesia yang sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,90 dan nilai sensitivitas 99% serta spesifisitasnya 98% (Sitepu 2020). Kuesioner BSQ-34 digunakan karena telah terbukti valid dan reliabel dalam mengukur citra tubuh remaja putri, sehingga relevan untuk melihat faktor psikososial yang berhubungan dengan status gizi dan risiko KEK. Selain itu, data sekunder diperoleh dari pihak sekolah terkait jumlah siswi di SMA Negeri 1 Mojolaban.

Pengolahan dan analisis data

Proses pengolahan data meliputi pengeditan (*editing*), pengkodean (*coding*), pemasukan data (*entry*), dan analisis data. Data yang telah dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara univariat, bivariat, serta multivariat menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) versi 23. Analisis univariat dilakukan untuk setiap variabel penelitian dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, presentase, nilai rata-rata, nilai minimum-maksimum, dan standar deviasi. Analisis univariat bertujuan untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian, termasuk variabel independen seperti asupan makan (energi, protein, lemak dan karbohidrat), tingkat pengetahuan, dan citra tubuh, serta variabel dependen yaitu kejadian kekurangan energi kronis pada remaja putri di SMAN 1 Mojolaban.

Data antropometri berisikan pengukuran LiLA menggunakan pita lila, dengan dua kategori yaitu KEK (<23,5 cm) dan tidak KEK ($\geq$ 23,5 cm). Data asupan makan subjek diperoleh berdasarkan hasil wawancara menggunakan instrumen formulir SQ-FFQ yang berisikan beberapa kategori seperti daftar bahan makanan

(sumber karbohidrat, protein, lemak, sayuran, buah, minuman, dan camilan), standar ukuran (gram dan URT), frekuensi konsumsi (tidak pernah, harian, mingguan, dan bulan), besaran porsi (kecil, sedang, dan besar), dan konsumsi per hari yang di isi sesuai yang subjek konsumsi dalam satu bulan terakhir. Selanjutnya, dilakukan pengonfersian tingkat kecukupan zat gizi subjek dengan tahapan hitung frekuensi konsumsi makanan dan minuman dalam satuan waktu perhari, kemudian hitung jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi berdasarkan frekuensi dan ukuran porsi menggunakan bantuan *excel*, selanjutnya analisis data menggunakan TKPI dan *Nutrisurvey* yang sudah diformulasikan dalam *excel* untuk menentukan tingkat kecukupan gizi harian responden. Selanjutnya, hasil pengolahan dikategorikan menjadi 3 yaitu asupan kurang (<80% AKG), cukup (80-100% AKG), dan lebih (>100% AKG) (Muslimah 2017).

Penilaian tingkat pengetahuan melalui pengisian kuesioner tingkat pengetahuan tentang gizi, yang berisikan 10 pertanyaan seputar gizi dan KEK pada remaja dan kemudian di kategorikan menjadi tiga yaitu kategori pengetahuan rendah (<60), cukup (60-80) dan baik (>80) (Baliwati 2004). Kemudian, penilaian citra tubuh melalui pengisian kuesioner BSQ-34 yang berisikan 34 pertanyaan seputar perasaan subjek selama satu bulan terakhir tentang penampilannya dengan katerangan yaitu 1=Tidak pernah, 2=Jarang, 3=Kadang-kadang, 4=Sering, 5=Sangat sering, dan 6=Selalu. Selanjutnya, data dikategorikan mejadi empat yaitu tidak peduli (≤ 110), khawatir ringan (111-138), khawatir sedang (139-167), dan khawatir berat (≥ 167) (Pietro 2008).

Analisis bivariat dilakukan untuk menilai hubungan anantara variabel independen dengan dependen. Uji ststistik yang digunakan yaitu uji sperman dikarenakan data tidak terdistribusi normal berdasarkan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* ($p < 0,05$), selain itu uji spearman digunakan untuk mengetahui arah dan besar korelasinya. Analisis multivariat atau uji lanjut dilakukan terhadap keseluruhan variabel secara bersamaan untuk mengetahui bagaimana masing-masing variabel bebas memengaruhi variabel terikat dan pengaruh variabel bebas paling dominan terhadap variabel terikat dapat diketahui melalui analisis ini (Sihombing 2022). Analisis multivariat yang digunakan adalah regresi linier berganda dengan syarat uji asumsi ada enam yaitu asumsi eksistensi, asumsi independensi, asumsi linieritas, asumsi homoscedasity, asumsi normalitas, dan asumsi multicollinearity (Hastono 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis univariat meliputi data usia, uang saku, asupan makan (energi, protein, lemak dan karbohidrat), tingkat pengetahuan, dan citra tubuh. Seluruh data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Karakteristik Responden. Penelitian ini melibatkan 91 siswi SMA Negeri 1 Mojolaban yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kemudian, didapatkan hasil bahwa sebagian besar subjek berusia 16-18 tahun dengan rata-rata usia 16 tahun. Mayoritas subjek memiliki uang saku harian sebesar Rp.10.000-Rp.15.000 dengan rata-rata uang saku harian Rp.13.923 yang mencerminkan kisaran uang saku yang umum bagi siswi di sekolah ini. Temuan ini menunjukkan bahwa asupan makan pada subjek penelitian ini dapat dipengaruhi oleh usia dan uang saku harian. Asupan makan pada remaja usia 16-18 tahun cenderung dipengaruhi oleh pemilihan makanan cepat saji yang praktis dan terjangkau sehingga berpengaruh terhadap status gizi dan risiko KEK. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari beberapa responden melalui wawancara, yang menyatakan bahwa sering membeli makanan cepat saji yang lebih terjangkau dan tidak terlalu mempertimbangkan kandungan zat gizinya. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2020), yang menyatakan bahwa remaja yang memiliki keterbatasan finansial cenderung memilih makanan yang kurang bergizi, sehingga dapat berdampak negatif pada kesehatan mereka.

Asupan Makan. Asupan makan merupakan bentuk perilaku makan yang secara kuantitatif dapat mempengaruhi status gizi secara langsung (Puspita & Andriani 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, mayoritas subjek memiliki asupan makan yang kurang yaitu asupan energi kurang sebanyak 66 subjek (72,5%) dengan rata-rata kecukupan asupan secara keseluruhan juga kurang yaitu 72,84% atau 1.555 kkal/hari. Asupan protein kurang sebanyak 58 subjek (63,7%) dengan rata-rata kecukupan asupan secara keseluruhan cukup yaitu 94,99% atau 62 g/hari. Hal ini dikarenakan asupan protein pada subjek yang memiliki asupan berlebih tinggi nilai maksimal hingga 448%, sehingga rata-rata asupan keseluruhan masih tergolong cukup. Selanjutnya, asupan lemak kurang yaitu sebanyak 68 subjek (74,7%) dengan rata-rata asupan secara keseluruhan kurang yaitu 74,86% atau 53 g/hari. Asupan karbohidrat kurang yaitu sebanyak 71 subjek (78%) dengan rata-rata asupan secara keseluruhan kurang yaitu 68,69% atau 206 g/hari. Dari hasil wawancara dan analisis SQ-FFQ, rata-rata responden memiliki kebiasaan konsumsi makan yang tidak teratur, seperti melewati sarapan sebelum berangkat ke sekolah dan hanya mengonsumsi makanan utama rata-rata 2x sehari yaitu di waktu siang dan sore atau malam dengan berbagai alasan yang mendasari seperti tidak tersedianya makanan, tidak terbiasa, terburu-buru, tidak mengetahui pentingnya makan teratur. Hal ini sejalan dengan penelitian Hafiza et al. (2020) yang menyatakan bahwa remaja dengan frekuensi makan yang kurang dari 2x

atau lebih dari 2-3x dalam sehari dikategorikan memiliki pola makan yang tidak baik, di mana pola makan yang tidak baik menyebabkan jumlah atau porsi makanan yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhan harian individu.

Tabel 1. Hasil analisis univariat

Karakteristik Subjek	n	%	Mean	Min	Max	Std. Deviation
Usia (tahun)						
13-15	8	8,8	16	15	18	0,705
16-18	83	91,2				
Uang Saku (harian)						
< Rp10.000	35	38,5				
Rp. 10.000–Rp. 15.000	38	41,8	13.923	5.000	25.000	4195,8
Rp. 16.000–Rp. 20.000	16	17,6				
> Rp. 20.000	2	2,2				
Asupan Energi						
Kurang (<80% AKG)	66	72,5	73,84	32	274	40,454
Cukup (80-100% AKG)	12	13,2				
Lebih (>100% AKG)	13	14,3				
Asupan Protein						
Kurang (<80% AKG)	58	63,7				
Cukup (80-100% AKG)	12	13,2	94,99	40	448	66,503
Lebih (>100% AKG)	21	23,1				
Asupan Lemak						
Kurang (<80% AKG)	68	74,7				
Cukup (80-100% AKG)	6	6,6	74,86	22	337	49,372
Lebih (>100% AKG)	17	18,7				
Asupan Karbohidrat						
Kurang (<80% AKG)	71	78				
Cukup (80-100% AKG)	11	12,1	68,69	17	231	36,398
Lebih (>100% AKG)	9	9,9				
Tingkat Pengetahuan						
Rendah (<60)	39	42,9				
Cukup (60-80)	47	51,6	58,24	10	100	18,714
Baik (>80)	5	5,5				
Citra Tubuh						
Tidak Peduli (≤ 110)	82	90,1				
Khawatir Ringan (111-138)	8	8,8	72,59	35	139	24,402
Khawatir Sedang (139-167)	1	1,1				
Khawatir Berat (≥ 167)	0	0				
Status KEK						
KEK (<23,5 cm)	68	74,7	22,809	17	33,5	2,7182
Tidak KEK ($\geq 23,5$ cm)	23	25,3				

*data primer

Tingkat Pengetahuan. Pengetahuan adalah pemahaman yang diperoleh ketika individu mempelajari atau mengamati suatu objek kemudian menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Dewi & Sudaryanto 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, sebagian besar subjek memiliki tingkat pengetahuan cukup yaitu 47 subjek (51,6%), namun subjek dengan tingkat pengetahuan kurang juga ditemukan sebanyak 39 subjek (42,9%) dan hanya 5 subjek (5,5%) yang memiliki tingkat pengetahuan baik. Rata-rata skor pengetahuan secara keseluruhan yaitu 58,24 yang masuk dalam kategori tingkat pengetahuan rendah (<60). Berdasarkan hasil wawancara subjek belum pernah mendapatkan edukasi terkait gizi khususnya KEK baik di lingkungan sekolah, rumah maupun media sosial, sehingga banyak ditemukan subjek dengan tingkat pengetahuannya kurang.

Citra Tubuh. Citra tubuh merupakan konstruksi psikologis yang mencakup persepsi, evaluasi, dan pengalaman subjektif terhadap tubuh, serta berperan penting dalam kesehatan mental individu (Möllmann *et al.* 2024; Rodgers *et al.* 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek, yaitu 81 remaja putri (90,1%), memiliki citra tubuh yang bersifat positif atau tidak peduli, yang mencerminkan rendahnya tekanan untuk memenuhi standar kecantikan yang dibentuk media maupun lingkungan sosial. Tingginya angka ketidakpedulian ini dapat dikaitkan dengan risiko KEK, karena sikap acuh terhadap tubuh sering kali

berimplikasi pada kurangnya perhatian terhadap pola makan sehat dan aktivitas fisik, sebagaimana ditegaskan Tiggemann & Slater (2014). Faktor sosial-budaya di lingkungan penelitian juga berperan, seperti norma lokal yang tidak menekankan penampilan fisik, pola interaksi remaja yang lebih berfokus pada hubungan sosial dan hiburan digital, kebiasaan konsumsi makanan yang kurang bergizi, serta minimnya edukasi kesehatan. Kombinasi faktor tersebut menjelaskan mengapa citra tubuh yang tampak positif justru dapat berdampak negatif terhadap status gizi, sehingga perlu perhatian khusus dalam intervensi gizi remaja putri.

Kekurangan Energi Kronis (KEK). KEK pada remaja merupakan salah satu keadaan malnutrisi dimana remaja menderita kekurangan asupan makanan yang berlangsung lama (kronis) yang mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan (Fakriyah *et al.* 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, sebagian besar subjek mengalami KEK yaitu sebanyak 68 subjek (74,7%). Temuan ini dapat mengindikasikan masalah gizi kronis yang serius di kalangan remaja putri, hal ini sejalan dengan hasil survei nasional yang menyatakan bahwa prevalensi KEK pada perempuan tidak hamil menurut karakteristik usia 15-19 tahun yaitu 41,9% dan prevalensi KEK pada perempuan tidak hamil menurut provinsi Jawa Tengah yaitu sebesar 22,5% di mana angka ini menunjukkan bahwa kejadian KEK di wilayah Jawa Tengah masih menjadi perhatian dalam upaya peningkatan status gizi remaja putri terutama di wilayah Sukoharjo (Munira *et al.* 2023).

Tabel 2. Hasil analisis bivariat

Variable	r	p-value
Hubungan asupan energi dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,500	0,000
Hubungan asupan protein dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,567	0,000
Hubungan asupan lemak dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,551	0,000
Hubungan asupan karbohidrat dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,383	0,000
Hubungan tingkat pengetahuan dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,418	0,000
Hubungan citra tubuh dengan kejadian KEK pada remaja putri	0,562	0,000

*Uji spearman ($p < 0,05$)

Hubungan Asupan Energi dengan Kejadian KEK. Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai p sebesar 0,00 ($< 0,05$) yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara asupan energi dengan kejadian KEK pada remaja putri. Nilai r sebesar 0,500 menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat positif dengan kekuatan korelasi sedang. Artinya, semakin tinggi asupan energi maka semakin baik status gizi yang tercermin dari peningkatan nilai LiLA, sehingga risiko KEK semakin menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Syahfitri (2023) yang menegaskan bahwa kecukupan energi sangat menentukan status gizi remaja, sedangkan ketidakcukupan energi berkontribusi signifikan terhadap risiko KEK. Penelitian Fathriani (2024) juga mendukung bahwa asupan energi yang tidak mencukupi dapat memperburuk status gizi dan meningkatkan kejadian KEK pada remaja putri. Secara mekanisme, kekurangan energi menyebabkan tubuh memanfaatkan cadangan lemak, dan bila cadangan ini habis, protein otot serta hati akan dipecah menjadi energi, sehingga terjadi deplesi massa otot dan meningkatkan risiko KEK. Oleh karena itu, kecukupan energi menjadi faktor krusial dalam pencegahan KEK (Umisah & Puspitasari 2017).

Hubungan Asupan Protein dengan kejadian KEK. Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,00 ($< 0,05$) yang berarti terdapat hubungan signifikan antara asupan protein dengan kejadian KEK pada remaja putri. Nilai r sebesar 0,567 menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat positif dengan kekuatan korelasi sedang. Artinya, semakin tinggi asupan protein maka semakin baik status gizi yang tercermin dari peningkatan nilai LiLA, sehingga risiko KEK menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Fathriani (2022), yang menyatakan bahwa asupan protein memadai berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh, sedangkan kekurangan protein dapat menyebabkan penurunan massa otot serta gangguan fungsi biologis yang berujung pada KEK. Dengan demikian, kecukupan protein menjadi faktor krusial dalam menjaga status gizi remaja putri dan mencegah terjadinya KEK.

Hubungan Asupan Lemak dengan Kejadian KEK. Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,00 ($< 0,05$) yang berarti terdapat hubungan signifikan antara asupan lemak dengan kejadian KEK pada remaja putri. Nilai r sebesar 0,551 menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat positif dengan kekuatan korelasi sedang. Artinya, semakin tinggi asupan lemak maka semakin baik status gizi yang tercermin dari peningkatan nilai LiLA, sehingga risiko KEK menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Telisa & Eliza (2020), yang menunjukkan adanya hubungan antara asupan lemak dengan status gizi remaja putri. Ketika asupan energi tidak mencukupi kebutuhan, tubuh akan memanfaatkan cadangan lemak sebagai sumber energi. Jika cadangan lemak terus-menerus digunakan hingga habis, maka tubuh akan mengubah simpanan protein di hati dan otot menjadi energi. Kondisi ini dapat menyebabkan deplesi massa otot dan berujung pada KEK (Putri *et al.* 2019).

Dengan demikian, kecukupan asupan lemak berperan penting dalam menjaga keseimbangan energi dan mencegah terjadinya KEK.

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kejadian KEK. Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,00 ($<0,05$) yang berarti terdapat hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dengan kejadian KEK pada remaja putri. Nilai r sebesar 0,383 menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat positif dengan kekuatan korelasi lemah. Artinya, semakin tinggi asupan karbohidrat maka semakin baik status gizi yang tercermin dari peningkatan nilai LiLA, sehingga risiko KEK menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rokhmah *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa kecukupan zat gizi makro, termasuk karbohidrat, memiliki hubungan signifikan dengan status gizi. Penelitian Defani (2022) juga mendukung, dengan hasil uji *chi-square* menunjukkan nilai $p=0,01$ ($<0,05$), sehingga dapat disimpulkan adanya hubungan antara asupan karbohidrat dengan kejadian KEK pada remaja putri. Dengan demikian, kecukupan karbohidrat berperan penting dalam menjaga keseimbangan energi tubuh, dan interpretasi hubungan harus dipahami sebagai “semakin meningkat asupan karbohidrat maka semakin baik status gizi, sehingga risiko KEK menurun”.

Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Kejadian KEK. Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,00 ($<0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan dengan kejadian KEK. Nilai r sebesar 0,418 menunjukkan bahwa hubungan antara tingkat pengetahuan dan status KEK adalah positif dengan kekuatan korelasinya sedang. Artinya, semakin meningkat tingkat pengetahuan maka semakin meningkat juga status KEKnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2023), yang menyatakan bahwa tingkat pengetahuan KEK berhubungan dengan asupan zat gizi makro, yang merupakan faktor penting dalam kejadian KEK. Namun, pada penelitian ini juga menekankan bahwa pengetahuan perlu diikuti dengan perubahan perilaku makan agar dapat berdampak nyata terhadap status gizi. Hasil ini dapat diperkuat dari penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa tingkat pengetahuan KEK memiliki hubungan signifikan dengan kejadian KEK, tetapi sikap terhadap gizi tidak selalu berpengaruh langsung. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun seseorang memiliki pengetahuan yang cukup, tanpa adanya tindakan nyata dalam pola makan juga dapat menimbulkan risiko KEK.

Hubungan Citra Tubuh dengan Kejadian KEK. Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,00 ($<0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara citra tubuh dengan kejadian KEK. Nilai r sebesar 0,562 menunjukkan bahwa hubungan antara citra tubuh dan status KEK adalah positif dan kekuatan korelasinya sedang. Artinya, semakin meningkat citra tubuh maka semakin meningkat juga status KEKnya. Pada penelitian ini sebagian besar subjek dengan status KEK tidak peduli terhadap citra tubuh mereka yaitu dengan total 64 (70,3%) responden. Hal ini mengindikasikan bahwa remaja yang merasa puas dengan kondisi tubuhnya dan tidak menyadari bahwa mereka mengalami KEK.

Tabel 3. Hasil analisis multivariat

Variabel	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	15.890	0,769		20.667	0,000
Asupan Energi	0,31	0,014	0,461	2.190	0,031
Asupan Protein	-0,003	0,009	-0,064	-0,303	0,762
Tingkat Pegetahuan	0,029	0,011	0,200	2.625	0,010
Citra Tubuh	0,044	0,009	0,395	5.054	0,000
F	30.035				
Sig. F	0,000				
R	0,763				
R Square	0,583				
Adjusted R Square	0,563				
Std. Error	1.7961				

¹ a. Dependent Variable: Kejadian KEK, Uji Regresi Linier berganda ($p<0,05$)

Pada penelitian yang dilakukan Damayanti & Susilawati (2021), menunjukkan bahwa remaja dengan penerimaan diri yang tinggi cenderung tidak terlalu memperhatikan perubahan berat badan atau status gizi mereka. Hal ini dapat menyebabkan mereka tidak mengonsumsi makanan dengan jumlah dan kualitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi harian. Pernyataan tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani & Putrianti (2023), yang menyatakan bahwa meskipun memiliki citra tubuh positif beberapa remaja cenderung memiliki pola makan yang kurang seimbang. Studi dari Universitas Ubudiyah Indonesia menemukan bahwa remaja dengan citra tubuh positif tidak selalu memiliki pola makan yang sehat,

karena faktor lain seperti kebiasaan makan, akses terhadap makanan bergizi, dan pengaruh social juga berperan. Lingkungan sosial dan budaya juga dapat memengaruhi, meskipun remaja memiliki citra tubuh positif, mereka tetap bisa mengalami KEK jika berada dalam lingkungan yang tidak mendukung pola makan sehat. Misalnya, jika keluarga atau teman-teman mereka tidak memiliki kebiasaan makan yang baik, mereka mungkin tidak merasa perlu untuk memperbaiki pola makan mereka (Cahyati 2025).

Hubungan Asupan Makan, Tingkat Pengetahuan, dan Citra Tubuh dengan Kejadian KEK. Analisis multivariat dengan regresi linier berganda digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian KEK. Dari enam variabel yang signifikan pada analisis bivariat (asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh), hanya empat variabel yang dimasukkan ke dalam model, yaitu asupan energi, protein, tingkat pengetahuan, dan citra tubuh. Pemilihan ini dilakukan untuk menghindari multikolinearitas antar zat gizi makro, mengingat asupan energi merupakan fungsi dari karbohidrat, protein, dan lemak. Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa variabel asupan karbohidrat VIF ($11.362 > 10.000$) dan asupan lemak VIF ($21.534 > 10.000$) memiliki korelasi tinggi dengan energi sehingga dikeluarkan dari model. Dengan demikian, model regresi ini sudah memenuhi semua uji asumsi yang telah dipersyaratkan (Hastono 2016).

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda, pada kolom sig. menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel independen yang berpengaruh dengan kejadian KEK pada model regresi ini yaitu asupan energi ($0,031 < 0,05$), tingkat pengetahuan ($0,010 < 0,05$) dan citra tubuh ($0,00 < 0,05$). Sedangkan, asupan protein ($0,762 > 0,05$) tidak berpengaruh pada kejadian KEK pada model regresi ini. Kemudian, pada kolom koefisien beta asupan energi memiliki nilai koef. B paling besar yaitu 0,461 yang artinya pada model regresi ini asupan energi merupakan variabel paling dominan pengaruhnya dengan kejadian KEK. Hal ini, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Telisa & Eliza (2020), yang menyatakan bahwa ada hubungan antara asupan energi, protein dan lemak dengan kejadian KEK pada remaja putri dengan nilai OR masing-masing yaitu 4,9; 4,7; dan 3,3. Asupan energi berpengaruh lebih tinggi yaitu 4,9 kali lebih besar peluangnya mengalami KEK daripada asupan protein dan lemak. Hal ini dikarenakan asupan energi yang tidak memenuhi kebutuhan menyebabkan tubuh melakukan pemecahan cadangan lemak menjadi energi. Apabila cadangan dari lemak terus menerus digunakan oleh tubuh sebagai energi hingga habis, maka simpanan protein di hati dan otot akan diubah menjadi energi oleh tubuh. Apabila simpanan terus menerus digunakan, maka akan menyebabkan masa otot mengalami deplesi sehingga terjadi KEK (Putri *et al.* 2019).

KESIMPULAN

Ada hubungan yang signifikan antara asupan makan (energi, protein, lemak dan karbohidrat), tingkat pengetahuan, dan citra tubuh dengan kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada remaja putri SMAN 1 Mojolaban dan asupan energi merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian KEK. Saran penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dengan menambahkan variabel seperti ekonomi, aktivitas fisik, psikososial, dan kebiasaan makan keluarga untuk memperkuat strategi pencegahan KEK.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada SMAN 1 Mojolaban atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan seluruh rangkaian penelitian, serta kepada siswi SMAN 1 Mojolaban yang telah berkenan menjadi subjek pada penelitian ini. Selanjutnya, ucapan terimakasih juga ditujukan kepada rekan-rekan enumerator serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah F. 2024. Hubungan asupan energi, zat gizi makro, dan pengetahuan gizi dengan kejadian kekurangan energi kronis pada remaja putri di SMPN 2 Lubuk Alung Tahun 2024 [thesis]. Padang: Kemenkes Politeknik Kesehatan.
- Bella MP. 2020. Hubungan pengetahuan gizi seimbang, pola makan dan aktivitas fisik dengan status gizi pada remaja di MAN 21 Jakarta Utara [skripsi]. Jakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Damayanti AAM, Susilawati LKPA. 2021. Peran citra tubuh dan penerimaan diri terhadap self esteem pada remaja putri di Kota Denpasar. *Jurnal Psikologi Udayana*. 11(1):109-124.
- Defani A. 2023. hubungan asupan karbohidrat dengan kejadian kek pada remaja putri growth spurt II di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Kilangan tahun 2022. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas-Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Parepare*. 4(2):112-122. <https://doi.org/10.25077/mka.v46.i2.p377-384.2023>

- Dewi SK, Sudaryanto A. 2020. Validitas dan Reliabilitas Kuis Pengetahuan, Sikap dan Perilaku. Program Studi Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. E-ISSN: 2715-616X.73-79.
- Erdina RS. 2020. Hubungan pengetahuan gizi dan kebiasaan makan dengan kejadian kek pada remaja putri di Model Agency Elmode Management Kota Medan [thesis]. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Fakhriyah, Noor MS, Setiawan MI, Putri AO, Lasari HHD, Qadrinnisa R, Ilham M, Nur SYLSZ, Lestari D, Abdurrahman MH. 2021. Buku Ajar Kekurangan Energi Kronik (KEK). Lasari HHD, Rahayu A, editor. Yogyakarta: CV Mine. ISBN 978-623-6340-37-0.
- Februhartanty J, Ermayani E, Rachman PH, Dianawati H, Harsian H. 2019. Gizi Dan Kesehatan Remaja (2nd ed.). Joko Setiyono (Ed.). Jakarta: SEAMEO RECFON. ISBN 978-623-91024-5-6.
- Hafiza D, Utami A, Niriyah S. 2020. Hubungan kebiasaan makan dengan status gizi pada remaja SMP YLPI Pekanbaru. *Jurnal Medika Utama*. 2.(1): 332-342. <https://doi.org/10.35328/keperawatan.v9i2.671>
- Hastono SP. 2016. Analisa Data pada Bidang Kesehatan. Jakarta: PT Raja Grafindo Perkasa.
- Hesti PL. 2023. Hubungan pengetahuan gizi seimbang remaja, asupan energi, dan zat besi (Fe) dengan kejadian kurang energi kronis (KEK) pada siswi SMA N 1 Boja [skripsi]. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Kenali Masalah Gizi yang Ancam Remaja Indonesia. [Online] Tersedia di: Kenali Masalah Gizi yang Ancam Remaja Indonesia (kemkes.go.id) (Diakses pada tanggal 31 Maret 2024).
- Maharani NA, Indriasari R, Yustini. 2018. Gambaran asupan gizi dan anemia remaja putri KEK di SMA Al-Bahrah Jeneponto. *Media Gizi Kesmas*. 10.(2):320-328. <https://doi.org/10.33088/jmk.v10i2.341>
- Möllmann A, Heinrichs N, Herwig U. 2024. A conceptual framework on body representations and their relevance for mental disorders. *Frontiers in Psychology*. 15:1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1231640>
- Munira S, Puspasari D, Trihono, Thaha R., Musadad A, Junadi P, Kusnanto H, Sugihantono A, Witoelar F, Siswanto, Ariawan I, Lestary H, Sulistyowati, Marsini R, Syahroni, Puspasari N, Lumbantoruan M, Mujiati MDS, Cahyorini, Purnama R. 2023. Survei Kesehatan Indonesia (SKI). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Namira MC. 2025. Hubungan body image (citra tubuh) dengan self esteem (harga diri) pada remaja [skripsi]. Jombang: Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika.
- Puspasari N, Andriani, M. 2017. Hubungan pengetahuan ibu tentang gizi dan asupan makan balita dengan status gizi balita (BB/U) usia 12-24 bulan. *Amerta Nutr*. 369-378. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.2017.369-378>
- Putri MC, Angraini DI, Handriko R. 2019. hubungan asupan makan dengan kejadian kurang energi kronis (KEK) pada wanita usia subur (WUS) di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agromedicine*. 6(1):105-113.
- Ramadhani TN, Putrianti FG. 2023. Hubungan antara body image dengan kepercayaan diri pada remaja. *SPIRITS*. 7(2).
- Rodgers RF, Slater A, Gordon CS, McLean SA, Jarman HK, Paxton SJ. 2023. Body image as a global mental health concern. *International Journal of Eating Disorders*. 56(1):5-12. <https://doi.org/10.1002/eat.23876>
- Rokhmah F, Muniroh L, Nindya TS. 2017. Hubungan tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi siswi sma di pondok pesantren Al-Izzah Kota Batu. *Media Gizi Indonesia*. 11(1):94. <https://doi.org/10.20473/mgi.v11i1.94-100>
- Santoso A. 2023. Rumus Slovin: Panacea masalah ukuran sampel. *Suksma: Jurnal Psikologi Universitas Sanata Dharma*. 4(2):24-43.
- Sihombing SO, Nasrudin M. 2022. Pengantar Metode Analisis Multivariat. Bandung: PT Nesya Expending Management. ISBN 978-623-423-388-9.
- Sirajuddin SP, Surmita, Astuti T. 2018. Survey Konsumsi Pangan. Yogyakarta: P2M2.
- Sitepu FH. 2020. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Body Shape Questionnaire-34 (BSQ-34) versi Bahasa Indonesia [skripsi]. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Sukmawati S, Mustamin M, Adam A, Ningsih AP. 2024. Hubungan perilaku makan dengan kejadian kurang energi kronis (KEK) pada remaja putri. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 19(1):84-90. <https://doi.org/10.32382/medkes.v19i1.492>
- Telisa I, Eliza E. 2020. Asupan zat gizi makro, asupan zat besi, kadar haemoglobin dan risiko kurang energi kronis pada remaja putri. *Action Aceh Nutr J*. 5(1):80. <https://doi.org/10.30867/action.v5i1.241>
- Tiggemann M, Slater A. 2014. Net tweens: The internet and body image concerns in preteenage girls. *The Journal of Early Adolescence*. 34(5):606-620. <https://doi.org/10.1177/0272431613501083>

- Wardhani PI, Agustina, Ery M. 2020. Hubungan body image dan pola makan dengan kekurangan energi kronis (KEK) pada remaja putri SMAN di Jawa Barat. *Jph Recode*. 3(2):127-139. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v3i2.14527>
- Yulianasari P, Nugraheni SA, Kartini A. 2019. Pengaruh pendidikan gizi dengan media booklet terhadap perubahan perilaku remaja terkait pencegahan kekurangan energi kronis. *Jurnal Kesehatan*. 7(4): 420-429.