



**PERAN ASUPAN SENG, NATRIUM, DAN KALSIUM TERHADAP PROFIL LIPID DARAH
(THE ROLE OF ZINC, SODIUM AND POTASSIUM INTAKE ON BLOOD LIPID PROFILES)**

Fifi Retiaty^{1,2}, Nurheni Sri Palupi¹, Fitriah Ernawati², Nuri Andarwulan^{1*}

¹IPB, University Kampus IPB Dramaga, Babakan, Bogor, Jawa Barat, 16680

²Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Raya Jakarta-Bogor, Pakansari, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, 16915

*E-mail: andarwulan@apps.ipb.ac.id

Diterima: 05-03-2024

Direvisi: 21-5-2024

Disetujui: 29-6-2024

ABSTRACT

Blood lipid parameters are influenced by nutrient intake, both macronutrients and micronutrients. This study aims to analyze the relationship between zinc (Zn), sodium (Na), and potassium (K) with lipid profiles (total cholesterol, triglycerides (TG), low-density lipoprotein (LDL), and high-density lipoprotein (HDL). The study design was cross-sectional using secondary data from the 2017 Non-Communicable Disease Risk Factor Cohort Study which took 3,507 samples from a population of 5,329 respondents with a purposive sampling technique. The data analyzed included sociodemographic characteristics data, lipid profile data, and 1x24-hour recall consumption data. Data processing used logistic regression analysis and correlation with a 95% confidence level. The study results showed that gender, age, education level, and marital status had a significant relationship with lipid profiles. The results of this study were micronutrients and lipid profiles showed a significant negative relationship between sodium, potassium, and zinc with cholesterol and a significant negative relationship between potassium and LDL. This study concludes that the greater risk of dyslipidemia is female gender, increasing age, low education level, and marital status with divorced category. Sodium, potassium, and zinc have a relationship with the occurrence of dyslipidemia. Further research is needed, and a more comprehensive study is required to analyze the relationship between micronutrients and dyslipidemia.

Keywords: lipid profile, potassium, sodium, zinc

ABSTRAK

Parameter lipid darah dipengaruhi oleh asupan zat gizi baik zat gizi makro maupun zat gizi mikro. Studi ini bertujuan menganalisis hubungan antara seng (Zn), natrium (Na) dan kalium (K) dengan profil lipid (kolesterol total, trigliserida (TG), low density lipoprotein (LDL) dan high density lipoprotein (HDL). Desain penelitian adalah cross-sectional dengan menggunakan data sekunder Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM) tahun 2017 yang mengambil 3.507 sampel dari populasi sebanyak 5.329 responden dengan tehnik purposive sampling. Data yang dianalisis meliputi data karakteristik sosiodemografi, data profil lipid dan data konsumsi recall 1x24 jam. Pengolahan data menggunakan analisis regresi logistik dan korelasi dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil studi menunjukkan bahwa jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan dan status kawin memiliki hubungan yang signifikan dengan profil lipid. Hasil analisis hubungan zat gizi mikro dengan profil lipid terdapat signifikan negatif antara natrium, kalium dan seng dengan kolesterol serta signifikan negatif antara kalium dengan LDL. Kesimpulan dari studi ini peluang risiko yang lebih besar terhadap dislipidemia adalah jenis kelamin perempuan, semakin bertambahnya umur, tingkat pendidikan yang rendah dan status kawin dengan kategori cerai. Natrium, kalium dan seng memiliki hubungan dengan terjadinya dislipidemia. Perlu penelitian yang lebih dan perlu penelitian lebih lanjut yang lebih komprehensif untuk menganalisis hubungan zat gizi mikro dengan dislipidemia. [Penel Gizi Makan 2024, 47(1):13-22]

Kata kunci: kalium, natrium, profil lipid, seng

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan penyumbang utama mortalitas dan morbiditas secara global¹. Penyakit tidak menular (PTM), termasuk penyakit kardiovaskular (CVD), menyebabkan lebih banyak kematian dibandingkan penyakit lainnya di seluruh dunia. Pada tahun 2018, WHO melaporkan bahwa 71 persen kematian global disebabkan oleh penyakit tidak menular². Penyakit kardiovaskular prevalensi kian meningkat dari tahun ke tahun, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 dan 2018 menunjukkan data adanya kecenderungan peningkatan prevalensi penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular tertinggi yang terjadi di Indonesia antara lain adalah hipertensi, Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan stroke. Tren peningkatan penyakit jantung ditemukan terjadi di Indonesia dengan prevalensi tahun 2013 sebesar 0,5 persen meningkat menjadi 1,5 persen pada tahun 2018. Pada tahun 2018 tercatat setidaknya 15 dari 1000 orang atau sekitar 2.784.064 individu di Indonesia menderita penyakit jantung. Penyakit ini juga paling sering menyerang kelompok usia produktif. Penyakit hipertensi pada penduduk usia ≥ 18 tahun pada tahun 2013 sebesar 25,8 persen dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 34,1 persen. Stroke pada tahun 2013 sebesar 7 permil dan meningkat pada tahun 2018 sebesar 10,9 permil^{3,4,5}.

Dalam beberapa dekade ini faktor risiko penyakit kardiovaskular cenderung dikaitkan dengan gaya hidup⁶. Salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular adalah perilaku konsumsi makanan.⁷ Di antara pengaruh yang diakibatkan oleh faktor risiko perilaku konsumsi terhadap penyakit kardiovaskular adalah terjadinya dislipidemia, yang secara luas diketahui sebagai masalah kesehatan di masyarakat^{8,9}. Dislipidemia meliputi kondisi yang tidak normal yang terjadi pada kadar kolesterol total, kadar high density lipoprotein (HDL), kadar low density lipoprotein (LDL), dan kadar trigliserida serum¹⁰. Kolesterol merupakan zat lemak yang ditemukan dalam darah, empedu dan jaringan otak, dan terutama ditemukan dalam bentuk esterifikasi yang berfungsi sebagai prekursor asam empedu, steroid dan vitamin D. Penentuan kolesterol serum merupakan bantuan utama dalam diagnosis dan klasifikasi lipemia. Kondisi lain seperti penyakit hati dan tiroid dapat berpengaruh terhadap kadar kolesterol¹¹. Salah satu jenis profil lipid yang bersifat positif adalah *High Density Lipoprotein* (HDL), yang bekerja mengangkut kolesterol jahat (LDL) dari endotel pembuluh darah sehingga tidak terjadi

akumulasi kolesterol dalam endotel pembuluh darah kemudian diangkut ke hepar dan kemudian dibuang melalui saluran pencernaan¹². Sementara trigliserida merupakan lemak darah yang cenderung naik antara lain akibat peningkatan karbohidrat dan lemak¹².

Semua parameter lipid darah sangat dipengaruhi oleh asupan zat gizi baik zat gizi makro maupun zat gizi mikro yang bersumber pada perilaku makan. Tubuh kita memerlukan zat gizi mikro dalam jumlah kecil, namun mempunyai peran penting dalam metabolisme tubuh. Zat gizi mikro yang banyak dihubungkan dengan dislipidemia antara lain adalah seng (Seng), natrium (Na), dan kalium (K)¹³. Studi ini bertujuan untuk menganalisis hubungan karakteristik sosiodemografi, asupan Seng, Na, dan K dengan profil lipid darah (kolesterol total, TG, LDL, dan HDL).

METODE

Penelitian ini memiliki desain *cross-sectional* dengan metode Analisis Data Sekunder (ADS) menggunakan data "Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM)" tahun 2017 yang telah dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. Populasi dalam penelitian ini adalah semua responden yang mengikuti Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM) pada tahun 2017. Sampel dari populasi Studi Kohor yaitu anggota rumah tangga yang berumur 25 tahun ke atas di 5 kelurahan dari 11 kelurahan yang terdapat di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Kelima kecamatan tersebut adalah kecamatan Kebon Kalapa, Babakan Pasar, Babakan, Ciwaringin dan Panaragan. Subyek yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah yang memenuhi kriteria inklusi yaitu memiliki semua data yang akan dianalisis yaitu data karakteristik individu, data biomedis dan data konsumsi serta tidak memenuhi kriteria eksklusi yaitu terdapat missing data atau data yang tidak lengkap pada variabel yang akan dianalisis. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 3.507 yang diambil dari sebanyak 5.329 populasi responden.

Data yang dianalisis dalam studi ini meliputi jenis kelamin, kelompok umur, tingkat Pendidikan, status kawin dan asupan zat gizi mikro (Seng, Na, dan K) yang dikumpulkan dengan metode recall 1 x 24 jam. Data profil lipid darah yang meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *High Density Lipoprotein* (HDL) yang diperoleh dari pengukuran terhadap sampel darah responden yang puasa semalam selama 8-12

jam. Serum darah tersebut dianalisis secara enzimatis menggunakan alat *auto-analyzer*. Pada data karakteristik sosiodemografi, variabel jenis kelamin terdiri dari dua kategori yaitu laki-laki (1) dan wanita (2). Selanjutnya, variabel umur dibagi menjadi empat kategori yaitu 25-34 tahun, 35-44 tahun, 45-54 tahun, dan ≥ 55 tahun. Variabel tingkat pendidikan dalam studi ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu rendah ($\leq$ tamat SD), sedang (tamam SMP atau tamam SMA), dan kategori tinggi yaitu tamam perguruan tinggi. Variabel status kawin terbagi menjadi tiga kategori yaitu kawin, tidak kawin, dan cerai (cerai mati atau cerai hidup).

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif terhadap karakteristik sosiodemografi berdasarkan usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan status kawin. Analisis bivariat dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen (jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, status kawin, asupan seng (Seng), natrium (Na), dan kalium (K) dengan profil lipid yang meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan HDL. Hubungan profil lipid dengan karakteristik sosiodemografi dianalisis menggunakan regresi logistik, sementara hubungan asupan zat

dengan profil lipid menggunakan analisis korelasi *pearson*.

Studi Kohor FRPTM yang menjadi sumber data sekunder dalam studi ini diperoleh dari Layanan Data Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK) berupa data elektronik dan saat pelaksanaan Studi Kohor FRPTMnya sudah mendapatkan persetujuan ijin etik penelitian dari Komisi Etik Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI dengan nomor LB.02.01/5.2/KE.108/2017.

HASIL

Studi ini memperoleh hasil analisis berupa analisis distribusi responden berdasarkan karakteristik dan hubungannya dengan profil lipid (kolesterol total, TG, LDL dan HDL) serta analisis hubungan zat gizi mikro (Seng, Na, K) dengan profil lipid. Distribusi responden studi kohor FRPTM tahun 2017 menurut karakteristik sosiodemografi yang terdiri dari jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan dan status kawin serta hubungannya dengan profil lipid tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1
Distribusi Responden menurut Karakteristik dan Hubungannya dengan Profil Lipid

Karakteristik	n = 3.507	%	Kolesterol		TG		LDL		HDL	
			OR	(CI 95%)	OR	(CI 95%)	OR	(CI 95%)	OR	(CI 95%)
Jenis Kelamin										
Laki-laki	968	27,6	1		1		1		1	
Perempuan	2.539	72,4	1,31*	1,13-1,52	0,59*	0,51-0,70	1,22*	1,01-1,48	0,23*	0,18-0,28
Umur (th)										
25-34	267	7,6	1		1		1		1	
35-44	972	27,7	1,2	0,91-1,58	1,14	0,82-1,59	1,23	0,89-1,68	0,79	0,58-1,08
45-54	1.146	32,7	2,29*	1,75-3,00	1,54*	1,11-2,13	2,09*	1,52-2,88	0,58*	0,43-0,79
55-65	870	24,8	2,95*	2,23-3,92	1,87*	1,35-2,61	2,24*	1,60-3,15	0,62*	0,45-0,85
65-74	252	7,2	2,54*	1,78-3,63	1,58*	1,05-2,37	1,99*	1,27-3,10	0,65*	0,44-0,96
Tingkat Pendidikan										
Tinggi	401	11,4	1		1		1		1	
Menengah	1.641	46,8	1,02	0,88-1,17	0,86	0,74-1,01	1,05	0,87-1,26	0,8*	0,69-0,94
Rendah	1.465	41,8	1,39*	1,10-1,75	0,97	0,75-1,24	1,52*	1,1-2,11	0,76*	0,6-0,97
Status Kawin										
Belum Kawin	171	4,9	1		1		1		1	
Kawin	3.027	86,3	1,41*	1,04-1,92	0,77	0,55-1,075	1,35	0,93-1,97	0,62*	0,43-0,90
Cerai	309	8,8	2,84*	1,91-4,22	0,75	0,50-1,13	1,76*	1,08-2,86	0,37*	0,24-0,57

Keterangan: *) p value < 0,05

Tabel 1 menampilkan bahwa responden dalam studi ini sebagian besar memiliki jenis kelamin perempuan yaitu sebesar 72,4 persen. Umur yang paling banyak adalah pada kelompok umur 45-54 tahun yaitu sebanyak 32,7 persen dan paling sedikit adalah umur 65-74 tahun sebanyak 7,2. Tingkat pendidikan responden yang paling banyak adalah dalam kategori sedang yaitu tamat SMP sampai dengan tamat SMA yaitu sebesar 46,8 persen dan kategori tingkat pendidikan tinggi (tamat perguruan tinggi) merupakan kategori yang paling sedikit yaitu sebesar 11,4 persen. Variabel status kawin responden dalam studi ini yang paling banyak adalah kategori kawin sebesar 86,3 persen dan paling sedikit dengan kategori tidak kawin yaitu sebesar 4,9 persen.

Hubungan variabel karakteristik sosiodemografi terhadap profil lipid dalam Tabel 1 ini, menampilkan variabel jenis kelamin yang memiliki hubungan signifikan dengan semua parameter profil lipid. Responden perempuan ditemukan memiliki peluang risiko terhadap peningkatan kadar kolesterol (1,31 kali), TG (0,59 kali), LDL (1,22 kali) dan HDL (0,23 kali) dibanding responden laki-laki. Pada variabel umur diperoleh data semua kelompok umur memiliki hubungan yang signifikan dengan profil lipid kecuali pada kelompok umur 35-44 tahun. Dalam hubungan umur dengan profil lipid ditemukan bahwa umur yang lebih tua memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap peningkatan kadar profil lipid, hal ini ditunjukkan oleh nilai OR. Umur 55-65 tahun diketahui memiliki peluang terbesar terhadap peningkatan kadar kolesterol 2,95 kali dibanding usia 25-34 tahun. Demikian pula halnya terhadap risiko peningkatan kadar TG dan LDL usia 55-65 tahun memiliki peluang terbesar masing-masing 1,87 dan 2,24 kali dibanding usia 25-34 tahun. Variabel tingkat pendidikan responden dalam

studi ini semua memiliki hubungan yang signifikan dengan profil lipid kecuali pada kelompok menengah yaitu responden yang tamat SMP/SMA tidak signifikan dengan variabel kolesterol dan LDL. Peluang risiko tertinggi terhadap peningkatan kadar profil lipid adalah pada kelompok tingkat pendidikan rendah (tamam SD) yaitu pada variabel kolesterol 1,39 kali dan LDL 1,52 kali dibanding pada kelompok tamat PT, sementara pada TG 0,92 kali dan HDL 0,76 kali dibandingkan pada responden dengan tingkat pendidikan tinggi (tamam PT). Variabel terakhir yaitu status kawin menunjukkan hubungan yang signifikan pada semua kategorinya kecuali TG tidak ada satupun kategori status kawin yang signifikan dan LDL signifikan hanya pada kategori cerai. Peluang risiko tertinggi terhadap peningkatan profil lipid adalah pada kategori cerai, yaitu untuk variabel kolesterol sebesar 2,84 kali dan pada LDL sebesar 1,76 kali dibanding kategori belum kawin, Sementara pada TG dan HDL masing-masing sebesar 0,75 dan 0,37 kali dibanding kategori belum kawin.

Data distribusi frekuensi profil lipid yang tersaji dalam tabel 2 menampilkan nilai parameter profil lipid dengan frekuensi tinggi pada kriteria berisiko, persentase pada variabel kolesterol dan LDL masing-masing dengan nilai 60,8% dan 83,1%. Demikian juga dengan parameter HDL yang diharapkan memiliki nilai yang tinggi, namun dalam studi ini persentase tinggi terlihat pada kategori berisiko yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar HDL yang rendah. Sementara pada variabel TG terlihat baik dengan persentase kategori berisiko yang lebih kecil yaitu sebesar 26,9%. Variabel TG dilihat dari nilai mean $\pm$ SD menunjukkan variasi yang cukup besar ditandai dengan standar deviasi sebesar 105,60.

Tabel 2
Distribusi Frekuensi Parameter Profil Lipid

Parameter Profil Lipid	Normal		Berisiko		Mean $\pm$ Std, Dev
	n	%	n	%	
Kolesterol Total	1.374	39,2	2.133	60,8	214,8 $\pm$ 46,0
TG	2.562	73,1	945	26,9	131,1 $\pm$ 105,6
LDL	593	16,9	2.914	83,1	139,1 $\pm$ 43,9
HDL	1.103	31,5	2.404	68,5	50,2 $\pm$ 11,4

Tabel 3
Hubungan Asupan Zat Gizi Mikro dengan Profil Lipid

Asupan Zat Gizi	Kolesterol		TG		LDL		HDL	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Natrium	-0,044	0,000	0,009	0,587	-0,033	0,049	-0,007	0,666
Kalium	-0,056	0,000	0,010	0,552	-0,032	0,057	-0,014	0,406
Seng	-0,049	0,001	0,002	0,891	-0,040	0,017	-0,017	0,310

Hubungan asupan zat gizi mikro dengan profil lipid pada Tabel 3 menunjukkan hubungan yang signifikan pada semua hubungan, kecuali pada parameter TG dan HDL tidak ada asupan zat gizi mikro yang signifikan. Sementara pada LDL, asupan kalium tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Hubungan yang signifikan pada semua kriteria menunjukkan hubungan yang lemah, hal ini ditunjukkan oleh nilai $r < 0,25$. Hubungan signifikan yang ditampilkan pada Tabel 3 semuanya menunjukkan hubungan signifikan yang negatif, yang bermakna bahwa semakin tinggi asupan natrium dan seng akan menurunkan kadar kolesterol dan LDL, demikian juga semakin tinggi asupan kalium akan menurunkan kadar kolesterol.

BAHASAN

Analisis hubungan karakteristik sosiodemografi terhadap profil lipid dalam studi ini menemukan jenis kelamin dan umur memiliki hubungan dengan kadar profil lipid darah. Responden perempuan memiliki peluang yang lebih berisiko dibanding laki-laki terutama pada peningkatan kadar kolesterol, LDL dan HDL. Kadar kolesterol dan LDL pada perempuan cenderung berpeluang lebih tinggi, sementara pada kadar HDL terlihat perempuan cenderung lebih rendah dibanding laki-laki. Selain itu pada hubungan umur dengan profil lipid diperoleh hasil bahwa semakin bertambah umur cenderung memiliki kadar profil lipid yang lebih tinggi. Hal ini memiliki kesamaan hasil dengan beberapa penelitian yang memperoleh hasil perempuan sering kali menunjukkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL yang lebih tinggi terutama setelah usia 50 tahun.^{14–16} Pada studi responden dengan hipertensi juga menemukan hal yang sama dengan studi ini, perempuan dengan hipertensi memiliki risiko dislipidemia lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yang ditunjukkan dengan peningkatan trigliserida, kolesterol total, dan kadar HDL yang lebih rendah.¹⁷ Sementara beberapa penelitian lain memiliki hasil yang berbeda, Copenhagen General Population Study memperoleh data bahwa laki-laki memiliki profil lipid yang lebih aterogenik (kadar LDL-C dan trigliserida yang

lebih tinggi) pada kelompok usia 20–39 tahun dan 40–65 tahun dibandingkan dengan perempuan pada kelompok usia yang sama, Penelitian Dutch Lifelines menemukan laki-laki memiliki kolesterol total dan LDL yang lebih tinggi dalam periode 25 hingga 50 tahun.¹⁸ Penelitian lain menemukan perempuan memiliki kadar kadar HDL-C yang lebih tinggi dan kadar trigliserida yang lebih rendah.¹⁶ Risiko dyslipidemia pada perempuan dan berkaitan dengan umur, diduga setelah 50 tahun, bertepatan dengan perempuan dengan usia menopause mengalami ketidakseimbangan elektrolit.¹⁹ Secara umum juga diduga perbedaan jenis kelamin berpengaruh pada profil lipid terjadi karena adanya perbedaan dalam kebiasaan makan, yang disebabkan oleh faktor biologis, budaya, perilaku, psikologis, atau sosio-ekonomi.²⁰ Sementara faktor risiko umur berpengaruh terhadap profil lipid karena adanya perbedaan pola pikir pada berbagai rentang umur terhadap kebiasaan makan.²¹

Variabel tingkat pendidikan responden dalam studi ini semua memiliki hubungan yang signifikan dengan profil lipid kecuali pada kelompok menengah yaitu responden yang tamat SMP/SMA tidak signifikan dengan variabel kolesterol dan LDL. Peluang risiko tertinggi terhadap peningkatan kadar profil lipid adalah pada kelompok tingkat pendidikan rendah (tamat SD). Hasil ini memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian lain yang menemukan hiperkolesterolemia terutama pada tingkat pendidikan yang lebih rendah²² terutama pada kolesterol total dan LDL.²³ Sebuah studi nasional di Iran menyatakan tingkat pendidikan yang rendah berhubungan dengan prevalensi dislipidemia yang lebih tinggi, termasuk hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia pada populasi orang dewasa Iran.²⁴ Hubungan tingkat pendidikan dengan dislipidemia yang mengarah pada Tingkat Pendidikan yang lebih rendah memiliki kecenderungan berisiko, diduga karena tingkat pendidikan memiliki hubungan terhadap gaya hidup dan pola hidup sehat.^{22,25}

Variabel terakhir karakteristik responden yaitu status kawin menunjukkan peluang risiko tertinggi terhadap dislipidemia ada pada

kategori cerai, terutama pada variabel kolesterol dan LDL. Banyak penelitian yang menyatakan ada perbedaan yang signifikan pada status kawin dan tidak kawin, namun pada umumnya tidak spesifik membedakan status cerai dengan dislipidemia.^{26,27} Beberapa penelitian lain memiliki pendapat yang berbeda dari hasil studi ini, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara status kawin, belum kawin dan cerai.^{28,29} Sebuah penelitian di wilayah perkotaan India dan Pakistan menemukan bahwa keselarasan pasangan dalam kondisi kronis, termasuk dislipidemia, lazim terjadi, yang menunjukkan bahwa dinamika perkawinan dapat memengaruhi perilaku dan hasil kesehatan.²⁶

Analisis hubungan asupan zat gizi mikro terhadap profil lipid yang tersaji dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa dalam studi ini memperoleh hasil adanya hubungan yang signifikan dengan nilai $p < 0,05$ antara Na, K, dan Seng dengan kolesterol serta Na dan Seng dengan LDL. Semua variabel yang signifikan memiliki nilai r yang negatif dan $r < 0,25$ yang menunjukkan bahwa hubungan variabel-variabel tersebut memiliki hubungan signifikan negatif dengan hubungan yang lemah. Hubungan signifikan yang negatif ini bermakna peningkatan pada asupan zat gizi mikro Na dan Seng dapat menurunkan kadar kolesterol dan LDL serta peningkatan asupan K juga dapat menurunkan kadar kolesterol.

Asupan natrium dalam studi ini memiliki pengaruh yang signifikan pada lipid darah khususnya pada kolesterol, hasil ini memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian lain yang menemukan hal yang sama. Penelitian lain juga melaporkan hubungan signifikan natrium dengan kolesterol yakni pengurangan asupan natrium mengakibatkan peningkatan kolesterol.^{30,31} Hal serupa juga memiliki kesamaan hasil dengan sebuah penelitian yang menyimpulkan asupan natrium berbanding terbalik dengan kadar kolesterol darah pada wanita hipertensi.³² Namun hasil ini bertentangan dengan penelitian lain yang menyatakan peningkatan asupan natrium tidak memiliki efek yang signifikan terhadap lipid darah.^{33,34} Perbedaan hasil yang terjadi, diduga karena natrium tidak memiliki efek secara langsung terhadap profil lipid, natrium memiliki efek langsung terhadap tensi darah. Namun hubungan antara nutrisi dan faktor risiko kardiometabolik diduga menjadi penyebab ketidakkonsistenan hubungan yang dihasilkan.³⁴

Selain natrium, konsumsi kalium juga banyak menjadi perhatian dalam nutrisi kesehatan masyarakat, terutama karena

hubungannya dengan hipertensi dan penyakit kardiovaskular, Peningkatan konsumsi kalium diduga dapat menangkai efek negatif konsumsi natrium terhadap tekanan darah.³⁵ Dalam studi ini kalium memiliki pengaruh yang signifikan negatif antara asupan kalium dengan kolesterol dan LDL. Hasil ini memiliki kesamaan dengan sebuah studi pada tikus yang mengkonsumsi tinggi K dari kentang menyebabkan penurunan kadar kolesterol pada tikus tersebut.³⁶ Konsumsi kalium juga telah dikaitkan dengan profil lipid, terutama dalam konteks pola makan. Penelitian menunjukkan bahwa diet tinggi natrium dan rendah kalium dapat berdampak buruk pada kadar lipid, meningkatkan trigliserida dan risiko penyakit kardiovaskular (CVD).³⁶ Namun hasil studi ini memiliki perbedaan dengan beberapa penelitian yang menyatakan secara statistik tidak ada pengaruh yang signifikan antara kalium dan lipid darah^{37,36} khususnya kadar kolesterol.³⁴

Perbedaan hasil ini diduga memiliki keterkaitan yang erat dengan pola konsumsi yang bersifat kompleks dan keterkaitan kalium tidak secara langsung berhubungan dengan profil lipid. Pengaruh makanan terkait asupan kalium yang tinggi sering dikaitkan dengan makanan yang kaya buah-buahan dan sayuran, yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Studi menunjukkan bahwa makanan yang tinggi kalium dapat membantu mengurangi kolesterol LDL dan memperbaiki profil lipid secara keseluruhan. Mekanisme kalium sendiri yang dapat membantu mengatur tekanan darah, memiliki keterkaitan dengan metabolisme kolesterol. Tekanan darah yang lebih rendah dapat mengurangi risiko aterosklerosis, yang secara tidak langsung memengaruhi kadar kolesterol.³⁶

Asupan Seng yang dihubungkan dengan profil lipid dalam studi ini menemukan hasil yang signifikan negatif dengan kolesterol. Hasil yang sama diperoleh penelitian lain yang menyatakan penurunan kadar Seng pada serum darah akibat intake yang kurang yang berakibat pada peningkatan serum kolesterol.³⁸ Beberapa penelitian lain memiliki hasil yang berbeda, di antaranya penelitian yang menemukan peningkatan asupan Seng memiliki pengaruh yang signifikan terhadap profil lipid yaitu peningkatan kolesterol total, TG dan LDL serta penurunan HDL.^{34, 39, 40} Penelitian lainnya melaporkan peningkatan asupan seng berpengaruh pada peningkatan HDL dan TG.⁴¹ Ada juga yang melaporkan peningkatan signifikan terjadi pada kadar LDL saja.^{42,43}

Sementara itu ada juga penelitian yang melaporkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan dari Seng terhadap lipid darah.^{44, 45}

Roosbeth, et,al pada tahun 2009 melaporkan tidak ada efek yang signifikan pada suplementasi zink terhadap lipid darah, namun mereka menyimpulkan hal tersebut diduga terjadi karena ada faktor pengganggu seperti adanya peningkatan asupan kalori dan lemak. Penelitian lain melaporkan tidak ditemukan hubungan antara konsentrasi zinc serum dengan kolesterol total dan kolesterol LDL. Namun disimpulkan tidak menutup kemungkinan bahwa konsentrasi zinc serum yang rendah dapat mempengaruhi kolesterol total dan kadar kolesterol LDL.⁴⁶

Seng adalah kofaktor untuk desaturase dan elongase dalam sintesis asam lemak endogen, sehingga perubahan dalam kadar seng dalam plasma mungkin mempengaruhi aktivitas enzim-enzim ini dan akibatnya regulasinya metabolisme asam lemak⁴⁷, seng merupakan mikronutrien penting yang berdampak pada sistem kardiovaskular melalui modulasi stres oksidatif⁴⁸. Asupan seng yang cukup diharapkan berpengaruh baik terhadap profil lipid karena memiliki sifat antioksidan yang berperan penting dalam katalisis enzim dan dalam pemrosesan karbohidrat, protein, dan lemak. Selain itu, seng merupakan komponen yang penting dalam penurunan tingkat sitokin inflamasi serta membantu mengendalikan sejumlah risiko terkait untuk peningkatan sindrom metabolik hipertrigliseridemia⁴⁹. Studi epidemiologi terdahulu menunjukkan korelasi langsung antara konsentrasi seng yang rendah dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular⁴⁷

Seng juga berperan dalam menunjukkan metabolisme asam lemak endogen⁴⁷. Di samping itu, pada penyakit jantung dengan etiologi apa pun, defisiensi zinc serum dapat terjadi melalui berbagai mekanisme termasuk berkurangnya asupan makanan, berkurangnya penyerapan, peningkatan penyerapan dalam jaringan yang stres, dan peningkatan ekskresi⁴⁸. Hal ini memberikan arti bahwa pada beberapa kondisi responden dengan penyakit tertentu dapat berpengaruh terhadap peran seng dalam penentuan profil lipid darah,

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa hubungan antara jenis kelamin dan profil lipid menunjukkan perbedaan yang signifikan, khususnya menyoroti bahwa wanita memiliki peluang risiko terhadap penyakit kardiovaskular yang lebih besar daripada pria, terutama seiring bertambahnya usia. Karakteristik lainnya yang berpotensi memiliki risiko besar terhadap profil lipid yang kurang baik adalah semakin tua umur terutama pada umur 55-65 tahun, tingkat

pendidikan yang rendah dan status kawin dengan kategori cerai.

Sementara dari segi asupan zat gizi mikro (natrium, kalium dan seng) memiliki hubungan signifikan negatif terhadap kolesterol, sementara terhadap LDL hanya bersignifikan negatif dengan kalium. Hubungan asupan zat gizi mikro diduga memiliki pengaruh yang kompleks terutama pada pola makan seperti tingginya asupan karbohidrat dan lemak atau banyaknya responden yang memiliki penyakit kronis, di samping natrium dan kalium sendiri tidak berhubungan secara langsung terhadap profil lipid.

SARAN

Hubungan zat gizi mikro dengan profil lipid dalam berbagai penelitian masih terdapat perbedaan hasil. Selain itu, banyaknya faktor pengganggu dalam analisis konsumsi pangan, yang sangat erat hubungannya dalam metabolisme yang akan berpengaruh pada profil lipid, sehingga perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan analisis yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada Kementerian Kesehatan yang sudah menyediakan data,

RUJUKAN

1. WHO. Global action: Nuclear test ban diplomacy at the end of the cold war. Published online 2019:1-232. doi:10.4324/9780429033735
2. Pompano LM, Boy E. Effects of dose and duration of zinc interventions on risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr*. Published online 2021. <https://academic.oup.com/advances/article-abstract/12/1/141/5877442>
3. Ministry of Health Indonesia. *National Report of Basic Health Research Indonesia (Laporan RISKESDAS) 2018.*; 2019.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2013.*; 2013. http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan_risk_esdas_2013_final.pdf
5. Sinuraya RK, Rianti A, Suwantika AA. Cost minimization of cardiovascular disease (CVD) drugs in primary healthcare centers in Bandung, Indonesia. *J Adv Pharm Educ Res*. 2021;11(1):63-69. doi:10.51847/rzqepcg

6. Rahayu CD, Mulyani S. Risiko Stres terhadap Penyakit Jantung Koroner (Analisis Lanjut Studi Kohort Penyakit Tidak Menular): Nested-case control. *J Ilm Kesehat.* 2020;19(Mei):33-42.
7. Damasceno A. Noncommunicable Disease. *Hear Africa Clin Profile an Evol Burd Hear Dis Africa.* Published online 2016:155-157. doi:10.1002/9781119097136.part5
8. Mboi N, Syailendrawati R, Ostroff SM, et al. The state of health in Indonesia's provinces, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Glob Heal.* 2022;10(11):e1632-e1645. doi:10.1016/S2214-109X(22)00371-0
9. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;183:109119. doi:10.1016/j.diabres. 2021.109119
10. Rahiman N, Bangera S, Hameed S. Assessment of serum lipid profile and electrolyte levels in Type II diabetes mellitus - A comparative study based on glycosylated hemoglobin levels. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol.* 2019;9(7):1. doi:10.5455/njppp.2019.9.0309020042019
11. Veeramalla V, Madas S. Comparison of lipid levels in the diabetic and non diabetic patients: a study in a tertiary care hospital. *Int J Adv Med.* 2017;4(6):1573. doi:10.18203/2349-3933.ijam20175169
12. Rafsanjani MS, Asriati A, Kholidha AN, Alifariki LO. Hubungan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) Dengan Kejadian Hipertensi. *J Profesi Med J Kedokt dan Kesehat.* 2019;13(2):74-81. doi:10.33533/jpm.v13i2.1274
13. Kimokoti RW, Millen BE. Nutrition for the Prevention of Chronic Diseases. *Med Clin North Am.* 2016;100(6):1185-1198. doi:10.1016/j.mcna.2016.06.003
14. Joshi BR, Yadav T, Amit AK, Rizal S. Gender Differences in Lipid Profile in Dyslipidemic Patients Visiting Hetauda Hospital. *Med Phoenix.* 2024;9(1):7-11. doi:10.3126/medphoenix.v9i1.67178
15. Mir R, Elfaki I, Frah EAM, Alzahrani KJ, Mir MM, Banu S. Clinical Correlations of Lipid Profiles with the Age and Gender in the Coronary Artery Disease Patients: A Study of 3878 CAD Patients from India. *Endocrine, Metab Immune Disord - Drug Targets.* 2022;22(4):440-452. doi:10.2174/1871530322666220304110306
- 16., et al. A Decade of Lipid Profiles: A Gender Focus. *Hear Res - Open J.* 2016;3(1):9-15. doi:10.17140/hroj-3-129
17. Khalil R, Nasim S, Kumar N. Gender Difference in Lipid Profile in Hypertensive Patients' Hospital-Based Study. *Cardiol Open Access.* 2022;7(1):195-199. doi:10.33140/coa.07.01.05
18. Holven KB, Roeters van Lennep J. Sex differences in lipids: A life course approach. *Atherosclerosis.* 2023;384(September): 117270. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2023.117270
19. Billah MM, Rana SMM, Akter N, Hossain MS. Analysis of serum electrolyte and lipid profile in young Bangladeshi female with Type II Diabetes. *Cogent Biol.* 2018;4(1):1431474. doi:10.1080/23312025. 2018.1431474
20. Vitale M, Masulli M, Coccozza S, et al. Sex differences in food choices, adherence to dietary recommendations and plasma lipid profile in type 2 diabetes – The TOSCA.IT study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2016;26(10):879-885. doi:10.1016/j.numecd.2016.04.006
21. Zhao P, Liu S, Zhong Z, Liu J. Age- and sex-related difference of lipid profile in patients with ischemic stroke in China. *Med (United States).* 2018;97(23):1-6. doi:10.1097/MD.00000000000010930
22. Khalifah-Ourfali R, Kababie-Ameo R, Meaney E, Ceballos G, Gutiérrez-Salmeán G. Education level impact on cardiometabolic risk factors: a brief report. *Integr Food, Nutr Metab.* 2017;4(5):1-5. doi:10.15761/ifnm.1000191
23. Truit AR. Educational intervention for the prevention of complications in patients with dyslipidemia. *Rev Medica Electron.* 2019;41(6).
24. Soleimani H, Ghasemi E, Saeedi Moghaddam S, et al. Assessing the effect of socioeconomic factors on prevalence of dyslipidemia among Iranian adult population; district level analysis from 2016 STEPS national study using small area estimation. *J Diabetes Metab Disord.* 2022;21(1):647-655. doi:10.1007/s40200-022-01027-x
25. Hemati A, Moghadas M, Azizi F. Association among lifestyle status and body mass index in Yasuj adolescents. *J Phys Act Horm.* 2017;1(2).
26. Nielsen J, Shivashankar R, Cunningham SA, et al. Couple Concordance in Diabetes, Hypertension, and Dyslipidemia in Urban India and Pakistan: Socio-Economic and Household Characteristics and Modifiable Risk Factors. *SSRN Electron J.*

- 2022;(March 2023). doi:10.2139/ssrn.3987070
27. Barbash IM, Gaglia MA, Torguson R, et al. Effect of marital status on the outcome of patients undergoing elective or urgent coronary revascularization. *Am Heart J*. 2013;166(4):729-736. doi:10.1016/j.ahj.2013.07.018
28. Vinod RK, Shashikala M, Suresh KP. Distribution of certain risk factors among dyslipidaemic patients, morbid with first episode coronary heart disease. *J Indian Med Assoc*. 2013;111(6):391-394.
29. Mekuriaw W, Belachew T, Leul M, et al. Correlation of dyslipidemia and atherogenic index of plasma with anthropometric measurements and clinical variables among diabetic patients in Dessie Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia, 2021. *Ann Clin Gastroenterol Hepatol*. 2022;6(1):025-033. doi:10.29328/journal.acgh.1001035
30. Choi JW, Park JS, Lee CH. Interactive effect of high sodium intake with increased serum triglycerides on hypertension. *PLoS One*. 2020;15(4):1-16. doi:10.1371/journal.pone.0231707
31. Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jürgens G. Effects of low-sodium diet vs. high-sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride (cochrane review). *Am J Hypertens*. 2012;25(1):1-15. doi:10.1038/ajh.2011.210
32. Padilha BM, Ferreira RC, Bueno NB, et al. Association between blood cholesterol and sodium intake in hypertensive women with excess weight. *Med (United States)*. 2018;97(15):1-6. doi:10.1097/MD.00000000000010371
33. Äijälä M, Malo E, Santaniemi M, et al. Dietary sodium intake and prediction of cardiovascular events. *Eur J Clin Nutr*. 2015;69(9):1042-1047. doi:10.1038/ejcn.2015.40
34. Harsha DW, Sacks FM, Obarzanek E, et al. Effect of dietary sodium intake on blood lipids: Results from the dash-sodium trial. *Hypertension*. 2004;43(2):393-398. doi:10.1161/01.HYP.0000113046.83819.a2
35. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta analyses. *BMJ*. 2013;346(7903).doi:10.1136/bmj.f1378
36. Folz J, Oh YT, Blaženović I, Richey J, Fiehn O, Youn JH. Interaction of Gut Microbiota and High-Sodium, Low-Potassium Diet in Altering Plasma Triglyceride Profiles Revealed by Lipidomics Analysis. *Mol Nutr Food Res*. 2019;63(24):1-9. doi:10.1002/mnfr.201900752
37. Dasgupta A, Maiti S, Choudhury JR, Bhattacharjee D. Study of Serum Magnesium, Potassium and their Correlation with Lipid Profile in Ischaemic Heart Disease. *Natl J Lab Med*. Published online 2022. doi:10.7860/njlm/2022/53258.2625
38. Shen H, MacDonald R, Bruemmer D, et al. Zinc deficiency alters lipid metabolism in LDL receptor-deficient mice treated with rosiglitazone. *J Nutr*. 2007;137(11):2339-2345. doi:10.1093/jn/137.11.2339
39. Witwit GT, Ali BM, Alsaffar Y, Ghazala AD. Effect of Zinc Supplementation on Insulin Resistance, Lipid Profile, BMI in Type II Diabetic Patients. *Indian J Forensic Med Toxicol*. 2021;15(3):1487-1493. doi:10.37506/ijfmt.v15i3.15514
40. Hani M, Noon B, Isam M. Assessment of zinc, Lipid profile and HB A1c in Sudanese with Type II Diabetes Mellitus in Khartoum State. *ScholarsmepubCom*. 2017;4929:201-205. doi:10.21276/sjmps.2017.3.3.14
41. Asbaghi O, Sadeghian M, Fouladvand F, et al. Effects of zinc supplementation on lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020;30(8):1260-1271. doi:10.1016/j.numecd.2020.03.021
42. Roozbeh J, Hedayati P, Sagheb MM, et al. Effect of zinc supplementation on triglyceride, cholesterol, LDL, and HDL levels in zinc-deficient hemodialysis patients. *Ren Fail*. 2009;31(9):798-801. doi:10.3109/08860220903216055
43. Carvalho LMF de, Carvalho JBBL de S, Sousa CB de, Paz SMRS da, Santos MM dos. Association between magnesium, selenium and zinc consumption and lipid profile of brazilian adolescents Asociación. 2020;47:757-764.
44. Rashidi AA, Salehi M, Piroozmand A, Sagheb MM. Effects of Zinc Supplementation on Serum Zinc and C-Reactive Protein Concentrations in Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr*. 2009;19(6):475-478. doi:10.1053/j.jrn.2009.04.005
45. Mazaheri M, Aghdam AM, Heidari M, Zarrin R. Assessing the Effect of Zinc Supplementation on the Frequency of Migraine Attack, Duration, Severity, Lipid

- Profile and hs-CRP in Adult Women. *Clin Nutr Res.* 2021;10(2):127. doi:10.7762/cnr.2021.10.2.127
46. Sudan H, Asaad R. Evaluation of Serum Zinc Levels and Its Relationship To Glycemic Control and Lipid Profile in Type (2) Diabetes Mellitus. *Bull Pharm Sci Assiut.* 2022;45(2):1051-1061. doi:10.21608/BFSA.2022.271791
 47. Knez M, Pantovic A, Zekovic M, Pavlovic Z, Glibetic M, Zec M. Is there a link between zinc intake and status with plasma fatty acid profile and desaturase activities in dyslipidemic subjects? *Nutrients.* 2020;12(1):1-19. doi:10.3390/nu12010093
 48. Rosenblum H, Wessler JD, Gupta A, Maurer MS, Bikdeli B. Zinc Deficiency and Heart Failure: A Systematic Review of the Current Literature. *J Card Fail.* 2020;26(2):180-189. doi:10.1016/j.cardfail.2020.01.005
 49. Hameed I hazim, Jawad OT, Salman AF, Jwair WA. Estimation of Lipid Profile and Zinc in smoking and Non-Smoking Urban and Rural people of Al Hila city. *J Popul Ther Clin Pharmacol.* 2023;30(2):291-300. doi:10.47750/jptcp.2023.1109
 50. Chu N, Chan TY, Chu YK, et al. Higher dietary magnesium and potassium intake are associated with lower body fat in people with impaired glucose tolerance. *Front Nutr.* 2023;10(April):1-8. doi:10.3389/fnut.2023.1169705
 51. Fan Y, Wu M, Li X, et al. Potassium levels and the risk of all-cause and cardiovascular mortality among patients with cardiovascular diseases: a meta-analysis of cohort studies. *Nutr J.* 2024;23(1):1-12. doi:10.1186/s12937-023-00888-z