

EFEK KONSUMSI PANGAN FERMENTASI TERHADAP PROFIL LIPID DARAH : STUDI LITERATUR

Verrina Amira Harjo¹, Tetty Herta Doloksaribu²
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan¹²
e-mail: ¹v.amirahj@gmail.com, ²tettyhertadolok1000@gmail.com

ABSTRACT

Cardiovascular disease is the main cause of death in the world. Abnormal blood lipid profile is closely related to the incidence of cardiovascular disease. Fermented food is one type of food that is known to contain components or compounds that can help improve blood lipid levels. This study aims to determine the effect of fermented food consumption on blood lipid profile. This research is a literature study of 10 selected articles from 1,278 articles published from 2016-2021 after meeting the criteria: title suitability, abstract or full text, language, and PICOS format taken from 4 databases: Google Scholar, Garuda portal, DOAJ and PubMed used the keywords and boolean operators: 'fermented food' AND 'blood lipid profile' (both in Indonesian and English). Through research on 10 articles found 6 types of fermented food: tempeh, synbiotic yogurt (with plantain flour and cinnamon), kefir, black sticky rice tape, feta cheese and chungkookjang; 8 out of 10 articles found that consumption of fermented foods had a significant effect on improving blood lipid profiles. Consumption of fermented foods had a significant effect on improving blood lipid profiles. Fermented foods that showed significant results in improving blood lipid profile were tempeh, synbiotic yogurt (with rock banana flour), kefir, feta cheese and black sticky rice tape; while the other fermented foods, such as chungkookjang and synbiotic yogurt (with cinnamon) did not find insignificant results for improving blood lipid profiles.

Keywords: fermented food; blood lipid profile

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian nomor satu secara global. Profil lipid darah yang tidak normal berkaitan erat dengan kejadian penyakit kardiovaskular. Pangan fermentasi merupakan salah satu jenis pangan yang diketahui mengandung zat gizi yang dapat membantu memperbaiki kadar profil lipid darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek konsumsi pangan fermentasi terhadap profil lipid darah berdasarkan studi literatur. Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur. Pencarian literatur dilakukan menggunakan empat database, yaitu Google scholar, Portal GARUDA, DOAJ, dan PubMed menggunakan kata kunci dan *boolean* operator : 'pangan fermentasi' AND 'profil lipid darah'. Artikel yang ditemukan sebanyak 1.278 artikel yang dipublikasi dari tahun 2016-2021. Artikel diseleksi berdasarkan judul, abstrak, *full text*, bahasa, serta PICOS yang akhirnya diperoleh 10 artikel yang layak untuk dikaji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 artikel, terdapat 6 jenis pangan fermentasi. Delapan dari sepuluh artikel menunjukkan bahwa konsumsi pangan fermentasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perbaikan profil lipid darah. Konsumsi pangan fermentasi memiliki pengaruh yang signifikan pada perbaikan profil lipid darah. Pangan fermentasi yang menunjukkan hasil signifikan pada perbaikan profil lipid darah adalah tempe, yogurt sinbiotik pisang batu, kefir, keju feta dan tape ketan hitam. *Chungkukjang* dan yogurt sinbiotik kayu manis tidak menunjukkan adanya perbaikan profil lipid darah secara signifikan.

Kata kunci: pangan fermentasi; profil lipid darah

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner (PJK) adalah penyakit tidak menular yang diperkirakan menyebabkan 17,9 juta orang meninggal karena penyakit kardiovaskular pada tahun 2019 ⁽¹⁾. Faktor risiko PJK yang dapat dimodifikasi salah satunya adalah pola makan yang tidak sehat. Faktor risiko

tersebut disebabkan oleh peningkatan kadar lipid dalam darah ⁽²⁾. Profil lipid darah merupakan gambaran lipid dalam darah yang terdiri dari kolesterol total, kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL), kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) dan trigliserida ⁽³⁾. Kondisi kelainan kadar lipid dalam darah seperti kenaikan kolesterol total, kenaikan kolesterol LDL, kenaikan trigliserida dan penurunan kadar

kolesterol HDL disebut Dislipidemia ⁽⁴⁾.

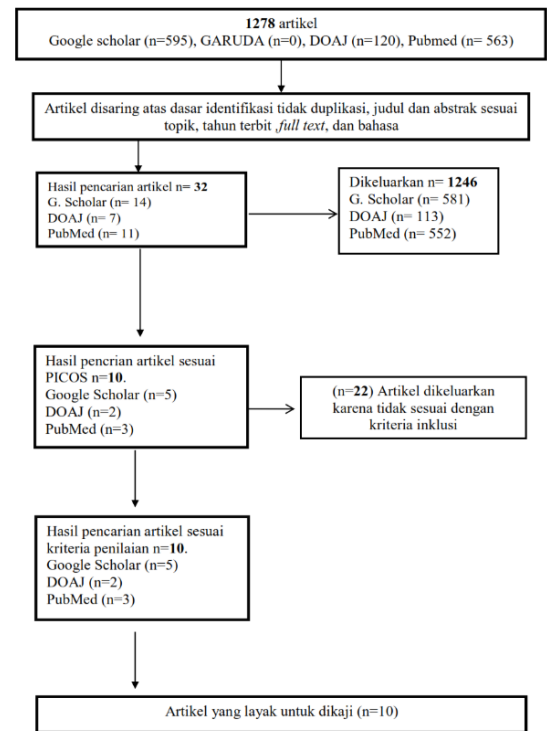
Berdasarkan data *American Heart Association* (AHA), prevalensi dislipidemia penduduk amerika serikat yang memiliki kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL diluar batas normal masing-masing adalah 38.1%, 28.9% dan 17.2% ⁽⁵⁾. Di Indonesia, menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, prevalensi kejadian dislipidemia yang memiliki kadar kolesterol total, kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL dan kadar trigliserida diluar batas normal masing-masing adalah 28.8%, 73.8%, 24.3% dan 27.9%⁽⁶⁾. Dislipidemia khususnya peningkatan kolesterol LDL berkaitan erat dengan kejadian aterosklerosis⁽⁴⁾. Sejumlah penelitian membuktikan bahwa setiap 1% penurunan kolesterol total, memberikan kontribusi penurunan risiko penyakit jantung koroner sebanyak 2 persen ⁽⁷⁾.

Pangan fermentasi dikatakan memberi efek kesehatan yang menguntungkan karena merupakan salah satu jenis pangan yang memiliki kandungan senyawa bioaktif. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Mulyani & Rafiq, 2018 membuktikan adanya pengaruh yang signifikan terhadap pemberian sari tempe terhadap kadar kolesterol total, kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan trigliserida pada pasien penderita hiperkolesterolemia. Pemberian 430 ml sari tempe pada pasien hiperkolesterolemia selama 7 hari menunjukkan penurunan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida serta peningkatan kolesterol HDL secara signifikan. Adanya senyawa asam lemak tak jenuh, serat, niasin, dan isoflavon yang ada pada tempe berperan dalam kadar profil lipid darah ⁽⁸⁾.

Beberapa penelitian mengenai pengaruh pangan hasil fermentasi terhadap profil lipid darah telah banyak dilakukan, baik penelitian dalam negeri maupun penelitian luar negeri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek konsumsi pangan fermentasi terhadap profil lipid darah berdasarkan studi literatur.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah referensi artikel penelitian dari berbagai jurnal nasional dan internasional di bidang gizi. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2021.



Gambar 1. Tahapan Seleksi Artikel

Strategi pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan 4 (empat) *database*, yaitu *Google scholar*, Portal GARUDA, DOAJ, dan PubMed. Pencarian artikel pada masing-masing *database* dengan mengatur rentang waktu 2016-2021 menggunakan kata kunci nama pangan fermentasi dan profil lipid darah, seperti : pangan fermentasi AND tempe AND profil lipid AND LDL; pangan fermentasi AND kefir AND profil lipid AND LDL; pangan fermentasi AND tape AND profil lipid AND LDL; pangan fermentasi AND keju AND profil lipid AND LDL. Hasilnya terdapat 1.278 artikel. Selanjutnya dilakukan seleksi terhadap seluruh artikel tersebut dengan tahapan seperti Gambar 1 berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi pada Tabel 1.

Seleksi tahap pertama didasarkan pada kriteria tidak duplikasi antar artikel, kesesuaian judul atau abstrak artikel dengan topik, *full text* dan bahasa. Ada 32 artikel yang sesuai seleksi tahap pertama, sisanya yaitu 1246 artikel tidak sesuai. Seleksi tahap berikutnya dilakukan terhadap 32 artikel tersebut yaitu berdasarkan kriteria indeks jurnal dan kriteria PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study design*). Hasilnya, ada sebanyak 10 artikel yang sesuai untuk ditelaah.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Tahun terbit	2016-2021	Sebelum 2016
Bahasa	Indonesia dan Inggris	Selain Indonesia dan Inggris
Full text	Lengkap sesuai IMRAD (<i>Introduction, Method, Result, and Discussion</i>)	Tidak lengkap
Indeks Jurnal	Jurnal Internasional dan Nasional: Sinta 1,2,3 dan 4	Jurnal Nasional Sinta 5,6
Populasi/ Problem	Individu/hewan percobaan	-
Intervensi	Ada	Tidak ada intervensi
Komparasi	Ada/Tidak ada komparasi	-
Study design	Eksperimen (<i>True</i> atau <i>Quasy Experiment</i>)	Observational (<i>Cross Sectional, Case Control, Cohort</i>)

HASIL

Karakteristik Artikel

Karakteristik 10 artikel yang ditelaah meliputi jenis dan disain penelitian, sampel, produk pangan fermentasi, durasi intervensi, dan profil lipid darah yang diamati disajikan pada Tabel 2.

Seluruh artikel yang ditelaah merupakan penelitian eksperimen (*true* dan *quasy experiment*) dengan disain penelitian *Pre-post Test with Control Group, Two group pre and post test, Post-test only, Randomized Controlled Trial, Double-blinded, Placebo controlled Crossover study*, dan *Nonequivalent Control Group*.

Lima dari sepuluh artikel (50%) menggunakan sampel manusia dengan rentang usia remaja hingga dewasa dengan kondisi *overweight* dan/atau menderita dislipidemia. Lima artikel lainnya (50%) menggunakan tikus (model dislipidemia dan sindrom metabolik) sebagai hewan uji coba.

Pangan Fermentasi

Pangan fermentasi yang dikaji terdiri dari enam jenis pangan, yaitu tempe, yogurt, kefir, tape ketan, keju dan *chungkukjang*. Sebagian artikel melakukan penelitian dengan membandingkan pangan fermentasi dengan pangan lainnya, seperti pangan fermentasi lain atau pangan non-fermentasi. Rata-rata frekuensi pemberian intervensi dilakukan sebanyak 1-3 kali/hari. Durasi pemberian intervensi dilakukan paling singkat selama 14 hari dan paling lama selama 84 hari.

Profil Lipid Darah

Profil lipid darah merupakan variabel gambaran lipid dalam darah, yang terdiri dari kolesterol total, kolesterol HDL, kolesterol LDL dan trigliserida. merupakan indikator terjadinya dislipidemia⁽¹⁰⁾.

Menurut *American Academic Pediatrics* kadar kolesterol total pada remaja dikatakan melebihi normal apabila nilai tersebut ≥ 170 mg/dL. Kadar trigliserida ≥ 114 mg/dL tergolong dalam kategori tinggi untuk kondisi sindrom metabolik⁽¹¹⁾.

Jenis profil lipid darah yang diamati pada masing-masing artikel berbeda-beda. Sebanyak dua artikel (20%) yang mengamati perubahan kelima variabel profil lipid darah, sisanya mengamati perubahan beberapa variabel profil lipid darah. Nilai normal dari profil lipid darah disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Karakteristik Artikel

No	Penulis, Tahun Terbit	Jenis, Desain Penelitian	Sampel	Pangan Fermentasi	Komparasi	Jumlah dan Frekuensi	Durasi	Jenis Lipid Darah Yang Diamati				
								KT	HDL	LDL	TG	LDL/HDL ¹
1.	Nugraheni <i>et al.</i> , (2017)	Eksperimental , <i>Post-test only randomized controlled group trial</i>	30 ekor tikus <i>Sprague Dawley</i> model diabetes melitus (diinduksi streptozotocin)	Tepung tempe	Susu kedelai	P1 (Tepung tempe) = 1,8 g/200 g BB/hari P2 (Susu Kedelai) = 1,35 g/200 g BB/hari 1 kali/hari	28 hari	√	√	√	√	-
2.	Wirawanti <i>et al.</i> , (2017)	Eksperimental, <i>Randomized Controlled Trial</i>	51 orang dewasa 25-55 tahun, hiperkolesterolemia	Minuman tempe	-	35 g/bks (setara dengan ±31,82 g tempe segar) 3 kali/hari	28 hari	√	√	√	√	-
3.	Octavia <i>et al.</i> , (2017)	<i>True-experimental, Pre-post test with control group</i>	18 ekor tikus <i>Wistar</i> jantan model sindrom metabolik (diberi diet tinggi lemak)	Yogurt sinbiotik tepung pisang tanduk	-	P1 = 0,009 ml/g BB P2 = 0,018 ml/g BB 1 kali/hari	14 hari	√	√	√	√	-
4.	Azka <i>et al.</i> , (2019)	Eksperimental, <i>Two group pre and post test</i>	24 orang remaja <i>overweight/obesitas</i> 16-18 tahun	Yogurt kacang merah	-	225 ml , 1 kali/hari	14 hari	√	-	-	-	-
5.	Khoiriyah <i>et al.</i> , (2020)	<i>True-experimental, Pre-post test with control group</i>	24 ekor tikus <i>Sprague Dawley</i> model sindror metabolik (diberi diet tinggi lemak)	Kefir sinbiotik pisang batu	-	P1 = 1,8 ml/200 g BB /hari P2 = 3,6 ml/200 g BB /hari 1 kali/hari	21 hari	-	√	√	-	-
6.	Astuti <i>et al.</i> , (2020)	Eksperimental, <i>Pre-post test randomized control group</i>	15 ekor tikus <i>Sprague Dawley</i> jantan model pre-sindrom metabolik (diberi diet tinggi lemak)	Soygurt sinbiotik kayu manis	Yogurt susu sapi	P1 (Soygurt) = 0,017 ml/g BB/hari P2 (Yogurt) = 0,017 ml/g BB/hari 1 kali/hari	28 hari	√	-	-	√	-
7.	Fauziah <i>et al.</i> , (2020)	Eksperimental, <i>Pre and post test</i>	38 orang dewasa usia ≥35 tahun, LDL >100 mg/dl	Tape ketan hitam	-	200 g, 1 kali/hari	30 hari	-	-	√	-	-

8.	Byun <i>et al.</i> , (2016)	Eksperimental, <i>Randomized, double-blinded, placebo-controlled crossover study</i>	120 orang dewasa <i>overweight/obesitas</i> usia 19-29 tahun	<i>Chungkukjang</i>	-	23,4 g/kali makan, 3 kali/hari	84 hari	√	√	√	√	√
9.	Khodadadi <i>et al.</i> , (2017)	Eksperimental, <i>Pre-post test with randomized control group</i>	24 ekor tikus <i>Wistar</i> hiperkolesterolemia (diberi diet tinggi lemak)	Keju <i>feta</i>	Butter	P1 (Keju <i>feta</i>) = hingga mencapai 24% lemak tubuh P2 (Butter) = hingga mencapai 24% lemak tubuh 1 kali/hari	56 hari	√	√	√	√	√
10.	Afifah <i>et al.</i> , (2018)	Quasi-eksperimental, <i>Non-equivalent control group design</i>	41 orang wanita usia ≥30 tahun, kolesterol total >200 mg/dl dan/atau LDL >100 mg/dl	Tempe gembus	-	P1 = 103 g/hari P2 = 206 g/hari 1 kali/hari	14 hari	√	√	√	√	-

¹LDL/HDL = Rasio LDL/HDL

Tabel 3. Nilai Profil Lipid Normal

Jenis	Kategori	mg/dL
Kolesterol Total	Normal	<200
	Tinggi	>240
LDL	Normal/Optimal	<100
	Mendekati optimal	100-129
	Cukup tinggi	130-159
	Tinggi	160-189
	Sangat tinggi	>190
HDL	Tinggi	≥60
	Normal/Optimal	≥40
	Rendah	<40 (Pria) <50 (Wanita)
Trigliserida	Normal	<150
	Cukup tinggi	150-199
	Tinggi	200-499
	Sangat tinggi	≥500

Sumber : P2PTM Kemenkes RI, 2018

Tabel 4. Nilai Rasio Kolesterol Total/HDL dan Rasio Kolesterol LDL/HDL

Jenis Rasio	Jenis Kelamin	Nilai Rasio
Kolesterol Total/HDL	Laki-laki	<4,5
	Perempuan	<4
Kolesterol LDL/HDL	Laki-laki	<3,0
	Perempuan	<2,5

Sumber : *National Cholesterol Education Program (NCEP) ATP III dalam Lestari et al., 2020*

Efek Konsumsi Pangan Fermentasi terhadap Profil Lipid Darah

Efek konsumsi produk pangan fermentasi terhadap profil lipid darah disajikan pada Tabel 5. Tiga dari 10 artikel ((12),(13),(14)) menunjukkan bahwa konsumsi tempe dan produk olahannya secara signifikan mampu memperbaiki kadar profil lipid darah. Konsumsi tepung tempe menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida serta peningkatan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$).

Pemberian minuman tempe menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol HDL secara signifikan, namun penurunan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Konsumsi tempe gembus menunjukkan hasil perbaikan profil lipid darah yang signifikan pada penurunan

kadar kolesterol total dan kolesterol LDL. Produk fermentasi kedelai yang lain, yaitu *chungkukjang* menunjukkan hasil perbaikan profil lipid darah yang tidak signifikan⁽¹⁵⁾.

Yogurt, keju dan kefir merupakan makanan hasil proses fermentasi berbahan dasar susu. Produk fermentasi susu sering dikombinasikan dengan pangan yang mengandung serat. Karena pangan fermentasi yang mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang merupakan probiotik, apabila dikombinasikan dengan sumber serat (prebiotik) akan menjadi pangan sumber sinbiotik. Sinbiotik diketahui memiliki efek yang bermanfaat pada sistem pencernaan tubuh. Lima dari 10 artikel ((11),(16),(17),(18),(19)) dengan jenis pangan fermentasi: yogurt sinbiotik tepung pisang tanduk, yogurt sinbiotik kacang merah, yogurt susu sapi dan soygurt sinbiotik kayu manis, kefir sinbiotik pisang

batu serta keju feta menunjukkan hasil perbaikan profil lipid darah yang beragam.

Yogurt sinbiotik tepung pisang tanduk menunjukkan hasil yang signifikan pada penurunan kolesterol total, LDL dan trigliserida, serta penurunan pada kolesterol HDL. Begitu pula pada kefir sinbiotik pisang batu, yang mana juga terjadi penurunan kadar kolesterol LDL dan peningkatan kadar kolesterol HDL secara signifikan.

Pemberian yogurt sinbiotik kacang merah juga menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total secara signifikan. Konsumsi keju feta menunjukkan adanya perbaikan pada profil lipid darah, yaitu kenaikan kolesterol HDL dan penurunan rasio LDL/HDL secara signifikan. Yogurt susu sapi dan soygurt sinbiotik kayu manis tidak menunjukkan adanya perbaikan pada profil lipid darah secara signifikan (Tabel 5).

Tape ketan hitam merupakan makanan fermentasi khas Indonesia yang berbahan dasar beras ketan hitam yang di fermentasi dengan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor sp*, *Candida utilis*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Pediococcus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi tape ketan hitam dapat menurunkan kadar kolesterol LDL secara signifikan (Tabel 5).

PEMBAHASAN

Pangan fermentasi merupakan makanan atau minuman yang dibuat dari proses pertumbuhan mikroba serta perubahan enzimatik dari zat gizi makro dan mikro yang terkandung di dalam pangan tersebut⁽⁹⁾.

Tempe merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang terbuat dari hasil fermentasi kacang kedelai dengan mikroorganisme *Rhizopus sp*. *Chungkukjang* juga merupakan makanan fermentasi khas Korea yang berbahan dasar kacang kedelai, namun difermentasi oleh mikroorganisme *Bacillus subtilis*.

Fermentasi kedelai menghasilkan senyawa metabolit berupa isoflavon aglikon, niasin dan asam amino arginin yang tinggi. Senyawa ini berperan dalam memperbaiki kadar profil lipid darah. Kandungan asam

amino bebas kedelai yang difermentasi dengan strain proteolitik *Bacillus subtilis* diketahui dapat meningkat 10-20 kali lipat⁽²⁰⁾. Proses fermentasi kedelai dapat meningkatkan kadar isoflavon aglikon. Isoflavon aglikon memiliki efek yang sama dengan hormon estrogen, yang mana dapat menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan kolesterol HDL. Peran niasin dalam profil lipid darah adalah untuk menekan perubahan lipid dalam jaringan, mengurangi penyerapan asam lemak bebas, dan meningkatkan ekskresi kolesterol oleh hati. Sementara itu, asam amino arginin dalam perbaikan profil lipid darah adalah untuk mengurangi lipogenesis *Nitric Oxide* (NO). NO berperan dalam menghambat sintesis lemak di hati dan jaringan adiposa^(22,23).

Penelitian Afifah (2018), Wirawanti (2017) dan Nugraheni (2017), intervensi tempe dan produk olahannya (tempe gembus, minuman tempe, dan tepung tempe) menunjukkan hasil yang signifikan pada perbaikan profil lipid darah. Namun, penelitian Byun (2016) tidak menunjukkan hasil yang signifikan pada konsumsi *chungkukjang* dalam penurunan kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida dan peningkatan kadar kolesterol HDL.

Tempe memiliki berbagai khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan seperti antioksidan, antimikroba, antikanker, antihipertensi, antitrombotik dan efek hipokolesterol⁽²⁰⁾. Efek yang diberikan berasal dari kandungan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya, yaitu isoflavon dan peptida bioaktif⁽²¹⁾. Protein tempe memiliki kandungan arginin yang lebih tinggi dibandingkan sumber protein hewani.

Tabel 2. Pengaruh Konsumsi Pangan Fermentasi terhadap Profil Lipid Darah

No.	Penulis, Tahun terbit, Pangan fermentasi	Perlakuan	Kolesterol Total (mg/dL)				HDL (mg/dL)				LDL (mg/dL)				Trigliserida (mg/dL)				Rasio LDL/HDL			p	
			S1	S2	Δ	p	S1	S2	Δ	p	S1	S2	Δ	p	S1	S2	Δ	p	S1	S2	Δ		
1.	Nugraheni <i>et al.</i> , (2017), Tepung tempe	Kontrol P1 P2	-	159,8	-	p<0,05	-	24,4	-	p<0,05	-	63	-	p<0,05	-	84,7	-	p<0,05	-	-	-	-	-
				97,7				45,9				21,2				45,9							
				129,4				32,8				43,8				61,7							
2.	Wirawanti <i>et al.</i> , (2017), Minuman tempe	Kontrol P1 P2	234,8	223,7	-11,1	p>0,05	59,1	51,2	-7,9	p>0,05	141,9	149,4	7,5	p<0,05	150,8	179,1	28,3	p>0,05	-	-	-	-	
			227,2	200,5	-26,7		55,4	49,9	-5,5		142,5	138,9	-3,6		186,8	170,6	-16,2						
			231,9	214,6	-17,3		55,8	51,7	-4,1		142,6	141,6	-1		160,2	156,5	-3,7						
3.	Octavia <i>et al.</i> , (2017), Yogurt sinbiotik tepung pisang tanduk,	Kontrol P1 P2	201,5	207,4	5,8	p<0,05	25,6	22,4	-2,9	p<0,05	76,8	77,7	0,92	p<0,05	143	141,9	-1,1	p<0,05	-	-	-	-	
			200,2	146,6	-53,5		24,1	43,5	19,3		77,1	44,6	-32,5		143	113,3	-31,1						
			204,7	119,9	-84,7		26,8	60,9	34		80,2	33,9	-46,3		148	86	-61,7						
4.	Azka <i>et al.</i> , (2019), Yogurt sinbiotik kacang merah	Kontrol Perlakuan	184,3	181,4	-2,9	p<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			185	161,8	-23,1																		
5.	Khoiriyah <i>et al.</i> , (2020), Kefir sinbiotik pisang batu	K- K+ P1 P2	-	-	-	-	78,6	76,2	-2,4	p<0,05	23,7	26,4	2,7	p<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
							25,8	23,7	-2		75,2	77,6	2,4										
							24,4	50	25,5		74,6	41,3	-33,3										
							25	68,2	43,2		78,2	33,6	-44,54										
6.	Astuti <i>et al.</i> , (2020), Yogurt susu sapi dan soygurt sinbiotik kayu manis	Kontrol P1 P2	71,6	66,2	-5,6	p>0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	78	68,4	-9,6	p>0,05	-	-	-	-	
			65,4	60,7	-4,6										115	85,7	-29,4						
			69,2	65,3	-3,9										115,2	102,1	-13						
7.	Fauziyah <i>et al.</i> , (2020), Tape ketan hitam	Kontrol Perlakuan	-	-	-	-	-	-	-	-	143,1	142,7	-0,4	p<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
											157,4	142,3	-15										
8.	Byun <i>et al.</i> , (2016), Chungkukjang	Kontrol Perlakuan	166	174,9	8,9	p>0,05	57,3	58,9	1,6	p>0,05	93,4	98,7	5,3	p>0,05	75,7	86,3	10,6	p<0,05	1,7	1,7	0	p>0,05	
			166,5	172,6	6,18		58	59,8	1,8		93,8	95,2	1,4		72,9	88	15,1		1,6	1,6	0		
9.	Khodadadi <i>et al.</i> , (2017), Keju feta	Kontrol P1 P2	68,2	83,6	15,4	p<0,05	37	55,7	18,7	p<0,05	17,7	14	-3,7	p<0,05	97	77,9	-19,1	p<0,05	0,5	0,2	-0,3	p<0,05	
			60,4	78,1	17,7		29,2	55,8	26,6		21,3	23	1,7		112,3	124,3	12		0,7	0,5	-0,2		
			66,3	80,7	14,4		32,3	43,6	11,3		22,1	29,5	7,4		93,4	175,6	82,2		0,7	0,7	0		
10.	Afifah <i>et al.</i> , (2018), Tempe gembus	Kontrol P1 P2	221,4	192,4	-29	p<0,05	48	48	0	p>0,05	143,9	117	-26,9	p<0,05	147,2	136,8	-10,3	p>0,05	-	-	-	-	
			218,2	179,4	-38,7		41,1	42,7	1,6		147,5	106,4	-41		147,8	151,3	3,4						
			233,6	187,2	-46,4		39,7	43,2	3,4		154,6	103,5	-51		196	202,1	6,1						

Keterangan :

- = tidak ada informasi

Δ = selisih sebelum dengan sesudah intervensi

S1 = sebelum

S2 = sesudah

Yogurt mengandung mikroorganisme bakteri asam laktat (BAL) yang dapat mengurangi jumlah kolesterol bebas dalam tubuh melalui proses asimilasi kolesterol dan dekonjugasi garam empedu. Asimilasi kolesterol terjadi melalui mekanisme pengambilan kolesterol oleh bakteri asam laktat (BAL). Ketika kolesterol diambil oleh membran sel bakteri, jumlah kolesterol dalam tubuh akan berkurang. Bakteri asam laktat (BAL) terlibat dalam dekonjugasi garam empedu pada sirkulasi enterohepatik. Hal ini menyebabkan sulitnya garam empedu diabsorpsi kembali, sehingga ekskresi garam empedu dalam jumlah banyak dalam feses. Sehingga metabolisme lemak dalam tubuh berkurang⁽¹¹⁾.

Kandungan kalsium yang tinggi pada produk susu juga dibuktikan memiliki efek pada perbaikan profil lipid darah. Mekanismenya yaitu terjadi pengikatan kalsium dengan asam lemak jenuh pada usus yang kemudian membentuk senyawa yang selanjutnya diekskresikan dalam feses atau pengikatan kalsium dengan asam empedu. Hal ini menyebabkan gangguan sirkulasi enterohepatik dan pembuangan kolesterol yang bersirkulasi dalam tubuh melalui regulasi LDL reseptor di hati⁽²⁶⁾.

Penelitian Octavia (2017), intervensi dengan pisang tanduk menunjukkan hasil yang signifikan terhadap perbaikan profil lipid darah. Pisang tanduk merupakan salah satu sumber prebiotik yang mengandung senyawa fruktooligosakarida (FOS). FOS memiliki efek positif pada kesehatan usus dengan memproduksi asam lemak rantai pendek (SCFA) yang berperan dalam menghambat sintesis kolesterol di hati. Selain itu, FOS dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri di usus besar dan menghambat penyerapan lipid dengan meningkatkan ekskresi lipid melalui feses. Inovasi yogurt lain seperti penambahan kacang merah di dalam penelitian Azka (2019) menunjukkan hasil adanya penurunan kolesterol total yang signifikan setelah sampel diberikan yogurt kacang merah ($p < 0,05$). Senyawa yang terkandung dalam kacang merah, yaitu proantosianidin berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat pembentukan malondialdehid (MDA) dan aktivitas lipase.

Penelitian yang dilakukan Astuti (2020) tentang pengaruh yogurt susu sapi dan soygurt sinbiotik kayu manis menunjukkan hasil yang sebaliknya yaitu tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara yogurt susu sapi dan soygurt kayu manis dalam penurunan kadar kolesterol

total dan kadar trigliserida ($p > 0,05$). Hal ini dimungkinkan karena pemberian diet tinggi lemak pada tikus percobaan belum cukup untuk membuat tikus dalam keadaan hiperkolesterolemia. Kadar kolesterol total tikus percobaan sebelum intervensi masih dalam kategori normal sehingga penurunan kadar kolesterol tidak terlihat perbedaan yang signifikan.

Jenis pangan fermentasi yang juga berbahan dasar susu adalah kefir. Kefir pisang batu mengandung sejumlah bakteri asam laktat dan merupakan sumber prebiotik dimana mekanisme penurunan kadar kolesterol sama seperti mekanisme yogurt sinbiotik, yaitu dengan proses asimilasi kolesterol, dekonjugasi garam empedu dan produksi asam lemak rantai pendek.

Pemberian kefir sinbiotik pisang batu pada penelitian Khoiriyah (2020) menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol LDL serta peningkatan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$). Perlakuan 3,6 ml/200 g BB/hari kefir pisang batu menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan 1,8 ml/200 g BB/hari kefir pisang batu.

Noğay (2019) menjelaskan, kefir tinggi akan asam amino, protein, fosfor dan kalsium. Kefir memberikan efek profilaksis, penyembuhan dan efek fisiologis yang signifikan lainnya pada kesehatan. Efek ini muncul karena adanya senyawa bioaktif yang dihasilkan selama fermentasi. Butir kefir dapat menurunkan kadar kolesterol pada susu saat proses fermentasi berlangsung. Sejumlah bakteri yang ada pada kefir berdekonjugasi dengan garam empedu dan menurunkan kadar kolesterol⁽²⁷⁾.

Selanjutnya, penelitian Khodadadi (2017) yang mengkaji tentang pengaruh keju *feta* dan *butter* pada profil lipid darah menunjukkan hasil adanya kenaikan kolesterol HDL yang signifikan pada kelompok perlakuan keju *feta* dibandingkan butter ($p < 0,05$). Rasio kolesterol LDL/HDL menunjukkan penurunan yang signifikan ($p < 0,05$). Dalam penelitian tersebut tidak terlihat efek penurunan yang signifikan pada kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, karena keju mengandung asam lemak jenuh yang tinggi.

Jerónimo (2016) menjelaskan bahwa keju merupakan sumber makanan yang mengandung zat gizi esensial untuk meningkatkan kesehatan seperti: protein, asam amino, peptida bioaktif, lemak (asam lemak tak jenuh ganda dan asam linoleat) mineral, vitamin dan senyawa polifenol. Namun, keju juga ditandai dengan kandungan asam lemak jenuh dan lemak trans yang tinggi

serta tinggi akan natrium, dimana merupakan zat yang memberikan kontribusi negatif pada kesehatan khususnya peningkatan risiko penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, di dalam pedoman rekomendasi gizi seluruh dunia menganjurkan untuk mengurangi konsumsi keju⁽²⁸⁾.

Tape ketan merupakan salah satu makanan fermentasi khas Indonesia. Dalam penelitian Fauziyah (2020) tape ketan hitam memiliki pengaruh terhadap profil lipid darah. Kolesterol LDL menurun secara signifikan setelah diberi intervensi tape ketan hitam 200 g selama 30 hari ($p < 0,05$). Tape ketan hitam menggunakan bahan baku beras ketan hitam dimana beras ketan hitam merupakan salah satu sumber antosianin. Antosianin termasuk salah satu senyawa fenolik yang diketahui memiliki manfaat bagi kesehatan karena bersifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi darah dari oksidasi radikal bebas dan senyawa radikal lainnya yang dapat menyebabkan aterosklerosis. Pemberian 200 gram tape ketan hitam yang mengandung 51,4 mg antosianin dapat memenuhi setengah dari kebutuhan antosianin harian. Mekanisme antosianin dalam penurunan kolesterol darah adalah dengan menghambat HMG-CoA reduktase, enzim yang terlibat dalam sintesis kolesterol. Ketika proses sintesis kolesterol dihambat, sintesis kolesterol LDL akan berkurang.

Keterbatasan dalam artikel ini yang menyebabkan tidak munculnya efek hipokolesterolemik yang signifikan pada beberapa artikel kemungkinan disebabkan oleh partisipan yang menjadi sampel masih berusia relatif muda dan dalam keadaan sehat serta kategori kelebihan berat badan sedang atau tidak terlalu berat. Selain itu kadar kolesterol dan trigliserida mayoritas sampel berada di rentang normal. Sehingga efek yang ditimbulkan tidak terlihat begitu signifikan.

Perbedaan hasil antar penelitian dapat disebabkan perbedaan jenis sampel yang digunakan, durasi atau lama intervensi, jumlah dan frekuensi pangan fermentasi yang diberikan, efektivitas senyawa potensial pangan fermentasi di dalam tubuh dalam memberikan efek hipokolesterolemik serta status atau kadar profil darah sampel masih berada di rentang normal saat dilakukannya penelitian. Pengaruh signifikan pangan fermentasi dapat dilihat pada sampel yang memiliki kadar profil lipid yang abnormal, jumlah konsumsi yang lebih banyak, frekuensi dan

dikonsumsi dalam jangka waktu yang lebih lama serta adanya tambahan pangan yang membantu dalam proses perbaikan profil lipid darah. Studi klinis jangka pendek tentang pangan fermentasi pada pengkajian ini menggunakan populasi campuran manusia dan tikus serta berisi subjek dislipidemia yang terkontrol dan tidak terkontrol serta derajat keabnormalan profil lipid yang berbeda. Efek konsumsi pangan fermentasi dalam jangka panjang pada profil lipid darah belum diketahui dan diperlukan penelitian lebih lanjut.

KESIMPULAN

Pangan hasil fermentasi yang diidentifikasi terdiri dari tempe dan produk olahannya, yogurt, kefir, tape ketan hitam, keju *feta* dan *chungkukjang*. Tiga dari sepuluh artikel mengkaji tentang tempe dan produk olahannya dalam bentuk minuman (bubuk) dan tepung. Delapan dari sepuluh artikel menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada konsumsi pangan fermentasi terhadap perbaikan profil lipid darah. Dua artikel lainnya tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap perbaikan profil lipid darah. Jumlah konsumsi pangan fermentasi yang signifikan terhadap perbaikan profil lipid darah : konsumsi tempe sebanyak 95,5 – 206 gram sehari selama 14 – 28 hari pada manusia dan 1,8 g/200 g BB/hari selama 28 hari pada tikus; konsumsi yogurt sinbiotik sebanyak 225 ml selama 21 hari pada manusia dan 0,009 – 0,018 ml/g BB/hari pada tikus selama 14 hari; konsumsi kefir 1,8 – 3,6 ml/200 g BB/hari pada tikus selama 21 hari; konsumsi keju *feta* hingga 24% lemak tubuh tikus selama 56 hari dan konsumsi tape ketan hitam sebanyak 200 gram/hari selama 30 hari.

Penderita dislipidemia disarankan untuk mengonsumsi pangan fermentasi sebagai salah satu upaya dalam mengoptimalkan profil lipid darah. Pangan fermentasi lokal perlu dikaji lebih dalam mengenai pengaruhnya terhadap profil lipid darah. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian konsumsi pangan fermentasi pada sampel manusia dengan durasi intervensi yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Cardiovascular diseases - Fact Sheets [Internet]. World Health Organization. 2021. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact->

- sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)
2. Bustan M. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: PT Rineka Cipta; 2007. 70–78 hal.
 3. Mulia S, Iriani Y, Anwar Z, Theodorus T. Profil Lipid pada Fase Akut Demam Berdarah Dengue. *J Kedokt dan Kesehat* [Internet]. 2016;1(1):13–9. Tersedia pada: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jkk/article/view/2540>
 4. PERKI. *Panduan Tata Laksana Dislipidemia*. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia; 2017. 2–4 hal.
 5. American Heart Association. 2021 Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet American Heart Association Research Heart Disease , Stroke and other Cardiovascular Diseases Coronary Heart Disease (CHD). Am Hear Assoc. 2021;
 6. Kemenkes RI. *Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018*. Kementerian Kesehatan RI. 2018.
 7. Chiu H-F, Shen Y-C, Venkatakrishnan K, Wang C-K. Popular functional foods and nutraceuticals with lipid lowering activity and in relation to cardiovascular disease, dyslipidemia, and related complications: an overview. *J Food Bioact*. 2018;2:16–27.
 8. Mulyani NS, Al-Rahmad AH, Nur A. Pemberian Sari Tempe Terhadap Profil Lipid Pada Penderita Hiperkolesterolemia Rawat Jalan Di Rumah Sakit Avicenna Bireuen. *Sel J Penelit Kesehat*. 2018;5(1):36–42.
 9. Marco ML, Heeney D, Binda S, Cifelli CJ, Cotter PD, Foligné B, et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol*. 2017;44:94–102.
 10. American Heart Association. HDL (Good), LDL (Bad) Cholesterol and Triglycerides | American Heart Association [Internet]. 2020 [dikutip 4 Agustus 2021]. Tersedia pada: <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/hdl-good-ldl-bad-cholesterol-and-triglycerides>
 11. Octavia Z, Djamiatun K, Suci N. Pengaruh pemberian yogurt sinbiotik tepung pisang tanduk terhadap profil lipid tikus sindrom metabolik. *J Gizi Klin Indones* [Internet]. 2017 [dikutip 23 Juli 2021];13(4):159–69. Tersedia pada: <https://core.ac.uk/download/pdf/204821289.pdf>
 12. Afifah DN, Nabilah N, Supraba GT, Pratiwi SN, Nuryanto, Sulchan M. The Effects of Tempeh Gembus, an Indonesian Fermented Food, on Lipid Profiles in Women with Hyperlipidemia. *Curr Nutr Food Sci*. 2018;16(1):56–64.
 13. Wirawanti IW, Hardinsyah H, Briawan D, Astawan M. Efek Intervensi Minuman Tempe terhadap Penurunan kadar low Density lipoprotein. *J Gizi dan Pangan*. 2017;12(1):9–16.
 14. Nugraheni K, Bintari SH. Aktivitas antidislipidemia Tepung tempe dan susu kedelai pada profil lipid tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. Mei 2017 [dikutip 7 Agustus 2021];4(3):147–53. Tersedia pada: <https://doaj.org/article/8b0c5fc291b64a8b99fd337bd468f4af>
 15. Byun M-S, Yu O-K, Cha Y-S, Park T-S. Korean traditional Chungkookjang improves body composition, lipid profiles and atherogenic indices in overweight/obese subjects: a double-blind, randomized, crossover, placebo-controlled clinical trial. *Eur J Clin Nutr*. Oktober 2016;70(10):1116–22.
 16. Azka S, Ichwannuddin I, ... DR-JR, 2019 undefined. Peran Yoghurt Kacang Merah Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Total Remaja Kegemukan. *juriskes.com* [Internet]. [dikutip 5 Agustus 2021]; Tersedia pada: <https://juriskes.com/index.php/jrk/article/view/708>
 17. Astuti G, Fitranti D, Anjani G, ... DA-G, 2020 undefined. Pengaruh Pemberian Yoghurt dan Soyghurt Sinbiotik Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) terhadap Kadar Trigliserida dan Total Kolesterol pada Tikus Pra-Sindrom. *ejournal.persagi.org* [Internet]. [dikutip 5 Agustus 2021]; Tersedia pada: http://ejournal.persagi.org/index.php/Gizi_Indon/article/view/448
 18. Khoiriyah D, Maryusman T, Herlina S. Pengaruh Sinbiotik Kefir Pisang Batu Terhadap Kadar Kolesterol-Ldl Dan Kolesterol-Hdl Tikus Model Sindrom Metabolik. *J Bioteknol Biosains Indones*. 2020;7(2):280–8.
 19. Khodadadi I, Heshmati A, Karami M. The impact of dietary feta cheese and butter on serum lipid profile and fatty acid

- composition in rat. *Nutr Food Sci.* 2017;47(6):884–95.
20. Sanjukta S, Rai AK. Production of bioactive peptides during soybean fermentation and their potential health benefits. *Trends Food Sci Technol.* 1 April 2016;50:1–10.
 21. Romulo A, Surya R. Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *Int J Gastron Food Sci.* 1 Desember 2021;26:100413.
 22. Wirawanti I, Hardinsyah H, Pangan DB-... G dan, 2017 undefined. Efek Intervensi minuman tempe terhadap penurunan kadar Low density Lipoprotein. *journal.ipb.ac.id* [Internet]. [dikutip 23 Juli 2021]; Tersedia pada:
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/view/17984>
 23. Isdadiyanto S. Profil Lipid Tikus Putih Setelah Pemberian Teh Kombucha Kadar 50% Waktu Fermentasi 6, 9 Dan 12 Hari. *Bul Anat dan Fisiol.* 2017;2(1):30–5.
 24. Nugraheni K, Harnina Bintari S. Aktivitas antidislipidemia Tepung tempe dan susu kedelai pada profil lipid tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. *J Gizi dan Diet Indones (Indonesian J Nutr Diet.* 2017;4(3):147–53.
 25. Byun MS, Yu OK, Cha YS, Park TS. Korean traditional Chungkookjang improves body composition, lipid profiles and atherogenic indices in overweight/obese subjects: A double-blind, randomized, crossover, placebo-controlled clinical trial. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70(10):1116–22.
 26. Shah NP. Yogurt in Health and Disease Prevention [Internet]. Shah NP, editor. *Yogurt in Health and Disease Prevention.* Elsevier; 2017. Tersedia pada:
<https://www.sciencedirect.com/book/9780128051344/yogurt-in-health-and-disease-prevention#book-description>
 27. Nogay NH. Kefir Beverage and Its Effects on Health. *Milk-Based Beverages.* 1 Januari 2019;273–96.
 28. Jerónimo E, Malcata FX. Cheese: Composition and Health Effects. *Encycl Food Heal.* 1 Januari 2016;741–7.