

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH, ASUPAN LEMAK, DAN PROTEIN TERHADAP KADAR KOLESTEROL REMAJA

The Effect of Body Mass Index, Fat and Protein Intake on Cholesterol Total of Adolescents

Ria Qadariah Arief¹, Funsu Andiarna¹, Linda Prasetyaning Widayanti², Nova Lusiana², Sri Hidayati L²,
Esti Novi Andyarini¹, Sarita Oktorina²

¹Program Studi Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, UIN Sunan Ampel Surabaya.

²Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, UIN Sunan Ampel Surabaya
e-mail: ria.qadariah@gmail.com

ABSTRACT

High cholesterol levels in adolescents closely relate to coronary heart disease. Our study analyzes how body mass index (BMI), fat intake, and protein intake affect total cholesterol levels in adolescents. We collect BMI data through anthropometric measurements, fat and protein intake through 24-hour food recall analysis, and total cholesterol levels through lipid panel measurements in blood samples from 62 adolescents aged 17-19. Our t-test and chi-square test on the collected data reveal that while BMI significantly affects the total cholesterol levels (p -value = 0.04), fat and protein intake does not. These findings suggest that efforts to control the total cholesterol levels in adolescents should look more broadly at the overall dietary patterns rather than only at their fat and protein intake.

Keywords: adolescents, cholesterol, protein, fat

ABSTRAK

Tingginya kadar kolesterol pada remaja memiliki kaitan erat dengan Penyakit Jantung Koroner. Penelitian kami untuk melihat pengaruh indeks massa tubuh, asupan lemak, dan protein terhadap kadar kolesterol remaja. Responden kami terdiri dari 62 orang remaja dengan usia 17-19 tahun. Data Indeks Massa Tubuh kami kumpulkan dengan pengukuran antropometri, data asupan lemak dan protein dengan analisis food recall 24 jam, dan kadar total kolesterol melalui pengukuran panel lipid pada sampel darah. Data kami analisis dengan menggunakan analisis pengaruh uji t dan uji chi-square. Hasilnya kami menemukan adanya pengaruh signifikan IMT terhadap Kadar Kolesterol Total Remaja ($p = 0.04$) sedangkan untuk Asupan Lemak dan Protein tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna. Oleh karena itu, pengendalian kadar kolesterol pada remaja harus lebih memperhatikan pola diet secara keseluruhan tidak perlu mengkhusus hanya pada asupan lemak dan protein saja.

Kata kunci: remaja, kolesterol, protein, lemak

PENDAHULUAN

Kolesterol tinggi pada remaja menggambarkan besarnya potensi kemunculan penyakit kardiovaskular lebih dini.¹ Selain itu, dengan adanya peningkatan kolesterol total pada remaja juga akan memunculkan masalah aterosklerosis pada usia dewasa.² Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, Proporsi kadar kolesterol total pada penduduk usia 15 – 24 tahun dengan kategori tinggi sebesar 1,9 persen (95%CI:1,5-2,3) gambaran ini menunjukkan adanya masalah kolesterol pada usia remaja. Kondisi ini memberikan poin penting kepada kita untuk memperhatikan masalah gizi lebih yang telah muncul pada anak-anak usia remaja.³

Kadar kolesterol total dan indeks massa tubuh merupakan prediktor independen dari kematian dan kejadian kardiovaskular. Ada hubungan bertingkat antara jumlah parameter variabilitas tinggi dan hasil kardiovaskular.² Penelitian di EPOCH-JAPAN juga menyebutkan kelebihan berat badan dan obesitas, dikombinasikan dengan tingkat total kolesterol yang rendah, sangat terkait dengan kematian terkait kanker hati.⁴ Kadar kolesterol yang tinggi pada remaja berhubungan dengan meningkatnya prevalensi obesitas pada remaja dengan indeks massa tubuh >25 kg/m² merupakan masalah Kesehatan masyarakat global. Masa remaja adalah fase vital untuk timbulnya obesitas dan penyakit kronis kardiovaskuler dan diabetes melitus tipe 2 yang akan bertahan hingga dewasa IMT berkorelasi dengan *high density lipoprotein* kolesterol (HDL-C) dan trigliserida.⁶

Penelitian Al-Rahmad, dkk (2016) menyebutkan bahwa peningkatan kadar kolesterol tidak teratur umumnya menyebabkan terjadinya penyakit jantung koroner. Beberapa faktor risiko tingginya kolesterol darah,

diantaranya adalah usia dan indeks masa tubuh (IMT). Dalam penelitian Colak, dkk yang meneliti korelasi antara parameter antioksidan dengan parameter risiko kardiovaskular diantaranya kolesterol total, LDL-kolesterol, VLDL-kolesterol, non HDL kolesterol, trigliserida dan parameter antropometrik seperti Indeks Massa Tubuh, lingkar pinggang, lingkar pinggul dan rasio pinggang-pinggul pada remaja menemukan bahwa analisis fraksi kolesterol dan trigliserida pada siswa kelompok yang diperiksa menunjukkan semua parameter berada dalam rentang nilai referensi, tetapi nilai pada kelompok risiko meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa skrining parameter ini diperlukan dan sangat dianjurkan pada remaja muda terutama pada mereka yang memiliki riwayat keluarga diabetes dan gangguan kardiovaskular.⁵

Pada penelitian Mulyati, dkk menemukan hubungan positif antara profil lipid diantaranya kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL dengan obesitas pada pasien remaja.⁶ Sejalan dengan hasil penelitian Yulianti, dkk menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan energi, lemak jenuh, lemak tak jenuh dan kolesterol dengan rasio kadar kolesterol total/HDL, dimana faktor yang paling dominan adalah asupan lemak jenuh. Hal ini menunjukkan bahwa, walaupun tingkat asupan kolesterol tinggi, tetapi sebaliknya tingkat asupan lemak jenuh rendah maka tidak beresiko terkena penyakit jantung.⁷ Begitu pula hasil penelitian yang ditunjukkan oleh Esmailzadeh, dkk yang menemukan adanya konsumsi tinggi asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol plasma, yaitu setiap peningkatan asam lemak jenuh 1 persen dari total kalori maka terjadi peningkatan kolesterol darah sebanyak 1,9 mg/dl. Dari hasil analisis multivariat juga didapatkan bahwa lemak jenuh merupakan faktor dominan terhadap rasio antara kadar kolesterol total dan total HDL. Hasil ini sesuai dengan pendapat Selby, bahwa konsumsi pangan dengan tinggi kalori dan lemak jenuh berkaitan dengan peningkatan kadar kolesterol darah. Asupan makanan yang berlebih terutama kalori tinggi dan lemak tinggi akan mengakibatkan peningkatan kolesterol dalam darah.⁸

Hal ini juga muncul pada variabel asupan protein yang tinggi, terutama dari sumber olahan, dapat menyebabkan kadar TG serum yang lebih tinggi dan penurunan kolesterol HDL, yang merupakan komponen utama dari sindrom metabolik. Meningkatkan asupan protein sebagai pengganti karbohidrat bisa menjadi cara yang bermanfaat untuk memperbaiki dislipidemia, asupan protein yang lebih tinggi terkait dengan peningkatan sekresi peptida inkretin yang memiliki peran penting dalam sensitivitas insulin.⁷ Asupan lemak yang tinggi juga dikaitkan dengan peningkatan risiko kardiovaskuler.⁸ Asupan lemak yang tinggi terutama asam lemak jenuh dikaitkan dengan kadar TG/HDL – Kolesterol pada anak dan remaja obesitas⁹ konsumsi makanan dengan kandungan lemak lebih tinggi dari 35 persen dari total energi berisiko 3,3 kali lebih tinggi memiliki TG/HDL-kolesterol >2,2.

Kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar komponen lipid dalam plasma menyebabkan Risiko penyakit kardiovaskuler juga ditemukan pada remaja Korea meningkat bahkan pada remaja dengan kadar IMT Normal dan usia lebih muda.¹⁰ Hubungan positif juga ditemukan antara kolesterol dan konsentrasi protein C reaktif (CRP) yang menyebabkan risiko peradangan pada remaja putri dengan PCOS.¹¹ Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap pengaruh asupan lemak, protein, dan terhadap kadar kolesterol remaja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional study* dengan populasi target anak remaja usia 16-18 tahun yang berdomisili di kota Makassar, populasi terjangkau penelitian ini sebanyak 62 responden terdiri dari 27 remaja laki-laki dan 35 remaja perempuan. Data antropometri responden kami kumpulkan dengan melakukan pengukuran langsung berat badan (Kg) dengan menggunakan Timbangan Digital merk SECA seri 813 dengan tingkat keakuratan 0,01 Kg dan tinggi badan (cm) remaja menggunakan mikrotol dengan tingkat akurasi 0.1 cm, pengukuran ini dengan melakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk hasil yang lebih akurat, Indeks Massa Tubuh kami ukur dengan formula IMT berat badan dalam Kg dibagi tinggi badan dalam Cm kuadrat, IMT remaja kami sesuaikan dengan nilai grafik pengukuran IMT menurut Umur (IMT/U) dari WHO.¹² Data Asupan Lemak dan Protein, kami kumpulkan dengan melakukan survei konsumsi metode *Food Recall* 24 Jam dengan tiga kali pengulangan Recall data, dua kali diambil saat hari aktifitas normal, dan satu kali diambil saat hari libur. Data asupan kami analisis menggunakan Aplikasi Nutrisurvei dengan data kecukupan Lemak, dan Protein kami mengacu pada tabel angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia yang sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2019. Data kadar kolesterol total remaja kami ambil dengan melakukan pengambilan sampel lipid darah dan menggunakan metode kolorimetrik enzimatis CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol*). untuk kadar kolesterol pada remaja kami

manegambil *cut off* poin pada 200 mg/dL. Untuk lebih dari 200 mg/dL kami kategorikan beresiko tinggi terhadap PJK dan untuk lebih rendah dari 200 mg/dL kami kategorikan beresiko rendah.¹³

Data kami analisis dengan SPSS 23 menggunakan uji t dan *Chi-Square* untuk melihat pengaruh asupan lemak, asupan protein, dan IMT remaja terhadap kadar kolesterolnya. dan menilai nilai OR dan RR untuk melihat peluang pengaruh variabel yang berhubungan terhadap kadar kolesterol remaja.

HASIL

Penelitian ini melibatkan responden sebanyak 62 orang remaja dengan rentang usia 17-19 tahun. Pada Tabel 1 menunjukkan nilai mean dan CI untuk masing-masing variabel ukur dalam penelitian. Nilai ini memberikan gambaran mengenai kondisi umum responden. *Mean* berat badan remaja berada pada 72.9 Kg dengan tinggi badan 161.3 cm, menunjukkan status gizi remaja yang terlibat penelitian ini berada di atas 2 standar deviasi Z-Score. *Mean* IMT 27,89 kg/cm menunjukkan titik status gizi remaja berada di atas 85 persentil kurva pertumbuhan untuk kategori IMT/U. Kadar kolesterol total secara mean masih berada pada batas normal dengan CI 163.8 - 179.8. Dengan CI 38.82 - 51.81 untuk Asupan Protein dan CI 41.57 - 53.94. Asupan Lemak menunjukkan konsumsi menunjukkan pemenuhan kecukupan lemak dan protein dalam konsumsi remaja baik laki-laki maupun perempuan masih dalam kategori cukup.

Tabel 1
Karakteristik Responden

Variabel	Mean	95% CI	P*
Usia (Tahun)	18,11	17,98 – 18,24	0,000
Berat Badan (Kg)	72,99	67,937 – 78,050	0,000
Tinggi Badan (Cm)	161,3	159,14-163,47	0,000
IMT	27,89	26,2 – 29,6	0,000
Asupan Lemak	47,75	41,57 – 53,94	0,000
Asupan Protein	45,31	38,82 – 51,81	0,000
Kolesterol Total	171,8	163,8 – 179,8	0,000

*Analisis data deskriptif

Tabel 2
Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh, Asupan Lemak, dan Protein terhadap Kadar Kolesterol Remaja

	Kadar Kolesterol Total		<i>p-value*</i>
	Normal (mean ± SD) (n = 45)	Tinggi (mean ± SD) (n = 17)	
IMT	26.6 ± 6.65	31.23 ± 5.58	0.040*
Asupan Lemak	46.67 ± 23.59	50.64 ± 26.78	0.571
Asupan Protein	26.63 ± 6.66	31.23 ± 5.59	0.788

*Analisis Uji t-tidak berpasangan.

Tabel 3
Pengaruh Indeks Massa Tubuh, Asupan Lemak, dan Protein terhadap Kadar Kolesterol Remaja

Variabel	IMT/U		<i>p</i>	Asupan Lemak		<i>p</i>	Asupan Protein		<i>p</i>
	Normal	Over Weight		Cukup ≤ 85g	Tinggi > 85g		Cukup ≥ 75g	Tinggi < 75g	
Kadar Kolesterol Total	Normal	26	0.024*	37	8	0.236	35	10	0.693
	< 200 mg/dl	(41.9%)		(59.7%)	(12.9%)		(56.4%)	(22.2%)	
	Tinggi	15		16	1		14	3	
	≥ 200 mg/dl	(24.2%)		(25.8%)	(1.61%)		(22.6%)	(4.84%)	

Analisis Uji Chi-Square; *OR = 0.182; *RR Kolesterol Tinggi = 3.8.

Hasil analisis uji-t yang disajikan dalam tabel 2 menunjukkan ada pengaruh yang signifikan nilai IMT remaja terhadap kadar kolesterol totalnya dengan nilai $p = 0.04$. Sebanyak 45 remaja memiliki kadar kolesterol < 200 mg/dl memiliki nilai IMT 26.6 Kg/cm², nilai ini berdasarkan grafik pertumbuhan IMT/U berada di atas garis persentil 85 yang menunjukkan sudah ada indikasi remaja ini memiliki kondisi status gizi lebih. dari tabel tersebut juga menunjukkan dari 17 remaja yang memiliki kadar koletero di atas normal memiliki IMT 31.23 Kg/cm² yang telah masuk dalam kategori obesitas. Hal ini memberikan penegasan mengenai nilai IMT pada remaja memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterolnya, semakin tinggi nilai IMT pada remaja menunjukkan semakin tinggi pula kadar kolesterolnya.

Tabel 3 menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara kondisi overweight dan obesitas remaja dengan kadar kolesterol total mereka. sebanyak 24.2 persen remaja yang memiliki IMT normal memiliki kadar kolesterol total yang tinggi, dan sebanyak 3.22 persen remaja yang memiliki IMT tinggi juga memiliki kadar kolesterol yang tinggi. dari tabel tersebut juga memberikan informasi potensi remaja yang mengalami overweight memiliki potensi sebesar 3.8 kali untuk memiliki kolesterol tinggi dari pada remaja yang memiliki IMT yang normal.

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh terhadap kadar kolesterol total remaja, sedangkan untuk asupan lemak dan asupan protein, tidak memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol remaja. Pengukuran IMT pada tubuh manusia secara tidak langsung menggambarkan tentang lemak tubuh seseorang. berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi dan Ibrahim (2018), ditemukan bahwa kolesterol memiliki pengaruh terhadap IMT sebesar 69 persen dengan kategori korelasi yang sangat kuat dan setiap peningkatan sebesar 1 satuan IMT akan meningkatkan 3,681 kadar kolesterol. Sejalan pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Claudi yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan kadar kolesterol total dengan kategori korelasi sedang ($r=0,510$, $p=0,000$).⁹ Penelitian oleh Asmaa dan Abdulmoein melibatkan 218 sampel anak dan remaja Saudi Arabia menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara BMI dengan kadar kolesterol LDL dan HDL pada remaja dan anak.² Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Lion Sarmai, dkk di Florida yang menghubungkan antara BMI dan profil lipid, terdapat hubungan antara BMI dan LDL serta Trigliserida dengan masing - masing hasilnya adalah ($r = 0.19$ $p = 0.07$) dan ($r = 0.32$, $p = 0.005$). Helmut, dkk pun demikian, pada penelitian yang dilakukan Helmut dengan melakukan survei pada penduduk Mediterania Eropa Selatan, Spanyol menghasilkan bahwa terdapat hubungan antara BMI dengan kadar kolesterol dengan nilai $P<0.005$ serta terdapat hubungan antara BMI dan LDL dengan nilai $P<0.006$. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rista, dkk yang berjudul tentang Pengaruh asupan lemak dengan kadar kolesterol dan trigliserida pada pasien jantung menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara asupan lemak dengan kadar kolesterol dengan nilai ($p=0.034$, $r=0.186$) tetapi tidak ada hubungan antara asupan lemak dengan trigliserida dengan nilai ($p= 0.351$, $r= 0.148$).¹⁰ Penelitian Toelerr yang melibatkan 2868 dan termasuk diabetes tipe 1, ditemukan bahwa energi total dan LDL - meningkat signifikan seiring dengan tingginya asupan lemak total, lemak jenuh dan kolesterol. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh james yang bertujuan untuk mengetahui efek konsumsi lemak terhadap lemak darah, dengan hasil yang ditemukan adalah dibandingkan dengan makanan yang mengandung tinggi MUFA seperti minyak zaitun, makanan yang tinggi akan lemak jenuh seperti butter dan krim memberikan pengaruh yang lebih buruk terhadap lemak darah.¹¹

Perhatian tentang masalah gizi pada remaja telah menjadi perhatian dikarenakan masalah gizi yang terjadi pada saat remaja maka tidak menutup kemungkinan akan menjadi pemicu terjadinya masalah gizi pada

usia dewasa dan lanjut usia. Salah satu masalah gizi yang terjadi pada remaja adalah obesitas. Kategori obesitas pada manusia dapat dilihat dari mengukur nilai IMT. Dalam standar yang digunakan nilai $IMT > 27,0$ termasuk dalam kategori obesitas. Ketidakseimbangan antara konsumsi energi dengan kebutuhan dapat menyebabkan obesitas. Penelitian Yusuf & Ibrahim (2019) yang berjudul hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol pada remaja, menunjukkan bahwa nilai mean indeks massa tubuh remaja yaitu 23,07 sedangkan nilai mean untuk kadar kolesterol remaja sebesar 237,87 mg/dL, sehingga terdapat hubungan korelasi kuat antara indeks massa tubuh dengan kadar kolesterol remaja signifikan sebesar $p=0,0160$. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, juga menunjukkan korelasi antara kadar kolesterol total dengan pasien obesitas. Sehingga mampu menjelaskan hubungan kedua variabel dimana adanya sinergi antara meningkatnya IMT, maka meningkat pula kadar kolesterol totalnya.¹⁴ Penelitian Johansson dkk selama 25 tahun pada masyarakat Swedia mengindikasikan terdapat kecenderungan positif antara asupan lemak terutama lemak trans terhadap kolesterol.¹⁵ Hasil penelitian yang sama juga dinyatakan oleh Mensink yaitu terdapat efek yang signifikan antara konsumsi lemak dengan kadar LDL dan trigliserida. Namun hal tersebut tidak sepenuhnya benar.¹⁶ Menurut Cha and Park tidak terdapat bukti hubungan asupan lemak dan protein seperti telur dan daging merah atau putih terhadap kadar kolesterol.¹⁷ Lebih jauh penelitian menunjukkan bahwa justru daging olahan seperti sosis memberikan pengaruh pada kadar kolesterol yang tidak normal. Penelitian lain menemukan bahwa diet tinggi protein justru mampu mengendalikan tingkat kolesterol dan trigliserida.¹⁸ Sejalan dengan penelitian tersebut, penelitian lain juga menyimpulkan diet tinggi protein selain menurunkan kolesterol juga mampu meningkatkan HDL dan menurunkan level BMI serta memperkecil lingkaran pinggang.¹⁹ Bahkan menurut Harvard pengaruh terbesar tingginya kadar kolesterol dalam tubuh adalah campuran karbohidrat yang dikonsumsi bersamaan dengan lemak, bukan makanan yang tinggi kolesterol²⁰. Penelitian Soliman pada tahun 2018 menyatakan bahwa tidak ada bukti makanan yang mengandung kolesterol akan meningkatkan kadar kolesterol yang berbahaya bagi jantung. Justru makanan tinggi asam lemak jenuh dan lemak trans lah yang meningkatkan resiko penyakit tersebut. Pola makan sehat padat nutrisi yang memasukkan menu sayuran dan buah dengan kalori seimbang disarankan untuk dikonsumsi sehari-hari²¹. Penelitian tersebut disetujui oleh Schoeneck and Eggman 2021 yang menyatakan bahwa beberapa makanan dapat menyebabkan hiperkolesterolemia.²² Makanan tinggi lemak jenuh dan lemak trans sangat berdampak pada peningkatan kadar kolesterol. Sedangkan makanan seperti alpukat dan kunyit justru menurunkan kadar kolesterol. Hal ini didukung oleh penelitian Helgadottir pada anak usia sekolah yang menyatakan bahwa pentingnya memperhatikan asupan nutrisi sehari-hari terutama dengan mengganti makanan yang tinggi lemak trans dan asam lemak jenuh menjadi makanan dengan kandungan asam lemak tak jenuh untuk kadar lipid darah atau kolesterol yang seimbang.²³

Pengaturan *fluiditas* dan *permeabilitas membrane* membutuhkan peran penting kolesterol termasuk lipid amfipatik yang menjadi lapisan luar lipoprotein plasma yang terdapat di dalam darah serta diproduksi oleh hati.¹⁴ Target pencegahan resiko sindrom metabolik pada remaja dapat lebih dioptimalkan melalui modifikasi kualitas asupan lemak dibandingkan kuantitasnya.²⁴ Kadar kolesterol dalam darah lebih dari 240 mg/dl disebut hiperkolesterolemia. Faktor resiko hiperkolesterolemia adalah obesitas, makanan tinggi asam lemak dan lemak jenuh dari makanan yang digoreng, asupan rendah serat, kurang aktivitas fisik dan merokok.²⁵

Berdasarkan penelitian di Korea, kesadaran remaja terhadap hiperkolesterolemia dan pengobatan lipid yang tepat, sangat rendah dibanding dengan usia dewasa. Deteksi dini, edukasi, dan manajemen yang tepat perlu ditekankan dalam kebijakan kesehatan publik untuk mengurangi peningkatan penyakit kardiovaskuler pada remaja melalui hiperkolesterolemia yang tak terdiagnosis. Prevalensi berdasarkan usia hiperkolesterolemia LDL adalah 23,2 persen (pria 25,5%; wanita, 21,8%).²⁶ Studi penelitian di Brazil menyatakan bahwa remaja memiliki minimal satu pengukuran lipid diatas normal yaitu sebanyak 65 persen remaja.²⁷

Kenaikan kadar kolesterol dipengaruhi berbagai banyak faktor tidak hanya dari asupan lemak dan asupan protein saja. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa asupan lemak dan asupan protein tidak mengakibatkan kadar kolesterol responden mengalami kenaikan. Hal ini tentu saja ada faktor yang mempengaruhinya. Penggunaan obat-obatan memiliki pengaruh dalam kadar kolesterol. Kebiasaan penggunaan obat-obatan yang dapat menekan kenaikan kadar kolesterol seperti fibrat, niacin dan statin. Statin memiliki peran sebagai pengganti HMG KoA (*Hidroksi Metil Glutaril*) dalam Enzim HMG KoA *reductase*. Kondisi ini dapat menyebabkan berkurangnya produksi asam mevalonat, sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol darah.²⁸ Faktor lain yang dapat mempengaruhi penurunan kadar kolesterol yaitu aktivitas fisik. Aktivitas fisik adalah suatu bentuk aktivitas otot yang menyebabkan terjadinya kontraksi otot. Dengan aktivitas fisik harian yang cukup, pengeluaran energi harian juga tinggi, mengakibatkan hilangnya lemak secara teratur. Mengurangi energi dan lemak juga membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Tidak hanya itu, faktor jenis kelamin memiliki peranan dalam kadar kolesterol yaitu adanya perbedaan hormon yang dimiliki oleh perempuan dan laki-laki. Perempuan memiliki hormon estrogen,

yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Sedangkan, laki-laki memiliki hormon testosteron, yang dapat meningkatkan kadar kolesterol.²⁹ Hormon estrogen pada usia reproduktif lebih tinggi dibandingkan pada perempuan yang memasuki fase menopause. Pada fase menopause hormon estrogen akan menurun sehingga menyebabkan terjadinya atrofi jaringan. Hal ini menjadi penyebab peningkatan lemak perut dan peningkatan kadar kolesterol total.³⁰

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yaitu faktor yang memiliki keterkaitan terhadap kadar kolesterol seperti jumlah responden yang relatif sedikit (62 responden) yang tentunya masih kurang dalam menggambarkan kondisi yang sesungguhnya. Selanjutnya kebiasaan mengkonsumsi obat-obatan penurun kadar kolesterol, aktivitas fisik yang dilakukan responden sebagai mahasiswa yang memiliki berbagai aktivitas penunjang kegiatan akademik maupun non-akademik, dan jenis kelamin responden terkait dengan perbedaan hormon yang dimiliki.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh terhadap kadar kolesterol total remaja, sedangkan untuk asupan lemak dan asupan protein, tidak memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol remaja.

SARAN

Pengendalian kadar kolesterol pada remaja harus lebih memperhatikan pola diet secara keseluruhan tidak perlu mengkhusus hanya pada asupan lemak dan protein saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dapat ditujukan pada Program Studi Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya yang telah mensponsori kegiatan kami dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Gooding HC, Ferranti SD. Cardiovascular risk assessment and cholesterol management in adolescents: getting to the heart of the matter. *Curr Opin Pediatr*. 2010;Aug;22(4):398–404.
2. McGill HC, McMahan CA, Zieske AW, Tracy RE, Malcom GT, Herderick EE. Association of Coronary Heart Disease Risk Factors with microscopic qualities of coronary atherosclerosis in youth. *Circulation*. 2000 Jul;25;102(4):374–9.
3. RI KK. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) | Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan [Internet]. Available from: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/>
4. Ukawa S, Tamakoshi A, Murakami Y, Kiyohara Y, Yamada M, Nagai M, et al. Pooled Analysis of the Associations between Body Mass Index, Total Cholesterol, and Liver Cancer-related Mortality in Japan. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2018;19(8):2089–95.
5. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2014 Aug 30;384(9945):766–81.
6. Ferrières J, Lautsch D, Gitt AK, De Ferrari G, Toplak H, Elisaf M, et al. Body mass index impacts the choice of lipid-lowering treatment with no correlation to blood cholesterol – Findings from 52 916 patients in the Dyslipidemia International Study (DYSIS). *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2018;20(11):2670–4.
7. Ancu O, Mickute M, Guess ND, Hurren NM, Burd NA, Mackenzie RW. Does high dietary protein intake contribute to the increased risk of developing prediabetes and type 2 diabetes? *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021 Jan;46(1):1–9.
8. Garonzi C, Forsander G, Maffei C. Impact of Fat Intake on Blood Glucose Control and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 2021 Aug;13(8):2625.

9. Maffeis C, Cendon M, Tomasselli F, Tommasi M, Bresadola I, Fornari E, et al. Lipid and saturated fatty acids intake and cardiovascular risk factors of obese children and adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 2021 Jul;75(7):1109–17.
10. Trends of Dyslipidemia in Korean Youth According to Sex and Body Mass Index: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2007-2018). *The Journal of Pediatrics*. 2021 Oct 1;237:71-78.e5.
11. Mizgier M, Jarząbek-Bielecka G, Wendland N, Jodłowska-Siewert E, Nowicki M, Brożek A, et al. Relation between Inflammation, Oxidative Stress, and Macronutrient Intakes in Normal and Excessive Body Weight Adolescent Girls with Clinical Features of Polycystic Ovary Syndrome. *Nutrients*. 2021 Mar;13(3):896.12. WHO, BMI-for-age (5-19 years), Growth reference data for 5-19 years. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>, diakses pada Mei 2022.
12. Lee Y, Siddiqui WJ. Cholesterol Levels. [Updated 2021 Jul 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542294/>
13. Yusuf RN, Ibrahim. Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Kadar Kolesterol Pada Remaja Correlation Of Body Mass Index (BMI) With Cholesterol Levels In Adolescents. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*. 2019;1(2):50–6.
14. Johansson I, Nilsson LM, Stegmayr B, Boman K, Hallmans G, Winkvist A. Associations among 25-Year Trends in Diet, Cholesterol and BMI from 140,000 Observations in Men and Women in Northern Sweden'. *Nutrition Journal*. 2012;11(1).
15. Mensink RP, Organization WH. Effects of Saturated Fatty Acids on Serum Lipids and Lipoproteins: A Systematic Review and Regression Analysis. Geneva: World Health Organization; 2016.
16. Cha D, Park Y. Association between Dietary Cholesterol and Their Food Sources and Risk for Hypercholesterolemia: The 2012–2016 Korea National Health and Nutrition Examination Survey'. *Nutrients*. 2019;11(4).
17. Pesta DH, Samuel VT. A High-Protein Diet for Reducing Body Fat: Mechanisms and Possible Caveats'. *Nutrition & Metabolism*. 2014;11(1).
18. Pasiakos SM, Lieberman HR, Fulgoni VL. Higher-Protein Diets Are Associated with Higher HDL Cholesterol and Lower BMI and Waist Circumference in US Adults'. *The Journal of Nutrition*. 2015;145(3):605–14.
19. Harvard. The Nutrition Source'. 2020. Soliman G. Dietary Cholesterol and the Lack of Evidence in Cardiovascular Disease'. *Nutrients*. 2018;10(6)
20. Schoeneck M, Iggman D. The Effects of Foods on LDL Cholesterol Levels: A Systematic Review of the Accumulated Evidence from Systematic Reviews and Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials'. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2021;31(5):1325–38.
21. Helgadottir H, Thorisdottir B, Gunnarsdottir I, Halldorsson TI, Palsson G, Thorsdottir I. Lower Intake of Saturated Fatty Acids Is Associated with Improved Lipid Profile in a 6-Year-Old Nationally Representative Population'. *Nutrients*. 2022;14(3).
22. Taghizadeh S, Alizadeh M. The Role of Lipids in the Pathogenesis of Metabolic Syndrome in Adolescents. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes: Official Journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association*. 2018;126(1):14–22
23. Jempormase F, Bodhi W, Kepel BJ. Prevalensi hiperkolesterolemia pada remaja obes di Kabupaten Minahasa. *EBiomedik [Internet]*. 2016;4(1). Available from: <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10818>
24. Lee YH, Lee SG, Lee MH, Kim JH, Lee BW, Kang ES, et al. Serum Cholesterol Concentration And Prevalence, Awareness, Treatment, And Control Of High Low-Density Lipoprotein Cholesterol In The Korea National Health And Nutrition Examination Surveys 2008-2010: Beyond the Tip of the Iceberg. *Journal of the American Heart Association*. 2014;3(1):000650.

25. Kaestner TL, Santos JAD, Pazin DC, Baena CP, Olandoski M, Abreu GA, et al. Prevalence of Combined Lipid Abnormalities in Brazilian Adolescents and Its Association with Nutritional Status: Data from the Erica Study. *Global Heart*. XXXX;15(1):23.
26. Annies. *Kolesterol dan Penyakit Jantung Koroner*. Ar-ruzz Media; 2015.
27. Fitri RR. Hubungan Asupan Lemak, Kolesterol dan Status Gizi dengan Kadar Kolesterol Pasien Hiperkolesterolemia Rawat Jalan Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta. 2019;
28. Ujani S. Hubungan antara Usia dan Jenis Kelamin dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Kesehatan* [Internet]. 2015;6(1). Available from: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26630/jk.v6i1.24>