

## KONSUMSI *ULTRA-PROCESSED FOOD* DENGAN RASIO *TRIGLYCERIDE/HDL-CHOLESTEROL* PADA DEWASA SELAMA PANDEMI COVID-19

*Consumption of Ultra-Processed Food with Triglyceride/HDL-Cholesterol Ratio in Adults During the COVID-19 Pandemic*

Adinda Safitri<sup>1</sup>, Racma Puwanti<sup>1,2</sup>, Diani Nur Afifah<sup>1,2</sup>, Etika Ratna Noer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Center of Nutrition Research (CENURE), Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia  
e-mail: etikaratna@fk.undip.ac.id

### ABSTRACT

High consumption of Ultra-Processed Foods (UPF) worsens the ratio of Triglyceride/High Density Lipoprotein-Cholesterol (TG/HDL) because they contain less good nutrients, such as high sugar and fat. This study aims to determine the correlations between UPF consumption and the TG/HDL ratio in adults during the COVID-19 pandemic. This research is a cross-sectional study conducted in the city of Semarang. The number of subjects as many as 63 adults was taken by purposive sampling technique. Chi-square test and logistic regression were used to analyze the relationship between UPF consumption and the TG/HDL ratio. The results showed that 52.4 percent of subjects had a TG/HDL ratio of 3 (high risk), 55.6 percent of subjects had frequent UPF consumption ( $\geq 5x$  per week), and most of the subjects had high UPF calorie and fat intake. 56.3 percent and 51.5 percent, respectively. The results of the analysis showed that there was no significant correlation between frequency, calorie intake, and UPF fat on the TG/HDL ratio ( $p > 0.05$ ). While the logistic regression test showed that male sex had a higher risk of having a TG/HDL ratio  $\geq 3$  ( $p: 0.010$ ; OR: 6.791). This study showed a significant relationship between gender and the TG/HDL ratio. However, there was no significant correlation between the frequency, calorie intake, and UPF fat with the TG/HDL ratio. Future research is expected to examine other factors.

Keywords: Ultra-Processed Food, TG/HD ratio, adult, gender

### ABSTRAK

Konsumsi *Ultra-Processed Foods* (UPF) yang tinggi memperburuk rasio *Triglyceride/High Density Lipoprotein-Cholesterol* (TG/HDL) karena memiliki kandungan gizi kurang baik, seperti tinggi gula dan lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsumsi UPF terhadap rasio TG/HDL pada dewasa selama pandemi COVID-19. Penelitian ini adalah penelitian *cross sectional* yang dilakukan di Kota Semarang. Jumlah subjek sebanyak 63 orang dewasa diambil dengan teknik *purposive sampling*. Uji Chi-square dan regresi logistik digunakan untuk menganalisis hubungan konsumsi UPF terhadap rasio TG/HDL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 52,4 persen subjek memiliki rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi), 55,6 persen subjek memiliki frekuensi konsumsi UPF sering ( $\geq 5x$  per minggu), dan sebagian besar subjek memiliki asupan kalori dan lemak UPF yang tinggi masing-masing 56,3 persen dan 51,5 persen. Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi, asupan kalori, dan lemak UPF terhadap rasio TG/HDL ( $p > 0,05$ ). Sedangkan uji regresi logistik menunjukkan jenis kelamin laki-laki memiliki risiko yang lebih tinggi untuk memiliki rasio TG/HDL  $\geq 3$  ( $p: 0,010$ ; OR: 6,791). Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara jenis kelamin dengan rasio TG/HDL. Namun, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi, asupan kalori, dan lemak UPF dengan rasio TG/HDL. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti faktor-faktor lain.

Kata kunci: *Ultra-Processed Food*, rasio TG/HDL, dewasa, jenis kelamin.

### PENDAHULUAN

Situasi pandemi menyebabkan seluruh negara menerapkan kebijakan pembatasan aktivitas fisik di luar ruangan guna mengurangi penyebaran COVID-19.<sup>1</sup> Akibat dari pembatasan fisik adalah terciptanya pola makan yang tidak sehat, seperti mengonsumsi makanan olahan yang tahan lama yaitu konsumsi makanan ringan, makanan cepat saji, camilan, dan sereal siap makan yang cenderung tinggi gula, lemak, dan garam.<sup>1,2</sup> Selain itu hal tersebut juga mengakibatkan diterapkannya *Work From Home* (WFH) bagi pegawai termasuk tenaga pengajar yang menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas fisik.<sup>3,4,5</sup> Dampak-dampak dari pembatasan fisik

tersebut dapat menyebabkan peningkatan lemak tubuh khususnya lemak perut yang mungkin didorong oleh resistensi insulin.<sup>6</sup>

Resistensi insulin (RI) merupakan kondisi kegagalan organ target dalam merespon aktivitas hormon insulin dan salah satu faktor risiko dari kelainan profil lipid. Kelainan profil lipid yang berhubungan erat dengan RI adalah peningkatan kadar trigliserida (TG) dan penurunan *High Density Lipoprotein-Cholesterol* (HDL). Hubungan antara keduanya disebabkan karena pada kondisi RI terjadi peningkatan lipolisis dan penurunan sintesis trigliserida yang mengakibatkan peningkatan asam lemak bebas dalam sirkulasi. Hal tersebut menjadikan rasio TG/HDL menjadi salah satu penanda yang baik untuk mengidentifikasi individu dengan risiko resistensi insulin. Rasio TG/HDL merupakan hasil pembagian konsentrasi TG dan HDL dalam darah.<sup>7,8,9,10,11</sup>

Hasil Riset Kesehatan Dasar (riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa proporsi kadar trigliserida yang tinggi pada penduduk usia  $\geq 15$  tahun di perkotaan lebih tinggi (14,5%) dibandingkan penduduk di pedesaan (13%). Proporsi kadar HDL kategori rendah juga lebih banyak ditemukan pada penduduk di perkotaan (24,5%) dibandingkan pada penduduk di pedesaan (24,1%).<sup>12</sup> Kondisi kelainan profil lipid semakin meningkat sejalan dengan penambahan usia. Usia dewasa di atas 30 tahun merupakan kelompok usia yang mulai berisiko mengalami kelainan lipid atau dislipidemia.<sup>13</sup>

*Ultra-processed foods* (UPF) merupakan salah satu kelompok makanan dalam sistem klasifikasi NOVA yang diklasifikasikan berdasarkan sifat, tingkat, dan tujuan proses industri. Sistem klasifikasi NOVA membagi makanan menjadi 4 kelompok antara lain kelompok 1 (*unprocessed or minimally processed food*), kelompok 2 (*processed culinary ingredients*), kelompok 3 (*processed foods*), dan kelompok 4 (*ultra-processed foods*). *Ultra-processed foods* adalah produk makanan yang memiliki kandungan gizi kurang baik, seperti tinggi gula dan lemak tidak sehat, mengandung zat aditif, serta dibuat dengan teknik dan proses skala industri (fraksinasi, hidrolisis, ekstruksi, pra-penggorengan). Ciri khas UPF yang lain adalah karakteristik bahan makanan tidak dipertahankan, memiliki kemasan yang modern dan menarik (sintetik), tahan lama, serta diiklankan secara luas (bermerek). Sebagian besar bahan pembuat UPF adalah gula, minyak atau lemak, dan garam. Contoh produk UPF antara lain makanan ringan kemasan, minuman kemasan, permen, olahan daging, roti yang diproduksi secara massal, dan lain-lain.<sup>2,14</sup> Konsumsi UPF yang tinggi dapat menyebabkan profil lipid dalam darah menjadi tidak normal. Hal tersebut terjadi karena konsumsi makanan yang tinggi kalori dan lemak dapat menyebabkan terjadinya peningkatan sintesis triasilgliserol di hepar sehingga semakin tinggi pula kadar trigliserida dalam darah.

Beberapa penelitian terkait UPF telah dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Hall pada subjek dewasa menunjukkan bahwa penerapan diet tinggi UPF dapat menyebabkan penambahan berat badan sebesar  $0.9 \pm 0.3$  kg.<sup>15</sup> Selain itu, studi yang dilakukan oleh Srouf juga menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi UPF sebesar  $>10$  persen dari total asupan dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dan penyakit jantung pada subjek dewasa, serta studi di Brazil pada subjek anak usia 3-6 tahun menunjukkan bahwa anak dengan konsumsi UPF tinggi memiliki profil trigliserida yang tinggi pula.<sup>16,17</sup>

Perubahan pola konsumsi UPF selama pandemi COVID-19 dan kaitannya dengan profil lipid belum banyak dikaji. Sebagian besar penelitian yang dilakukan hanya bertujuan untuk mengetahui konsumsi UPF tanpa meneliti kaitannya dengan rasio TG/HDL selama pandemi COVID-19. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti ingin meneliti terkait hubungan konsumsi *Ultra-Processed Food* terhadap rasio *Triglyceride/High Density Lipoprotein-Cholesterol* (TG/HDL) pada dewasa selama pandemi COVID-19.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah subjek dengan profesi sebagai tenaga pengajar di Kota Semarang dengan rentang usia 30 – 59 tahun. Penelitian dilakukan mulai bulan Juli hingga bulan September 2021. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian hibah yang didanai oleh Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek dalam penelitian ini adalah sebanyak 63 orang. Tahap pertama penentuan subjek penelitian dilakukan dengan melakukan skrining terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi kesehatan subjek yang sesuai kriteria inklusi penelitian. Tahap kedua, subjek yang terpilih akan diberikan pengarahan untuk tahap pengambilan sampel darah dan wawancara. Kriteria inklusi subjek yaitu berdomisili di Semarang, berusia 30-59 tahun, tidak memiliki penyakit sindrom metabolik (diabetes, hipertensi, dan lain-lain), subjek dalam kondisi sehat dan tidak sedang dalam proses pengobatan, dan bersedia menjadi subjek penelitian hingga akhir dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi subjek yaitu sedang mengonsumsi obat-obat anti-hiperlipidemia dan mengundurkan diri saat proses penelitian berlangsung. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan rekomendasi *Ethical Clearance* Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung No. 303/IX/2021/Komisi Bioetik.

Variabel yang diteliti meliputi variabel terikat yaitu rasio TG/HDL, variabel bebas konsumsi UPF (frekuensi, total kalori, dan lemak UPF), serta variabel perancu usia, jenis kelamin, status gizi, total asupan (kalori, zat gizi makro, dan serat), dan aktivitas fisik. Data rasio TG/HDL dikategorikan menjadi risiko rendah ( $< 3$ ) dan risiko tinggi ( $\geq 3$ ). Data konsumsi UPF dan total asupan diperoleh melalui formulir *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Frekuensi konsumsi UPF dibedakan menjadi jarang ( $< 5$  kali per minggu) dan sering ( $\geq 5$  kali per minggu).<sup>18</sup> Asupan kalori dan lemak UPF dibedakan menjadi dua kategori yaitu rendah ( $< \text{median}$ ) dan tinggi ( $\geq \text{median}$ ). Nilai median dari total kalori UPF adalah 142,7 kkal dan lemak adalah 2,8 gram. Data asupan dikategorikan menjadi rendah ( $< 80\%$ ), cukup ( $80\text{--}120\%$ ), dan tinggi ( $> 120\%$ ). Data mengenai aktivitas fisik diperoleh melalui kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). Nilai aktivitas fisik dibedakan menjadi rendah (METs  $< 600$ ), sedang ( $3000 > \text{METs} \geq 600$ ), dan tinggi (METs  $\geq 3000$ ).

Pengolahan data asupan dilakukan dengan menggunakan software *nutrisurvey*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software SPSS versi 21. Analisis dalam penelitian ini terdiri dari analisis univariat, bivariat, dan multivariat. Analisis univariat digunakan untuk menyajikan data distribusi antara lain usia, jenis kelamin, status gizi, rasio TG/HDL, profil TG, profil HDL, frekuensi konsumsi UPF, asupan kalori dan lemak UPF, total asupan, serta aktivitas fisik. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara rasio TG/HDL dengan konsumsi UPF (frekuensi, asupan kalori, dan lemak UPF). Analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik ganda yang bertujuan untuk mengetahui variabel yang memiliki faktor risiko terbesar baik dari variabel bebas (frekuensi konsumsi UPF, asupan kalori dan lemak konsumsi UPF) maupun variabel perancu (usia, jenis kelamin, status gizi, total asupan, serta aktivitas fisik).

## HASIL

### Karakteristik Subjek

Berdasarkan tabel 1, sebagian besar subjek penelitian berada di usia lebih dari 40 tahun yaitu sebanyak 53 orang (84,1%). Jenis kelamin subjek pada penelitian ini sebagian besar adalah perempuan yaitu sebanyak 38 orang (60,3%). Status gizi subjek didominasi pada kategori obesitas 1 yaitu sebanyak 28 orang (44,4%). Status gizi obesitas 1 lebih banyak ditemukan pada subjek perempuan yaitu sebanyak 58,6 persen dibandingkan pada laki-laki. Sebanyak 33 orang subjek (50,8%) memiliki rasio TG/HDL yang termasuk dalam kategori risiko tinggi ( $\geq 3$ ). Profil trigliserida subjek yang termasuk dalam kategori normal yaitu sebanyak 37 orang (58,7%) dan profil HDL subjek yang termasuk dalam kategori normal yaitu sebanyak 31 orang (49,2%). Frekuensi konsumsi UPF  $\geq 5$  kali per minggu lebih dominan diterapkan oleh subjek penelitian yaitu sebanyak 36 orang (57,1%). Asupan kalori dan lemak dari konsumsi UPF sebagian besar termasuk dalam kategori lebih yaitu masing-masing 32 orang (50,8%) dan 33 orang (52,4 %).

### Jenis-Jenis *Ultra-Processed Food*

Jenis-jenis produk UPF yang dikonsumsi oleh subjek penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

### Hubungan Konsumsi *Ultra-Processed Food* (UPF) dan Rasio Tg/HDL

Tabel 2 menyajikan hasil hubungan antara variabel rasio TG/HDL dengan konsumsi UPF. Dari semua subjek yang memiliki nilai rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi) sebanyak 55,6 persen memiliki frekuensi konsumsi UPF yang sering ( $\geq 5 \times / \text{minggu}$ ), 56,3 persen memiliki asupan kalori UPF yang tinggi, dan 51,5 persen memiliki asupan lemak dari UPF yang tinggi. Hasil uji bivariat Chi-Square menunjukkan bahwa frekuensi konsumsi, asupan kalori, dan asupan lemak UPF tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan rasio TG/HDL ( $p > 0,05$ ). Meskipun demikian, berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase subjek dengan rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi) yang memiliki frekuensi konsumsi UPF sering sebesar 55,6 persen lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang memiliki frekuensi konsumsi UPF jarang yaitu sebesar 48,1 persen. Hal sama terlihat pada asupan kalori UPF menunjukkan bahwa subjek dengan rasio TG/HDL  $\geq 3$  dengan asupan kalori UPF tinggi lebih banyak yaitu sebesar 56,3 persen dibandingkan dengan subjek yang memiliki asupan kalori UPF rendah yaitu sebesar 43,8 persen.

### Hubungan Konsumsi *Ultra-Processed Food* (UPF) dan Rasio Tg/HDL

Tabel 2 menyajikan hasil hubungan antara variabel rasio TG/HDL dengan konsumsi UPF. Dari semua subjek yang memiliki nilai rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi) sebanyak 55,6 persen memiliki frekuensi konsumsi UPF yang sering ( $\geq 5 \times / \text{minggu}$ ), 56,3 persen memiliki asupan kalori UPF yang tinggi, dan 51,5 persen memiliki asupan lemak dari UPF yang tinggi. Hasil uji bivariat Chi-Square menunjukkan bahwa frekuensi konsumsi, asupan kalori, dan asupan lemak UPF tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan rasio TG/HDL ( $p > 0,05$ ).

Tabel 1.  
Karateristik Subjek

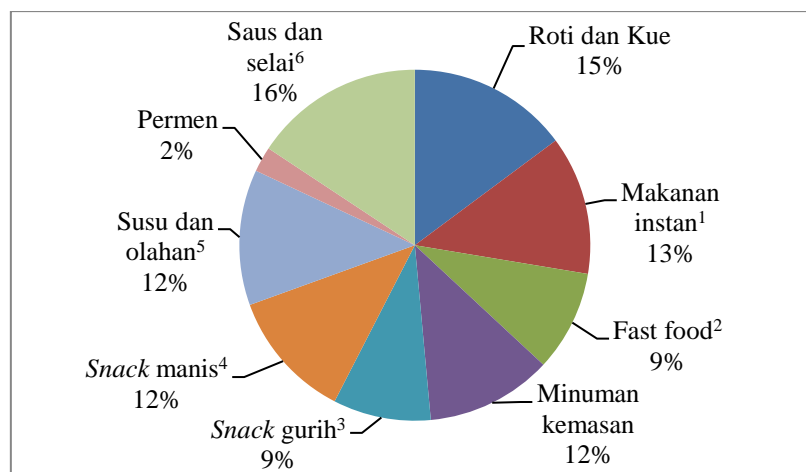
Karakteristik	N	%	Median	Min – Max
Usia <sup>53</sup>			50	33 - 59
< 40 tahun	10	15,9		
≥ 40 tahun	53	84,1		
Jenis kelamin				
Laki-laki	25	39,7		
Perempuan	38	60,3		
Status gizi (kg/m <sup>2</sup> )			26,9	18,97 – 42,24
Normal (18,5 – 22,9)	10	15,9		
Overweight (23 – 24,9)	11	17,5		
Obesitas 1 (25 – 29,9)	28	44,4		
Obesitas 2 (≥ 30)	14	22,2		
Rasio TG/HDL <sup>20</sup>			3,04	0,65 – 13,43
Risiko rendah ( <3 )	30	47,6		
Risiko tinggi ( ≥ 3 )	33	52,4		
Profil trigliserida (mg/dL) <sup>54</sup>			134	44 – 470
Normal ( <150)	37	58,7		
<i>Borderline</i> (150 – 199)	19	30,2		
Tinggi (200 – 499)	7	11,1		
Profil HDL (mg/dL) <sup>54</sup>			46	26 – 72
Rendah (P < 50 ) (L < 40 )	32	50,8		
Normal (P ≥ 50 ) (L ≥ 40 )	31	49,2		
Frekuensi konsumsi UPF <sup>55</sup>				
Jarang ( < 5 kali perminggu)	27	42,9		
Sering ( ≥ 5 kali perminggu)	36	57,1		
Persen kalori UPF <sup>23</sup>				
< 10%	25	39,7		
≥ 10%	38	60,3		
Asupan kalori UPF <sup>56</sup>			142,7	20,1 – 1331,2
Rendah ( < 142,7 kkal)	31	49,2		
Lebih ( ≥ 142,7 kkal)	32	50,8		
Asupan lemak UPF <sup>56</sup>			2,8	0,2 – 31,9
Rendah ( < 2,8 gram)	30	47,6		
Lebih ( ≥ 2,8 gram)	33	52,4		
Total asupan kalori <sup>57</sup>			1231,3	426.5 – 3055.2
Rendah ( < 80%)	51	81		
Cukup (80 – 120 %)	9	14,3		
Berlebih (>120%)	3	4,8		
Total asupan karbohidrat <sup>57</sup>			164,2	45.5 – 412.3
Rendah ( < 80%)	56	88,9		
Cukup (80 – 120 %)	6	9,5		
Berlebih (>120%)	1	1,6		
Total asupan lemak <sup>57</sup>			47,1	14,4 – 123.6
Rendah ( < 80%)	32	50,8		
Cukup (80 – 120 %)	13	20,6		
Berlebih (>120%)	18	28,6		
Total asupan protein <sup>57</sup>			48,6	15.8 – 121.9
Rendah ( < 80%)	33	52,4		
Cukup (80 – 120 %)	22	34,9		
Berlebih (>120%)	8	12,7		

Karakteristik	N	%	Median	Min – Max
Total asupan serat <sup>57</sup>			13,8	2,8 – 38,7
Rendah (< 80%)	52	82,5		
Cukup (80 – 120 %)	8	12,7		
Berlebih (>120%)	3	4,8		
Tingkat aktivitas fisik <sup>58</sup>			1120	0 – 34680
Rendah (METs < 600)	26	41,3		
Sedang (3000<METs≤600)	25	39,7		
Tinggi (METs ≥ 3000)	12	19		

Tabel 2  
Hasil Analisis Uji Hubungan

Variabel	Risiko rendah (<3)		Risiko tinggi (≥3)		OR	95% CI	p
	N	%	N	%			
Frekuensi konsumsi UPF <sup>55</sup>							
Jarang (<5x/minggu)	14	51,9	13	48,1	0,867	0,532 – 1,412	0,743 <sup>a</sup>
Sering (≥5x/minggu)	16	44,4	20	55,6			
Asupan kalori UPF <sup>56</sup>							
Rendah (< 142,7 kkal)	16	51,6	15	48,4	0,860	0,535 – 1,383	0,71 <sup>a</sup>
Lebih (≥ 142,7 kkal)	14	43,8	18	56,3			
Asupan lemak UPF <sup>56</sup>							
Rendah (< 2,8 gram)	14	46,7	16	53,3	0,930	0,345 – 2,503	1,000 <sup>a</sup>
Lebih (≥ 2,8 gram)	16	48,5	17	51,5			

<sup>a</sup> Uji *Chi – Square Continuity Correction*



<sup>1</sup> mie instan, bihin; <sup>2</sup> sosis, nugget, kornet, pizza, burger, dan hot dog; <sup>3</sup> keripik kentang, keripik jagung, chiki, dan lain-lain; <sup>4</sup> biskuit, bar, wafer, dan lain-lain; <sup>5</sup> susu berasa, yogurt, kental manis, es krim, dan keju; <sup>6</sup> saus sambal, kecap, mayonais, dan selai.

Gambar 9  
Jenis *Ultra-Processed Food*

Tabel 3  
Analisis Multivariat

Variabel	Koefisien	OR	CI (95%)	p
Frekuensi UPF	0,782	2,186	0,223 – 21,385	0,502
Asupan kalori UPF	-0,137	0,872	0,102 – 7,489	0,901
Asupan lemak UPF	-0,412	0,662	0,148 – 2,962	0,590
Usia	0,477	1,612	0,278 – 9,334	0,594
Status gizi	0,180	1,197	0,549 – 2,611	0,652
Jenis kelamin	1,916	6,791	1,589 – 29,024	0,010*
Total asupan kalori	-1,034	0,355	0,034 – 3,671	0,385
Total asupan karbohidrat	1,296	3,654	0,243 – 55,015	0,349
Total asupan lemak	0,777	2,175	0,763 – 6,202	0,146
Total asupan protein	-0,258	0,773	0,234 – 2,554	0,673
Total asupan serat	0,744	2,105	0,499 – 8,873	0,311
Aktivitas fisik	-0,677	0,508	0,191 – 1,353	0,175
Constant	-3,404	0,033		0,189

-2 Log likelihood : 73.349<sup>a</sup> ; Nagelkerke R Square : 0,263

\*signifikan (uji regresi logistik ganda;  $p < 0,05$ )

Meskipun demikian, berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase subjek dengan rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi) yang memiliki frekuensi konsumsi UPF sering sebesar 55,6% lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang memiliki frekuensi konsumsi UPF jarang yaitu sebesar 48,1%. Hal yang sama terlihat pada asupan kalori UPF yang menunjukkan bahwa subjek dengan rasio TG/HDL  $\geq 3$  dengan asupan kalori UPF tinggi lebih banyak yaitu sebesar 56,3% dibandingkan dengan subjek yang memiliki asupan kalori UPF rendah yaitu sebesar 43,8%.

### Analisis Multivariat

Tabel 3 menunjukkan hasil dari analisis multivariat. Dari hasil uji regresi logistik ganda diketahui bahwa hanya variabel jenis kelamin yang memiliki hubungan signifikan dengan rasio TG/HDL ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan nilai *Odds Ratio* (OR), subjek dengan jenis kelamin laki-laki memiliki risiko 6,791 kali lebih besar untuk memiliki rasio TG/HDL yang tinggi dibandingkan dengan subjek perempuan. Sedangkan variabel frekuensi UPF, asupan kalori UPF, asupan lemak UPF, usia, status gizi, aktivitas fisik, serta total asupan kalori, karbohidrat, lemak, protein dan serat tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan rasio TG/HDL ( $p > 0,05$ ).

Nilai *Nagelkerke R Square* dalam penelitian ini sebesar 0,263 yang berarti besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara simultan sebesar 26,3 persen dan terdapat 73,7 persen faktor lain di luar penelitian yang berpengaruh terhadap variabel terikat (100% - 26,3%).

### BAHASAN

Dalam penelitian ini subjek sebanyak 63 orang merupakan tenaga pengajar SMP Negeri 14 Semarang dan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Dosen dan guru memiliki kegiatan yang hampir serupa yang berdampak pada tingkat aktivitas fisik yang dilakukan. Karakteristik tingkat aktivitas fisik dosen dan guru pada penelitian ini memiliki nilai yang sama yaitu pada kategori rendah- sedang (tabel 1). Tenaga pengajar diketahui memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah (sedentari) karena sebagian besar waktu digunakan untuk memberikan pelajaran dengan duduk dan waktu senggang pada hari kerja digunakan untuk beristirahat.<sup>19</sup> Kesibukan yang dialami oleh tenaga pengajar dapat mendorong perilaku konsumsi makanan yang praktis dan mudah diolah seperti UPF. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sebagian besar usia subjek penelitian ini adalah  $\geq 40$  tahun. Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga bulan September 2021. Sebagian besar subjek memiliki rasio TG/HDL kategori risiko tinggi ( $\geq 3$ ) yaitu sebanyak 52,4 persen dan sebanyak 47,6 persen subjek memiliki rasio TG/HDL kategori risiko rendah ( $< 3$ ). Status gizi subjek didominasi oleh obesitas 1 yaitu sebanyak 44,4 persen.

### Frekuensi Konsumsi UPF dan Rasio TG/HDL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi UPF dengan rasio TG/HDL ( $p > 0,05$ ) pada usia dewasa (30-59 tahun). Namun, tren konsumsi UPF dengan frekuensi sering lebih banyak ditemukan pada subjek dengan rasio TG/HDL  $\geq 3$  (risiko tinggi). Rerata rasio TG/HDL subjek pada penelitian ini adalah sebesar  $3,54 \pm 2,61$ . Nilai ini termasuk dalam kategori tinggi atau risiko tinggi ( $\geq 3$ ).<sup>20</sup> Usia 30 tahun merupakan waktu seseorang mulai berisiko mengalami dislipidemia dan akan meningkat seiring penambahan usia.<sup>21</sup> Hasil statistik penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Acosta-Navarro yang menyebutkan bahwa frekuensi konsumsi UPF sering (4-7 kali/minggu) berhubungan dengan profil trigliserida dan HDL yang buruk.<sup>18</sup> Penelitian Leffa et al di Brazil juga menyebutkan bahwa konsumsi *ultra-processed food* memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan profil lipid (kolesterol total dan trigliserida) pada subjek anak-anak.<sup>22</sup> Penelitian Steele juga menyebutkan bahwa konsumsi UPF memiliki hubungan yang signifikan dengan penurunan profil HDL pada subjek dewasa.<sup>23</sup>

Hasil uji statistik yang tidak signifikan antara frekuensi konsumsi UPF dengan rasio TG/HDL dapat disebabkan karena berdasarkan penelitian lain diketahui bahwa preferensi UPF lebih banyak pada usia anak-anak hingga remaja. Hal ini menyebabkan frekuensi konsumsi UPF menjadi lebih tinggi pada usia anak-anak hingga remaja dibandingkan pada usia dewasa.<sup>24,25</sup> Kebiasaan mengonsumsi UPF akan berkurang dengan bertambahnya usia baik dikarenakan rasa bosan ataupun pengetahuan yang bertambah.<sup>26</sup> Hasil data asupan penelitian ini menunjukkan bahwa subjek lebih banyak mengonsumsi makanan berlemak seperti gorengan atau makanan yang diolah dengan teknik menggoreng. Teknik menggoreng banyak diterapkan karena mudah dilakukan dan praktis sehingga sesuai dengan karakteristik subjek yang memiliki kegiatan yang padat.<sup>27</sup> Data riskesdas 2018 menunjukkan hasil bahwa subjek dengan profesi sebagai tenaga pengajar (pegawai negeri sipil/PNS) memiliki persentase terbesar konsumsi makanan berlemak, berkolesterol, dan goreng dengan frekuensi 1 – 6 kali per minggu.<sup>12</sup>

Selama pandemi COVID-19 diketahui bahwa frekuensi konsumsi UPF mengalami peningkatan disemua kalangan usia. Ruiz-Roso menyebutkan bahwa konsumsi UPF pada remaja di berbagai negara mengalami peningkatan ( $\geq 5$  kali/minggu).<sup>28</sup> Penelitian Bonaccio juga menunjukkan hasil yang sama dimana sebagian besar subjek dewasa mengalami peningkatan konsumsi UPF selama pandemi COVID-19.<sup>29</sup> Salah satu penyebab terjadinya peningkatan konsumsi UPF adalah karena kepraktisan yang melekat pada UPF terlebih subjek penelitian ini memiliki kegiatan yang padat.<sup>28</sup> Stres dan rasa bosan yang disebabkan karena rutinitas kerja yang panjang selama pandemi COVID-19 juga memberikan dampak pada praktik makan sehari-hari, yang menunjukkan kecenderungan konsumsi yang lebih besar dari UPF, seperti makanan cepat saji, junk food, dan makanan ringan, terutama makanan penutup, coklat, es krim, dan jajanan asin. Mengonsumsi UPF yang tinggi karbohidrat, garam, lemak, dan gula telah menunjukkan hubungan terhadap pengurangan stres dengan meningkatkan produksi serotonin, yang secara positif mempengaruhi suasana hati. Kebosanan yang diakibatkan rutinitas kerja juga dapat mendorong konsumsi makan yang berlebih dan peningkatan frekuensi ngemil.<sup>2,30</sup>

Tingkat aktivitas fisik subjek pada penelitian ini sebagian besar termasuk dalam kategori rendah yaitu sebesar 41,3 persen. Aktivitas fisik rendah (sedentari) juga dapat menjadi salah satu faktor risiko profil lipid dalam darah abnormal. Penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti pada subjek dewasa menunjukkan bahwa subjek dengan aktivitas fisik tinggi memiliki profil lipid (kolesterol total, TG, HDL, dan LDL) yang lebih baik dibandingkan dengan subjek sedenter ( $p = 0,001$ ).<sup>31</sup> Hasil penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian Pratama yang menunjukkan hasil bahwa aktivitas fisik memiliki hubungan yang signifikan terhadap rasio LDL/HDL ( $p = 0,020$ ) pada subjek dewasa.<sup>31</sup> Aktivitas atau olahraga yang baik harus memenuhi 3 syarat, yaitu frekuensi, intensitas, dan durasi waktu aktivitas fisik. Aktivitas fisik atau olahraga yang tinggi akan menyebabkan terjadinya peningkatan metabolisme tubuh, yang akan meningkatkan penggunaan energi. Sehingga cadangan energi dalam bentuk glikogen yang tersimpan di otot skelet dan hepar akan dipecah.<sup>31,32</sup> Mekanisme lain diketahui bahwa aktivitas fisik yang tinggi dapat merangsang kinerja enzim lipoprotein lipase, yang kemudian mengkatalisis penghancuran trigliserida dalam lipoprotein. Enzim lipoprotein lipase juga berperan untuk memacu peningkatan kadar kolesterol HDL dalam darah setelah aktivitas fisik.<sup>33</sup>

### Asupan Kalori UPF dan Rasio TG/HDL

Hasil penelitian secara statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kalori UPF terhadap rasio TG/HDL pada subjek dewasa (30-59 tahun). Namun, secara deskriptif asupan kalori UPF yang tinggi lebih banyak pada subjek dengan rasio TG/HDL tinggi ( $\geq 3$ ). Secara umum UPF teridentifikasi sebagai produk yang sangat obesogenik dan tidak sehat. Kandungan yang dimiliki UPF yaitu tinggi gula, lemak total, dan lemak jenuh. Produk UPF memiliki sifat yang kurang mengenyangkan dan lebih hiperglikemik dibandingkan

dengan makanan olahan minimal. Selain itu, UPF sering dirancang untuk mendorong perilaku konsumsi yang berlebih sehingga dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan.<sup>14,34,35</sup> Beberapa masalah kesehatan yang disebabkan oleh tingginya konsumsi UPF adalah peningkatan berat badan, obesitas, sindrom metabolik, dan kelainan profil lipid.<sup>36</sup>

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Leffa et al di Brazil yang menunjukkan bahwa konsumsi kalori dari UPF yang tinggi dikaitkan dengan peningkatan profil lipid pada anak-anak.<sup>17</sup> Studi lain menunjukkan bahwa konsumsi kalori sebesar  $508 \pm 106$  kkal/hari dari UPF memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan penambahan berat badan.<sup>37</sup> Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa penambahan 10 persen kalori dari UPF meningkatkan risiko sindrom metabolik, penyakit kardiovaskular, dan kematian pada usia dewasa.<sup>23,38,39</sup> Perbedaan hasil penelitian disebabkan karena konsumsi kalori UPF pada subjek penelitian ini memiliki jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di luar negeri. Hasil penelitian di Australia menyebutkan bahwa kontribusi tertinggi kalori UPF pada subjek dewasa adalah sebesar 74,2 persen dari total asupan kalori sehari-hari. Sedangkan dalam penelitian ini, kontribusi asupan kalori UPF tertinggi hanya sebesar 40,6 persen dari total asupan kalori sehari.<sup>40</sup>

Secara teori mengonsumsi makanan dengan kalori yang tinggi akan mengakibatkan penimbunan lemak terutama trigliserida. Keadaan ini juga akan meningkatkan VLDL dan IDL dalam darah.<sup>41</sup> Hasil studi pada dua subjek pria menunjukkan bahwa asupan kalori yang berlebih dalam waktu singkat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol serum dan lipoprotein. Kelebihan asupan makan sebesar 600 kalori per hari juga diketahui dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam serum kolesterol total 20 mg/100 ml.<sup>42</sup>

### Asupan Lemak UPF dan Rasio TG/DL

Peningkatan konsumsi UPF menyebabkan konsumsi lemak lebih tinggi pula. *Ultra-Processed Food* merupakan produk yang kaya akan kandungan lemak, terutama lemak jenuh dan lemak trans, yang membuat makanan lebih menarik dan memiliki rasa yang enak. Lemak pada UPF berkontribusi terhadap disfungsi endotel vaskular sebelum dislipidemia, aterosklerosis dan penyakit lainnya, termasuk yang terkait dengan gangguan kognitif seperti penyakit Alzheimer dan demensia.<sup>40,43</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak UPF terhadap rasio TG/HDL pada subjek dewasa (30-59 tahun). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa konsumsi lemak dari UPF lebih tinggi pada subjek dengan risiko kardiometabolik dan menjadi faktor risiko dari obesitas perut.<sup>40</sup> Studi lain menunjukkan bahwa konsumsi lemak sebesar  $230 \pm 53$  kkal/hari dari UPF memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan penambahan berat badan.<sup>37</sup>

Perbedaan hasil dapat disebabkan karena asupan total lemak yang diperoleh dari UPF dalam penelitian ini masih dalam kategori rendah. Dalam penelitian ini, asupan lemak UPF tertinggi hanya sebesar 31,9 gram atau setara dengan 127,6 kkal. Jenis UPF yang dikonsumsi juga menjadi faktor perbedaan hasil penelitian. Jenis UPF yang dikonsumsi oleh subjek penelitian ini lebih dominan pada dengan kandungan lemak yang rendah. Sebagian besar subjek mengonsumsi UPF seperti saus, selai, roti, kue, makanan instan, dan minuman kemasan yang lebih tinggi kandungan karbohidrat. Sedangkan produk UPF yang tinggi lemak seperti olahan daging dan *fast food*, serta makanan ringan gurih hanya dikonsumsi masing-masing sebanyak 9 persen dari total subjek. Daging olahan dan makanan ringan berlemak, merupakan sumber lemak jenuh dan dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular.<sup>40</sup>

Asupan kalori dan lemak yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas yang berhubungan dengan keadaan hiperinsulinemia dan resistensi insulin. Resistensi insulin dikaitkan dengan keadaan dislipidemia yang ditandai dengan peningkatan sekresi VLDL, hipertrigliseridemia, dan penurunan HDL. Kelainan metabolisme trigliserida dan HDL merupakan manifestasi awal dari kondisi resistensi insulin.<sup>10,44</sup> Kondisi resistensi insulin menyebabkan penurunan absorpsi *free fatty acids* (FFA) dan peningkatan lipolisis oleh adiposit, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar FFA dalam sirkulasi. Peningkatan pengiriman FFA ke jaringan perifer (terutama hati dan usus) dalam kondisi resistensi insulin menyebabkan kelebihan produksi partikel lipoprotein kaya trigliserida yang berasal dari hati dan usus. Penurunan HDL dalam kondisi resistensi insulin disebabkan oleh partikel VLDL yang melepaskan molekul trigliserida untuk disumbangkan sebagai ganti salah satu molekul ester kolesterol di HDL. Hal ini menyebabkan partikel yang kaya akan trigliserida terbentuk. Partikel HDL kaya trigliserida akan mengalami hidrolisis yang menyebabkan peningkatan trigliserida dan penurunan HDL dalam darah.<sup>10</sup>

### Jenis Kelamin dan Rasio TG/HDL

Hasil uji regresi logistik ganda menunjukkan bahwa jenis kelamin memiliki pengaruh terbesar dibandingkan dengan variabel lain. Jenis kelamin memiliki hubungan yang signifikan terhadap rasio TG/HDL ( $p = 0,010$ ) pada subjek dewasa (30-59 tahun). Subjek laki-laki memiliki risiko 6,791 kali lebih besar untuk memiliki rasio TG/HDL



yang tinggi ( $\geq 3$ ) dibandingkan subjek perempuan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Djuwita yang menunjukkan bahwa subjek dewasa (25 – 60) tahun dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami hiperkolesterolemia dibandingkan pada subjek dengan jenis kelamin perempuan.<sup>45</sup> Pada usia di atas 20 tahun risiko terjadinya dislipidemia pada laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan. Hal tersebut karena pada perempuan produktif terdapat efek perlindungan terhadap aterosklerosis dari hormon reproduksi yaitu estrogen yang berfungsi sebagai proteksi pembuluh darah. Sedangkan pada pria lebih banyak menderita aterosklerosis karena hormon testosteron mempercepat timbulnya aterosklerosis. Akan tetapi risiko dislipidemia pada wanita akan meningkat pada usia menopause.<sup>46,47</sup> Selain itu, laki-laki cenderung menyukai makanan yang tinggi lemak, karbohidrat, protein, gula seperti produk UPF, sedangkan perempuan lebih menyukai makanan seperti buah, sayur dan produk rendah lemak.<sup>48</sup>

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsumsi UPF (frekuensi, kalori, dan lemak UPF), usia, status gizi, asupan makan (kalori, karbohidrat, lemak, protein, dan serat), serta aktivitas fisik tidak memiliki hubungan yang signifikan dan memiliki pengaruh yang kecil terhadap rasio TG/HDL. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa semakin tinggi asupan energi maka profil lipid akan semakin tinggi pula. Dalam hasil penelitian disebutkan bahwa setidaknya diperlukan penambahan kalori sebanyak 600 kkal/hari hingga dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan pada serum kolesterol total.<sup>42</sup> Sedangkan pada penelitian ini, subjek dengan asupan kalori lebih dari 600 hanya 1 orang sehingga adanya kemungkinan asupan energi tidak dapat terinterpretasikan dengan baik. Pemilihan kuesioner SQ-FFQ juga dapat menjadi salah satu faktor data asupan makan selama satu bulan terakhir tidak terinterpretasikan dengan baik. Pengisian kuesioner SQ-FFQ membutuhkan ingatan yang baik, sehingga hal ini dapat mendorong pelaporan asupan makan yang tidak akurat (kurang atau berlebih).<sup>49,50</sup> Selain itu, rasio TG/HDL yang tinggi juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, dimana sebanyak 20% kejadian dislipidemia disebabkan oleh faktor genetik atau disebut dengan dislipidemia primer.<sup>51</sup> Penelitian menunjukkan bahwa Gallele rs964184 dari ZPR1 secara signifikan berkaitan dengan peningkatan serum trigliserida dan kolesterol LDL, serta penurunan serum kolesterol HDL.<sup>52</sup>

Keterbatasan penelitian ini adalah data gambaran asupan makan dan aktivitas fisik yang diperoleh melalui wawancara tidak dapat terhindar dari bias informasi, sehingga memiliki kemungkinan pelaporan yang underestimate atau overestimate. Selain itu, pemilihan populasi penelitian ini dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan penelitian hibah, namun pemilihan subjek telah disesuaikan dengan kriteria inklusi penelitian ini.

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin yaitu laki-laki dengan rasio TG/HDL. Subjek laki-laki memiliki rasio TG/HDL yang lebih tinggi dibandingkan pada subjek perempuan. Tetapi, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi, asupan kalori, dan lemak UPF dengan rasio TG/HDL pada subjek dewasa (30-59 tahun). Nilai rasio TG/HDL juga ditentukan oleh pemilihan jenis makanan dan faktor lain.

## SARAN

Saran bagi penelitian selanjutnya, diperlukan penelitian terkait konsumsi *ultra-processed food* pada subjek dengan profesi yang lebih spesifik atau sejenis, perlu meneliti faktor-faktor lain yang mempengaruhi rasio TG/HDL (konsumsi flavonoid, pengetahuan terkait UPF, dan lainnya), perlu menuliskan jenis-jenis produk UPF secara lengkap pada formulir asupan makan sehingga subjek lebih mudah untuk mengingat produk UPF yang dikonsumsi, serta perlu mempertimbangkan penggunaan metode pengambilan data asupan makan yang dapat meminimalisir terjadinya bias informasi seperti metode *food recall* atau *food record*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Allah SWT, kedua orang tua, subjek penelitian (tenaga pengajar SMP Negeri 14 Semarang dan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro), teman-teman enumerator, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ilmiah ini, serta kepada pihak Fakultas Kedokteran atas pendanaan hibah riset penelitian.

## RUJUKAN

1. Renzo D, Med JT, Renzo L Di, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, et al. Eating Habits And Lifestyle Changes During COVID 19 Lockdown : An Italian Survey. *Journal of Translational Medicine*. 2020;18(229):1–15.

2. Rodríguez-Pérez C, Molina-Montes E, Verardo V, Artacho R, García-Villanova B, Guerra-Hernández EJ, et al. Changes in Dietary Behaviours During the COVID-19 Outbreak Confinement in the Spanish COVIDiet Study. *Nutrients*. 2020;12(6):1–19.
3. Ainsworth BE, Li F. Physical Activity During the Coronavirus Disease-2019 Global Pandemic. *Journal of Sport and Health Science*. 2020;9(4):291–2.
4. Margaritis I, Houdart S, El Ouadrhiri Y, Bigard X, Vuillemin A, Duché P. How to Deal with COVID-19 Epidemic-related Lockdown Physical Inactivity and Sedentary Increase in Youth? Adaptation of Anses' Benchmarks. *Archives of Public Health*. 2020;78(1):1–6.
5. Publicuho J, Tuwu D, Kendari K. Kebijakan Pemerintah Dalam Penanganan Pandemi COVID-19. *Journal Publicuho*. 2020;3(2):267–78.
6. Prete M, Luzzetti A, Augustin LSA, Porciello G, Montagnese C, Calabrese I, et al. Changes in Lifestyle and Dietary Habits during COVID-19 Lockdown in Italy: Results of an Online Survey. *Nutrients*. 2021;13(6):1–13.
7. Muhammad AA. Resistensi Insulin Dan Disfungsi Sekresi Insulin Sebagai Faktor Penyebab Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2018;8(2):173–8.
8. Putri SR, Angraini DI, Kurniawan B. Hubungan Asupan Makan Terhadap Kadar Trigliserida Pada Mahasiswa Obesitas Di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. *Jurnal Agromed Unila*. 2017;4(2):232–7.
9. Afifah YN, Sulchan M, Nissa C. Rasio Trigliserida/High Density Lipoprotein-Cholesterol Pada Remaja Stunted Obesity Usia 15-18 Tahun Di Kota Semarang. *Journal of Nutrition College*. 2017;6(2):172–9.
10. Watson KE, Horowitz BN, Matson G. Lipid Abnormalities in Insulin Resistant States. *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2003;4(4):228–36.
11. Fauziah YN, Suryanto. Perbedaan Kadar Trigliserid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Terkontrol dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Tidak Terkontrol. *Mutiara Medika*. 2012;12(3):188–94.
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Sekretariat Bidang Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; 2018. 292 p.
13. Arifin A, Ernawati F, Prihatini M. Hubungan Kadar Glukosa Darah Terhadap Peningkatan Kadar Lemak Darah Pada Populasi Studi Kohor Kecamatan Bogor Tengah 2018. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 2019;8(2):87–93.
14. Food and Agriculture Organization. Ultra-Processed Foods, Diet Quality, And Health Using The NOVA Classification System. 2019. 48 p.
15. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metabolism*. 2019;30(1):67–77.
16. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed Food Intake And Risk Of Cardiovascular Disease: Prospective Cohort Study (NutriNet-Santé). *The BMJ*. 2019;365:1–14.
17. Leffa PS, Hoffman DJ, Rauber F, Sangalli CN, Valmórbida JL, Vitolo MR. Longitudinal Associations Between Ultra-Processed Foods and Blood Lipids in Childhood. *The Nutrition Society*. 2020;124(3):341–8.
18. Acosta-Navarro JC, Oki AM, Antoniazzi L, Bonfim MAC, Hong V, De Almeida Gaspar MC, et al. Consumption of Animal-Based and Processed Food Associated with Cardiovascular Risk Factors and Subclinical Atherosclerosis Biomarkers in Men. *Revista da Associacao Medica Brasileira*. 2019;65(1):43–50.
19. Soraya D, Sukandar D, Sinaga T. Hubungan Pengetahuan Gizi, Tingkat Kecukupan Zat Gizi, Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Pada Guru SMP. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*. 2017;6(1):29–36.
20. Borrayo G, Basurto L, González-Escudero E, Diaz A, Vázquez A, Sánchez L, et al. TG/HDL-C Ratio As Cardio-Metabolic Biomarker Even In Normal Weight Women. 2018;XIV(2):261–7.
21. Hatma RD. Lipid profiles among diverse ethnic groups in Indonesia. *Acta Med Indones*. 2011;43(1):4–11.
22. Leffa PS, Hoffman DJ, Rauber F, Sangalli CN, Valmórbida JL, Vitolo MR. Longitudinal Associations Between Ultra-Processed Foods And Blood Lipids In Childhood. *British Journal of Nutrition*. 2020;124(3):341–8.

23. Martinez Steele E, Juul F, Neri D, Rauber F, Monteiro CA. Dietary Share of Ultra-Processed Foods and Metabolic Syndrome in the US Adult Population. *Preventive Medicine*. 2019;125(December 2018):40–8.
24. Mayer AM, Rohmawati N, Ma'ruf I, Rokhmah D, Khoiron, Antika RB, et al. Indonesia's Triple Burden of Malnutrition: A call for urgent policy change. *Jember*; 2019. 5–35 p.
25. Ruggiero E, Esposito S, Costanzo S, Di Castelnuovo A, Cerletti C, Donati MB, et al. Ultra-Processed Food Consumption and its Correlates Among Italian Children, Adolescents and adults from the INHES Cohort Study. *Public Health Nutrition*. 2021;(5).
26. Mahpolah, Mahdalena, Purnamasari V. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kebiasaan Mengonsumsi Fast Food pada Remaja SMA Kartika V-1 Balikpapan. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 2018;16(3):1–12.
27. Ulfa VR, Subagio HW, Nuryanto N. Gambaran Konsumsi Asam Lemak Trans di Pedesaan. *Journal of Nutrition College*. 2017;6(3):210.
28. Ruiz-Roso MB, Padilha P de C, Matilla-Escalante DC, Brun P, Ulloa N, Acevedo-Correa D, et al. Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during COVID-19 Pandemic: An Observational Study. *Nutrients*. 2020;12(June):1–13.
29. Bonaccio M, Ruggiero E, Persichillo M, Esposito S, Olivieri M, Di Castelnuovo A, et al. Changes in Ultra-Processed Food Consumption During the First Italian Lockdown Following the COVID-19 Pandemic and Major Correlates: Results from Two Population-Based Cohorts. *Public Health Nutrition*. 2021;24(12):3909–15.
30. Salazar-Fernández C, Palet D, Haeger PA, Mella FR. The Perceived Impact of COVID-19 on Comfort Food Consumption Over Time: The mediational Role Of Emotional Distress. *Nutrients*. 2021;13(6):1–12.
31. Ayu I, Widiastuti E, Priyambodo S, Buanayuda GW. Lipid Profile Comparison Between Cyclists and Sedentary People. *Jurnal Kedokteran*. 2021;10(1):379–83.
32. Maharani A, Marjan AQ, Puspareni LD. Hubungan Asupan Serat, Kolesterol, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Kolesterol Darah Wanita Dewasa Di Sanggar Senam. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*. 2018;2(2):1.
33. Dharaindas HK. Structured Physical Activity can Increase High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2020;20(1):6–9.
34. Fardet A. Minimally Processed Foods Are More Satiating And Less Hyperglycemic Than Ultra-Processed Foods: A Preliminary Study With 98 Ready-To-Eat Foods. *Food and Function*. 2016;7(5):2338–46.
35. Pan American Health Organization, World Health Organization. Ultra-processed Food and Drink Products in Latin America : Sales, Sources, Nutrient Profiles and Policy Implications. 2019. 1–72 p.
36. Oliveira T, Ribeiro I, Jurema-Santos G, Nobre I, Santos R, Rodrigues C, et al. Can the Consumption of Ultra-Processed Food Be Associated with Anthropometric Indicators of Obesity and Blood Pressure in Children 7 to 10 Years Old? *Foods*. 2020;9(11):1567.
37. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metabolism*. 2021;30(1):67–77.
38. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-Processed Food Intake and Risk of Cardiovascular Disease: Prospective Cohort Study (NutriNet-Santé). *The BMJ*. 2019;365.
39. Schnabel L, Kesse-Guyot E, Allès B, Touvier M, Srour B, Hercberg S, et al. Association between Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Mortality Among Middle-aged Adults in France. *JAMA Internal Medicine*. 2019;179(4):490–8.
40. De Jesus Santana G, De Jesus Silva N, Costa JO, Vásquez CMP, Vila-Nova TMS, Dos Santos Vieira DA, et al. Contribution of Minimally Processed and Ultra-Processed Foods to The Cardiometabolic Risk of Brazilian Young Adults: A Cross-Sectional Study. *Nutricion Hospitalaria*. 2021;38(2):328–36.
41. Lestari S. Hubungan Asupan Energi Dan Asupan Lemak Terhadap Profil Lipid Pada Penderita Dislipidemia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2019;11(26):11–8.

42. Mathew S, Chary TM. Association of Dietary Caloric Intake With Blood Pressure, Serum Lipids And Anthropometric Indices In Patients With Hypertension. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*. 2013;50(5):467–73.
43. Bielemann RM, Santos Motta J V., Minten GC, Horta BL, Gigante DP. Consumption of Ultra-Processed Foods And Their Impact On The Diet Of Young Adults. *Revista de Saude Publica*. 2015;49(28):1–9.
44. Tayyem R, Hijjawi NS, Al-Awwad N, Nimer NA, Agraib LM, Allehdan SS, et al. Association Between Intakes Of Macro- And Micro- Nutrients And Serum Lipid Profiles Among Jordanian Adults: A Preliminary Study. *Progress in Nutrition*. 2018;20(3):361–71.
45. Djuwita R. Asupan Gizi dan Kadar Low Density Lipoprotein Kolesterol Darah pada Kalangan Eksekutif. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2013;8(2):72–8.
46. Mulyani NS, Rahmad AH Al, Jannah R. Faktor Resiko Kadar Kolesterol Darah Pada Pasien Rawat Jalan Penderita Jantung Koroner Di RSUD Meuraxa. *Jurnal AcTion*. 2018;3(2):132–40.
47. Lestari A, Handini MC, Sinaga TR. Faktor Risiko Kejadian Dislipidemia Pada Lansia (Studi Kasus Kontrol Pada Lansia di Poli Lansia RSUD. Bangkinang Kabupaten Kampar Tahun 2016 – 2017). *Jurnal Riset Hesti Medan*. 2018;3(2):16–26.
48. Anis Ramonda D, Galih Yudanari Y, Choiriyah Z. Hubungan Antara Body Image Dan Jenis Kelamin Terhadap Pola Makan Pada Remaja. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa*. 2019;2(1).
49. N, Jamil MD, Palupi IR. Faktor Gizi dan Prestasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Nurlaili. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2020;4(1):69–78.
50. Food and Agriculture Organization. *Dietary Assessment*. 2018. 88 p.
51. Ardanani Y, Mewo, Kaligis SHM, M. Y. Gambaran Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein Darah pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e-Biomedik*. 2013;1(2):956–60.
52. Abe S, Tokoro F, Matsuoka R, Arai M, Noda T, Watanabe S, et al. Association of Genetic Variants with Dyslipidemia. *Molecular Medicine Reports*. 2015;12(4):5429–36.
53. Millah I, Handayani P. Gambaran Distribusi Dislipidemia pada Pekerja di Perusahaan X Tahun 2018 Forum Ilmiah. *Forum Ilmiah*. 2020;17(36):21–6.
54. National Cholesterol Education Program. *ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference*. 2001. 5 p.
55. Susyani, Rotua M, Suryani E. Pola Konsumsi Makanan Olahan Dan Kejadian Hipertensi Di Rumah Sakit Umum Daerah Prabumulih Tahun 2012. *Jurnal Pembangunan Manusia*. 2013;7(1):11–9.
56. Bonita IA, Fitranti DY. Konsumsi Fast Food Dan Aktivitas Fisik Sebagai Faktor Risiko Kejadian Overweight Pada Remaja Stunting SMP. *Journal of Nutrition College*. 2017;6(1):52.
57. Mawitjere MCL, Amisi MD, Sanggelorang Y, Kesehatan F, Universitas M, Ratulangi S. Gambaran Pengetahuan Gizi Mahasiswa Semester Iv Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Saat Pembatasan Sosial Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Kesmas*. 2020;9(6):1–11.
58. Singh A, Purohit B. Evaluation of Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) among Healthy and Obese Health Professionals in Central India. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2011;3(1):34–43.