

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap profil lipid dan malondialdehyde pada tikus yang diberi minyak jelantah

Ibnu Zaki¹, Andrew Johan², Nyoman Suci W³

ABSTRACT

Background : giving of Reused Cooking Oil lead to increased lipid profile (total cholesterol, triglyceride, LDL, decreased HDL) and level of Malondialdehyde (MDA) Plasma. Mango juice contents fiber, vitamins C, E and beta-carotene have potential improve lipid profile and reduce levels of MDA

Objective : to analyze the effect of mango juice on lipid profile and MDA on rats given reused cooking oil

Methods : A randomized controlled trial with pre-post test design. Sprague Dawley rats were randomly divided into three groups: without treatment K, P1 treated with reused cooking oil, P2 was given reused cooking oil and mango juice. Mango juice given 1x/day via oral for 14 days. Total cholesterol, LDL, HDL were measured by the CHOD-PAP method. Triglyceride level was measured by the GPO-PAP method. MDA level was measured by the TBARS method.

Results : administration of reused cooking oil increased total cholesterol, triglyceride, LDL, MDA and decreased HDL level. Giving mango juice had significant low levels of total cholesterol, triglyceride, LDL, MDA and increased HDL. The means changes after administration of mango juice on P2-72.90 ± 9.33 mg/dl for total cholesterol, triglyceride -39.29 ± 8.13 mg / dl, LDL -8,71±3,05mg/dl and -4.25 ± 0.52 MDA. Improved HDL mean 13.70 ± 4.16 mg / dl

Conclusions : Giving mango juice lowers total cholesterol, triglyceride, LDL, MDA and increase HDL.

Key words : mango juice, cooking oils, lipid profile, MDA

ABSTRAK

Latar belakang : Pemberian minyak jelantah menyebabkan peningkatan profil lipid (kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL) dan Malondialdehyde(MDA) darah serta menurunkan kolesterol HDL. Jus mangga mengandung serat, vitamin C, E dan betakaroten yang berpotensi memperbaiki profil lipid dan menurunkan MDA.

Tujuan : menganalisis pengaruh jus mangga terhadap profil lipid dan MDA tikus yang diberi minyak jelantah.

Metode : Penelitian eksperimental dengan randomized controlled pre-post test design. Tikus Sprague Dawley di bagi acak menjadi tiga kelompok yaitu kelompok K diberi Aquades, kelompok P1 diberi minyak jelantah, dan kelompok P2 diberi minyak jelantah, jus mangga). Pemberian jus mangga diberikan 1x/hari peroral selama 14 hari. Kolesterol total, LDL, HDL diukur dengan metoda CHOD-PAP. Kadar Trigliserida diukur dengan metoda GPO-PAP. Analisis kadar MDA darah dengan metoda TBARS.

Hasil : Terjadi peningkatan kolesterol total, trigliserida, LDL dan MDA serta penurunan HDL darah setelah pemberian minyak jelantah. Pemberian jus mangga secara bermakna menurunkan kolesterol total, trigliserida, LDL dan MDA darah serta meningkatkan HDL. Rerata perubahan setelah pemberian jus mangga pada P2 kolesterol total -72,90±9,33 mg/dl, trigliserida -39,29±8,13 mg/dl, LDL -8,71±3,05mg/dl dan MDA -4,25±0,52. Rerata Peningkatan HDL 13,70±4,16 mg/dl.

Simpulan : Pemberian jus mangga menurunkan kolesterol total, trigliserida, LDL, MDA dan meningkatkan HDL.

Kata kunci : jus mangga, minyak jelantah, profil lipid, MDA

PENDAHULUAN

Aterosklerosis merupakan penyakit vaskuler yang ditandai dengan pembentukan ateroma yang mempersempit lumen arteri. Salah satu manifestasi utama aterosklerosis adalah penyakit jantung koroner (PJK).¹ Penyakit jantung koroner menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. *World Health Organization* (WHO) melaporkan pada tahun

2008 bahwa 7,3 juta kematian di dunia diakibatkan oleh PJK.² Laporan rumah sakit tahun 2004 menggambarkan bahwa penyakit jantung dan pembuluh darah mendominasi penyebab kematian.³ Riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2007 melaporkan prevalensi penyakit jantung di Indonesia sebesar 7,2% dan prevalensi penyakit jantung koroner pada tahun 2013 sebesar 1,5%.^{4,5}

Salah satu faktor utama terjadinya PJK adalah dislipidemia. Dislipidemia ialah adanya ketidaknormalan metabolisme lipoprotein, baik produksi yang berlebihan maupun kekurangan. Mencakup kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*).¹

¹. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman

². Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

³. Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dislipidemia disebabkan oleh adanya perubahan gaya hidup disertai pola makan yang tidak seimbang. Makan merupakan kebutuhan hidup manusia untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan dalam menjalankan fungsi fisiologis tubuh, namun makan juga dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan terutama pada kondisi pemilihan jenis makanan dan pola makan yang tidak seimbang. Kondisi yang dimaksud yaitu adanya peningkatan proporsi konsumsi lemak (lebih dari 30% dari total kalori), asam lemak (> 10% dari total kalori) dan kolesterol (>300 mg) perhari.⁶

Hasil penelitian Sartika RAD tahun 2009 melaporkan bahwa sumber utama asupan lemak orang Indonesia berasal dari makanan yang digoreng (80 - 90%).⁷ Masyarakat sering kali menggoreng menggunakan *minyak jelantah*. *Minyak jelantah* adalah minyak goreng yang sudah digunakan beberapa kali pemakaian.⁸ Minyak semacam ini umumnya digunakan oleh pedagang makanan gorengan di pinggir jalan. Minyak yang biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia berupa minyak kelapa sawit yang mengandung tinggi asam lemak tak jenuh. Minyak goreng yang mengandung asam lemak tak jenuh bila dipanaskan secara berulang, asam lemak tersebut akan berubah menjadi asam lemak *trans*. Tahun 2009 Sartika RAD melaporkan penggunaan minyak yang berulang saat proses *deep frying* berpotensi meningkatnya kandungan asam lemak *trans*, oleh karena itu orang yang mengkonsumsi makanan gorengan memungkinkan asupan asam lemak *trans* jauh lebih tinggi.⁷

Asupan asam lemak *trans* berhubungan dengan perubahan profil lipid darah.⁹ Motard-Belanger, *et al* melaporkan bahwa pada kelompok tinggi asupan asam lemak *trans* secara signifikan kolesterol LDL lebih tinggi dan kolesterol HDL lebih rendah dibanding kelompok rendah asam lemak *trans*.¹⁰ Hasil studi pada tahun 2011 memaparkan bahwa konsumsi asam lemak *trans* dari makanan goreng-gorengan meningkatkan kadar trigliserida.¹¹

Saat penggorengan terjadi proses destruksi karena pemanasan berupa degradasi, oksidasi dan dehidrasi dari minyak goreng. Proses ini meningkatkan kadar peroksida dan pembentukan radikal bebas yang bersifat toksik.^{7,12} Meningkatnya asupan minyak teroksidasi menyebabkan ketidakseimbangan radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh serta terjadi peningkatan kadar *Malondialdehyde* (MDA). *Malondialdehyde* merupakan pertanda terjadinya peroksidasi lipid akibat degradasi radikal bebas hidroksil terhadap asam lemak tak jenuh, kemudian ditransformasi menjadi radikal yang reaktif.¹³⁻¹⁵

Pemberian antioksidan vitamin C, vitamin E serta betakaroten diketahui dapat mencegah dan mengurangi peroksidasi lipid.¹⁶⁻¹⁷ Studi eksperimen

pada hewan coba melaporkan bahwa pemberian vitamin C 300 mg/kg BB pada tikus menurunkan level peroksidasi lipid dan meningkatkan aktifitas enzim antioksidan.¹⁷ Studi lain pada tahun 2004 melaporkan pemberian vitamin E 500 mg/kg pada tikus menurunkan peroksidasi lipid pada liver.¹⁸ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suplementasi betakaroten 20 mg/kg BB pada tikus diabetik secara signifikan dapat mengurangi level ROS dan meningkatkan enzim antioksidan.¹⁹

Mangga merupakan salah satu potensi pangan lokal Indonesia dan merupakan buah yang digemari oleh hampir setiap orang. Salah satu varietas unggulan nasional dan banyak di tanam di daerah Jawa barat khususnya Indramayu adalah mangga gedong gincu. Memiliki kandungan zat gizi yaitu serat, vitamin C, vitamin E, betakaroten.²⁰ Peran serat dalam makanan terhadap profil lipid yaitu menjerat kolesterol didalam usus sehingga penyerapan kolesterol oleh tubuh terhambat, dengan demikian mengurangi kadar kolesterol dalam darah.²¹ Vitamin C, vitamin E, dan betakaroten berfungsi sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas dan memutus reaksi rantai pada peroksidasi lipid.²²⁻²³

Berdasar uraian latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian jus mangga terhadap profil lipid dan kadar MDA tikus yang diberi *minyak jelantah*. Dosis pemberian mangga mengacu pada studi yang dilakukan oleh Robles-Sánchez M *et al.* (2011) dengan memberikan buah mangga segar 200 g pada 30 relawan. Jumlah tersebut dikonversikan pada berat tikus yaitu setara dengan 3,6 g.²⁴

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan *randomized controlled pre-post test design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi (PAU) Universitas Gajah Mada pada bulan Juli sampai Agustus 2014. Subyek penelitian adalah tikus putih galur *Sprague Dawley* jantan berumur delapan minggu dengan bobot berat badan antara 170 - 200 gram dalam kondisi sehat. Variabel bebas dalam penelitian ini ialah pemberian jus mangga sedangkan variabel tergantung adalah profil lipid (yaitu kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL, kolesterol HDL) dan kadar malondialdehyde (MDA).

Besar sampel mengacu pada standar yang dianjurkan WHO yaitu minimal lima ekor tikus. Penelitian ini menggunakan tujuh ekor tikus untuk setiap kelompok. Penambahan dua ekor tikus pada setiap kelompok bertujuan untuk mengantisipasi *drop out*. Jumlah tikus yang digunakan dalam penelitian sebanyak 21 ekor yang dibagi secara random menjadi

tiga kelompok penelitian yaitu kelompok K (kontrol) tanpa perlakuan hanya diberikan aquades. Kelompok P1 diberikan *minyak jelantah*. Kelompok P2 diberikan *minyak jelantah* dan jus mangga.

Aklimatisasi dilakukan diawal penelitian selama tujuh hari dengan tujuan untuk menyesuaikan kondisi hewan coba pada keadaan stres yang sama dan penyesuaian terhadap lingkungan. Pemeriksaan darah diawali dengan pemeriksaan kadar kolesterol total pada semua kelompok (K, P1, P2) yang dilakukan setelah masa adaptasi. Selanjutnya diberikan *minyak jelantah* pada kelompok P1 dan P2 sebanyak 2,5 ml/200gram BB peroral perhari selama 14 hari kemudian dilakukan pemeriksaan ulang kadar kolesterol total setelah pemberian *minyak jelantah*. Penelitian dilanjutkan dengan pemberian jus mangga sebanyak 3,6 gr/200gram BB perhari peroral selama 14 hari kepada kelompok P2. Data *pre test* profil lipid dan kadar MDA darah tikus di periksa setelah 14 hari pemberian *minyak jelantah* sedangkan data *post test* diambil setelah 14 hari pemberian jus mangga.

Pembuatan *Minyak jelantah* menggunakan minyak goreng kelapa sawit yang dipanaskan berulang sebanyak lima kali untuk menggoreng singkong. Proses penggorengan dimulai dengan memasukkan minyak goreng segar ke dalam wajan penggorengan sebanyak ± 1 liter, kemudian dipanaskan hingga

mencapai suhu 200°C kemudian singkong 50 gram digoreng hingga matang. Prosedur pembuatan jus mangga yaitu buah mangga dicuci bersih dengan sabun dan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian buah mangga dikupas dari kulitnya dan dipotong-potong. Varietas buah mangga yang digunakan ialah gedong gincu.

Data dianalisis menggunakan program komputer dan diuji statistik setelah sebelumnya di lakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji beda dua kelompok berpasangan untuk melihat perbedaan kadar kolesterol total, trigliserida, HDL, serta kadar MDA sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok dilakukan uji *paired t-test*. Analisis kadar kolesterol LDL menggunakan uji *Wilcoxon* karena data tidak berdistribusi normal. Uji beda tiap kelompok menggunakan uji *Independent samplet-test*.

HASIL

Karakteristik hewan coba

A. Berat badan hewan coba

Penimbangan berat badan bertujuan untuk menentukan dosis baik pemberian *minyak jelantah* maupun jus mangga. Hasil penimbangan berat badan tikus disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi berat badan tikus selama masa penelitian (g)

Berat badan	Kelompok penelitian		
	K mean \pm SD	P1 mean \pm SD	P2 mean \pm SD
Awal	182,14 \pm 4,14	186,43 \pm 4,79	183,14 \pm 4,38
Sebelum minyak jelantah	186,14 \pm 4,02	190,86 \pm 5,11	187,29 \pm 5,09
Sebelum jus mangga	201,00 \pm 4,43	214,00 \pm 7,44	206,71 \pm 7,97

Hasil uji beda *One Way Anova* menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna rerata berat badan antar kelompok penelitian diawal adaptasi $p = 0,197$ ($p > 0,05$). Hal ini dapat dikatakan bahwa diantara tiap kelompok penelitian memiliki variasi atau karakteristik yang tidak berbeda bermakna.

B. Kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian *minyak jelantah*

Hasil pemeriksaan kadar kolesterol total darah tikus sebelum dan sesudah pemberian *minyak jelantah* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi kadar kolesterol total darah (mg/dl)

Kelompok	Kadar Kolesterol Total		
	Awal mean \pm SD	Tengah mean \pm SD	Akhir mean \pm SD
K	97,72 \pm 2,69	99,16 \pm 2,52	101,86 \pm 2,52
P1	99,94 \pm 2,24	227,34 \pm 5,11	231,17 \pm 5,49
P2	100,72 \pm 4,44	221,63 \pm 6,73	148,73 \pm 4,55

Ket.

awal : kadar sebelum diberikan *minyak jelantah*

tengah : kadar setelah diberikan minyak jelantah/sebelum pemberian jus mangga

akhir : kadar setelah diberikan jus mangga

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kadar kolesterol total pada semua kelompok penelitian tidak terdapat perbedaan dengan nilai $p= 0,231$ ($p > 0.05$). Dapat disimpulkan bahwa semua kelompok penelitian memiliki karakteristik kadar kolesterol total darah yang homogen.

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap profil lipid tikus yang diberi *minyak jelantah*

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap profil lipid tikus disajikan dalam Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol total pada

kelompok P2 terjadi penurunan sebesar $-72,90 \pm 9,33$ mg/dl (Tabel 3). Hasil uji statistik menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total antara sebelum dan sesudah pemberian jus mangga ($P < 0.05$).

Rerata kadar trigliserida pada kelompok P2 sebelum pemberian jus mangga lebih tinggi yaitu $135,42 \pm 5,64$ mg/dl dibanding rerata sesudah pemberian yaitu $96,13 \pm 3,11$ mg/dl (Tabel 3). Hasil uji beda *paired t-test* melaporkan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar trigliserida darah antara sebelum dan sesudah pemberian jus mangga ($P < 0.05$).

Tabel 3. Deskripsi Profil Lipid dan Kadar MDA Sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Mangga

Parameter	Kelompok	Pre test mean \pm SD	Post test mean \pm SD	Δ Perubahan	<i>p</i>
Kolesterol total	K	99,16 \pm 2,52	101,86 \pm 2,52	2,71 \pm 0,77	0,000 ^a
	P1	227,34 \pm 5,11	231,17 \pm 5,49	3,83 \pm 0,79	0,000 ^a
	P2	221,63 \pm 6,73	148,73 \pm 4,55	-72,90 \pm 9,33	0,000 ^a
Trigliserida	K	72,54 \pm 2,35	72,18 \pm 2,13	0,36 \pm 1,04	0,392 ^a
	P1	134,15 \pm 4,60	135,12 \pm 4,77	0,97 \pm 1,20	0,076 ^a
	P2	135,42 \pm 5,64	96,13 \pm 3,11	-39,29 \pm 8,13	0,000 ^a
LDL	K	55,73 \pm 2,70	57,23 \pm 2,75	1,50 \pm 0,95	0,018 ^b
	P1	91,54 \pm 5,44	94,22 \pm 5,28	2,69 \pm 0,93	0,018 ^b
	P2	90,12 \pm 4,19	81,41 \pm 1,96	-8,71 \pm 3,05	0,018 ^b
HDL	K	44,58 \pm 2,19	45,06 \pm 2,38	-0,47 \pm 0,47	0,038 ^a
	P1	19,94 \pm 2,44	18,36 \pm 2,33	-1,58 \pm 0,51	0,000 ^a
	P2	15,34 \pm 2,78	29,04 \pm 2,56	13,70 \pm 4,16	0,000 ^a
MDA	K	1,50 \pm 0,21	1,74 \pm 0,12	0,24 \pm 0,09	0,000 ^a
	P1	8,28 \pm 0,29	8,12 \pm 0,10	-0,16 \pm 0,26	0,152 ^a
	P2	8,30 \pm 0,47	4,05 \pm 0,15	-4,25 \pm 0,52	0,000 ^a

a. Uji Paired t test ($p < 0.05$)

b. Uji Wilcoxon ($p < 0.05$)

Rerata kadar kolesterol LDL pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kelompok P2 terjadi penurunan kadar kolesterol LDL setelah pemberian jus mangga. Hasil uji *Wilcoxon* menyatakan terjadi penurunan secara bermakna ($P < 0,05$) rerata kolesterol LDL sesudah pemberian jus mangga.

Tabel 3 menyatakan bahwa rerata kadar kolesterol HDL sebelum pemberian jus mangga pada kelompok P2 ialah $15,34 \pm 2,78$ mg/dl dan sesudah pemberian jus mangga ialah $29,04 \pm 2,56$ mg/dl. Rerata kolesterol HDL sesudah pemberian lebih tinggi dibandingkan sebelum pemberian. Hasil uji statistik menyatakan bahwa ada beda rerata kadar kolesterol HDL antara sebelum dan sesudah pemberian jus mangga pada kelompok P2 ($P < 0.05$).

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap malondialdehid tikus yang diberi *minyak jelantah*

Rerata kadar malondialdehid (MDA) pada kelompok P2 sebelum pemberian jus mangga lebih tinggi dibandingkan sesudah pemberian. Rerata sebelum pemberian yaitu $8,30 \pm 0,47$ nmol/ml dan sesudah pemberian yaitu $4,05 \pm 0,15$ nmol/ml (Tabel 3). Terdapat penurunan signifikan kadar MDA darah pada kelompok P2 setelah pemberian ($P < 0.05$).

PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap profil lipid tikus yang diberi *minyak jelantah*

Aterosklerosis merupakan salah satu penyebab penyakit jantung koroner (PJK) yang sering ditemukan. Perjalanan aterosklerosis diawali dengan penumpukan beta lipoprotein yang mengandung tinggi kolesterol di dalam arteria koronaria sehingga secara progresif

mempersempit lumen pembuluh darah. Penyakit jantung koroner (PJK) terjadi akibat adanya penyempitan pembuluh darah koroner yang menyebabkan otot jantung kekurangan darah sehingga terjadi gangguan fungsi jantung.¹

Profil lipid darah diketahui sebagai salah satu faktor risiko PJK.⁹ Beberapa studi melaporkan bahwa adanya peningkatan resiko terhadap kejadian PJK akibat peningkatan profil lipid. Penelitian telah menunjukkan bahwa peningkatan kadar trigliserida berkaitan dengan peningkatan risiko PJK.²⁵ Hasil studi melaporkan tiap peningkatan 1-mmol/l kolesterol total meningkatkan kematian akibat penyakit jantung sebesar 35%.²⁶ Studi lain pada mahasiswa di Brazil menyatakan bahwa penurunan kadar kolesterol HDL menjadi faktor risiko sebesar 8,9 % dan peningkatan 10 mg/dL kolesterol LDL meningkatkan risiko PJK sebesar 12%.²⁷

Penelitian ini melaporkan bahwa pemberian *minyak jelantah* 2,5 ml/200gram BB selama 14 hari menyebabkan peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan menurunkan kadar kolesterol HDL. Hasil penelitian ini mendukung penelitian - penelitian sebelumnya terkait pengaruh *minyak jelantah*. Studi pada hewan coba melaporkan bahwa terjadi peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan penurunan kadar kolesterol HDL pada hewan coba yang diberikan diet minyak sawit dengan pemanasan berulang.²⁸

Wansi SL *et al* melaporkan terjadi kenaikan kolesterol total, trigliserida dan kolesterol LDL serta penurunan kadar kolesterol HDL pada kelompok hewan coba yang diberi diet *Refined Palm Oil*.²⁹ Studi prospektif kohort yang dilakukan di Kalimantan dengan subyek pegawai tambang, menemukan bahwa subyek yang mengkonsumsi tinggi gorengan memiliki kadar trigliserida tertinggi.¹¹

Rerata kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL lebih rendah dan kadar kolesterol HDL lebih tinggi pada kelompok P2 dibandingkan dengan kelompok P1 setelah pemberian jus mangga. Hasil ini menyatakan bahwa pemberian jus mangga menyebabkan penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan peningkatan kolesterol HDL setelah pemberian jus mangga 3,6 g/200gram BB selama 14 hari.

Penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan peningkatan kolesterol HDL disebabkan oleh beberapa komponen zat gizi dari buah mangga yang berpengaruh terhadap perubahan profil lipid darah diantaranya serat. Studi sebelumnya menyebutkan bahwa buah mangga mengandung serat. O'neil CE, Nickklas TA, dan Fulgoni VL menemukan jumlah serat tertinggi orang dewasa ada pada kelompok yang mengkonsumsi buah mangga.³⁰ Mekanisme penurunan kolesterol total oleh serat yaitu dengan

menjerat lemak didalam usus, hal ini menyebabkan penyerapan lemak oleh tubuh terhambat sehingga mengurangi kadar kolesterol dalam darah. Mekanisme lain yaitu dengan mengikat asam empedu yang merupakan produk akhir kolesterol untuk dikeluarkan bersama tinja.³¹ Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maryanto S yang melaporkan bahwa terdapat penurunan yang signifikan kadar kolesterol total tikus hiperkolesterolemia pada kelompok yang diberi diet serat jambu biji dibanding kelompok kontrol.³²

Penelitian ini juga melaporkan adanya penurunan trigliserida sebesar 39,29±8,13 mg/dl. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan tahun 2003 melaporkan bahwa terjadi penurunan kadar trigliserida pada tikus hiperkolesterolemia yang diberi serat yang berasal dari jambu biji.³² laporan lain menyatakan bahwa asupan serat kurang disertai asupan tinggi lemak menyebabkan peningkatan kadar trigliserida darah. Selain itu, penurunan kadar trigliserida dapat juga disebabkan oleh menurunnya kadar kolesterol dalam tubuh. Studi yang dilakukan oleh Yamada menyatakan bahwa ada hubungan yang positif antara kadar kolesterol total dengan trigliserida, artinya bahwa jika terjadi penurunan kadar kolesterol total maka akan diikuti penurunan kadar trigliserida.³³

Tabel 3 menyatakan bahwa rerata kadar kolesterol HDL sebelum pemberian jus mangga pada kelompok P2 ialah 15,34±2,78 mg/dl dan sesudah pemberian jus mangga ialah 29,04±2,56 mg/dl. Hasil uji statistik menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol HDL antara sebelum dan sesudah pemberian jus mangga (P< 0.05). Artinya bahwa pemberian jus mangga 3,6 g/200gram BB selama 14 hari meningkatkan kadar kolesterol HDL.

Peningkatan kolesterol HDL dalam darah berkaitan dengan adanya penurunan kadar kolesterol LDL darah. Akibat dari menurunnya kadar kolesterol LDL berdampak pada meningkatnya konsentrasi kolesterol HDL. Menurut Hartoyo B, Irawan I, dan Iriyanti N oleh serat, asam empedu diikat dan di eliminasi bersama feses. Hal ini mengakibatkan hati mensekresikan asam empedu dalam tubuh untuk mengganti yang dikeluarkan bersama feses. Hati memerlukan kolesterol dalam memproduksi asam empedu, jika cadangan kolesterol hati habis maka hati akan mengirim pesan ke otak dan otak akan merespon dengan mengirim sinyal kepada HDL untuk mengambil kolesterol yang ada pada jaringan untuk dibawa kembali ke hati.³⁴

Komponen zat gizi lain yang berpengaruh terhadap profil lipid yaitu vitamin C. Hasil studi eksperimen pada hewan coba untuk melihat pengaruh pemberian vitamin C terhadap profil lipid melaporkan adanya penurunan secara signifikan kadar kolesterol

total, dan kolesterol LDL pada tikus putih setelah pemberian vitamin C, selain itu juga terjadi penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kolesterol HDL meskipun secara statistik tidak bermakna.³⁵

Pemberian jus mangga 3,6 g/200gram BB selama 14 hari secara bermakna berpengaruh terhadap kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan kolesterol HDL. Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya melaporkan bahwa tidak ada pengaruh yang bermakna pemberian buah mangga segar 200 gram terhadap kolesterol total, kolesterol LDL dan kolesterol HDL meskipun terdapat pengaruh yang bermakna terhadap kadar trigliserida. Perbedaan terletak pada karakteristik profil lipid subjek, dimana pada penelitian ini subjek mengalami hiperlipidemia sedangkan penelitian sebelumnya dalam keadaan normolipidemia.²⁴

Pengaruh pemberian jus mangga terhadap malondialdehid tikus yang diberi minyak jelantah

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan secara bermakna kadar MDA darah pada kelompok P2 yang diberi jus mangga sebanyak 3,6 g/200gr BB peroral selama 14 hari dibanding dengan kelompok P1. Perbedaan tersebut disebabkan karena produksi radikal bebas pada kelompok P2 dihambat pembentukannya oleh antioksidan yang terkandung di dalam jus mangga, yaitu betakaroten, vitamin C dan vitamin E. Menurut studi eksperimen pemberian *minyak jelantah* pada hewan coba melaporkan bahwa pemberian *minyak jelantah* pada tikus menimbulkan radikal bebas yang berlebihan sehingga menyebabkan proses peroksidasi lipid yang dipicu oleh stres oksidasi. Betakaroten, vitamin C dan vitamin E bekerja mencegah terbentuknya radikal bebas.³⁶

Betakaroten menangkap *Singlet oxygen* (1O_2) dan mengimbangi produksi radikal peroksida.³⁷ Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pemberian suplementasi betakaroten pada tikus diabetik dapat menurunkan peroksidasi lipid yang diukur melalui parameter kadar MDA darah.³⁸

Vitamin E sebagai antioksidan memberikan ion hidrogen dari gugus hidroksil (OH) dari struktur cincin pada radikal bebas peroksidasi lipid. Reaksi langsung vitamin E dengan radikal bebas peroksidasi lipid membentuk tokoferil kuinon yang stabil sehingga menghentikan rangkaian radikal bebas peroksidasi lipid.¹⁵ Akibatnya rangkaian peroksidasi lipid terhambat atau terputus selain itu vitamin E menetralkan *intermediat peroxidase* (radikal bebas) dan mencegah kerusakan molekul-molekul vital dengan cara mengubah radikal menjadi *hydroperoxide*. Reaksi ini sangat penting untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid yang dapat merusak sel dan membran.³⁹ Yuliani S, Wasito, dan Wuryastuti H pada tahun 2002 melaporkan bahwa pemberian vitamin E

setiap hari pada tikus dapat menurunkan peroksidasi lipid dengan melihat penurunan kadar MDA.⁴⁰

SIMPULAN

Pemberian jus mangga 3,6 gr/200 gram BB peroral setiap hari selama 14 hari menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, kadar kolesterol LDL, serta kadar MDA dan meningkatkan kadar kolesterol HDL pada tikus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Price SA. Patofisiologi: konsep klinis proses-proses penyakit= pathophysiology clinical concepts of disease processing/ Sylvia Anderson, Price, lorraine McCarthy wilson; alih bahasa, peter anugerah, editor : caroline wijaya- ed 4. Jakarta: EGC; 1994.
2. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: WHO; 2011. P. 3
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia 2004. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2006. P. 10
4. Riset Kesehatan Dasar. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007. P. 110
5. Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan, Republik Indonesia; 2013. P. 125
6. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA *et al*. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 2006; 114(1): 82-96.
7. Sartika, RAD. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (*deep frying*) terhadap pembentukan asam lemak trans. *MAKARA, SAIN*. 2009 ; 13(1): 23-28.
8. Pakpahan JF, Tambunan T, Harimby A, Ritonga MY. Pengurangan FFA dan warna dari *minyak jelantah* dengan adsorben serabut kelapa dan jerami. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2013; 2(1): 31-6
9. Benatar JR. Trans fatty acids and coronary artery disease. *Journal of Clinical Trials*. 2010 ;2: 9-13.
10. Motard-Bélanger A, Charest A, Grenier G, Paquin P, Chouinard Y, Lemieux S, *et al*. Study of the effect of trans fatty acids from ruminants on blood

- lipids and other risk factors for cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87:593–9.
11. Sartika RAD. Effect of trans fatty acids intake on blood lipid profile of workers in East Kalimantan, Indonesia. *Mal J Nutr.* 2011; 17(1): 119-127.
 12. Oktaviani ND. Hubungan lamanya pemanasan dengan kerusakan minyak goreng curah ditinjau dari bilangan peroksida. *Jurnal Biomedika.* 2009; 1 : 31-4.
 13. Kalaivanam KN, Mala Dharmalingan, Marcus SR. Lipid Peroxidation in type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Diab Dev Ctries.* 2006; (26): 30-32
 14. Suryohudoyo, P. *Kapita Selekta Ilmu Kedokteran Molekuler.* Perpustakaan Nasional RI. Jakarta: CV Sagung Seto; 2000. p 11-17
 15. Murray RK. *Biokimia Harper* Ed 27. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran; 2009. p 4-584
 16. Huang HY, Appel, LJ, Croft KD, Miller III ER, Mori TA, Puddey IB. Effects of vitamin C and vitamin E on in vivo lipid peroxidation: results of a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76: 549–55
 17. Krishnamoorthy P, Sangeetha M. Hepatoprotective effect of vitamin C on sodium nitrite-induced lipid peroxidation in albino rats. *Indian J Biochem Biophys.* 2008; (45): 206-208.
 18. Seven A. Effect of vitamin E supplementation on oxidative stress in streptozocin induced diabetic rats: investigation of liver and plasma. *Med J.* 2004; (45): 703-710.
 19. Thyagaraju BM, Shrilatha B, Muralidhara. Oral Supplementation of β -Carotene significantly ameliorates testicular oxidative stress in the streptozotocin-diabetic rat. *IJFS.* 2008; 2(2): 74-81.
 20. Istianto M, Muryati. Mangga gedong gincu dan kesehatan. Solok : balai penelitian tanaman buah tropika, pusat penelitian dan pengembangan hortikultura, badan penelitian dan pengembangan pertanian, kementerian pertanian.
 21. Santoso A. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Magistra.* 2011; 23(75).
 22. Ajila CM, U.J. Prasada Rao. Protection against hydrogen peroxide induced oxidative damage in rat erythrocytes by *Mangifera indica* L. peel extract, *Food Chem. Toxicol.* 2008 ; (46): 303–309.
 23. Mahapatra AK, Mishra S, Basak UC, Panda PC. Nutrient analysis of some selected wild edible fruits of deciduous forests of india: an explorative study towards non conventional bio-nutrition. *Adv. J. F. Sci. Technol.* 2012; 4(1): 15-21.
 24. Robles-Sánchez M, Astiazarán-García H, Martín-Belloso O, Gorinstein S, Alvarez-Parrilla E, de la Rosa LA, *et al.* Influence of whole and fresh-cut mango intake on plasma lipids and antioxidant capacity of healthy adults. *Food Research International.* 2011; 44 :386–1391.
 25. Sarwar N, Danesh J, Eiriksdottir G, Sigurdsson G, Wareham N, Bingham S, *et al.* Triglycerides and the risk of coronary heart disease: 10.158 Incident Cases Among 262.525 Participants in 29 Western Prospective Studies. *Circulation.* 2007;115:450-458.
 26. International Epidemiological Association. Cholesterol, coronary heart disease, and stroke in the Asia Pacific region. *International Journal of Epidemiology.* 2003; 32:563–572.
 27. Costa JSZ, Barreto LC, De LCC, Duarte GP, Toyomi AH, Sachs A. Lipid profile and cardiovascular risk factors among first-year Brazilian university students in São Paulo. *Nutr Hosp.* 2011; 26(3):553-559.
 28. Adam SK, Soelaiman IN, Umar NA, Mokhtar N, Mohamed N, Jaarin K. Effects of Repeatedly Heated Palm Oil on Serum Lipid Profile, Lipid Peroxidation and Homocysteine Levels in a Post-Menopausal Rat Model. *MJM* 2008 11(2): 145-151.
 29. Wansi SL, *et al.* Effect of the high intake of palm oil on the plasma lipid profile and arterial blood pressure in rats. *IJPCBS* 2013, 3(3), 627-634.
 30. O'Neil CE, Nicklas TA, Fulgoni VL. Mangoes are Associated with Better Nutrient Intake, Diet Quality, and Levels of Some Cardiovascular Risk Factors: National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Food Sci* 2013, 3:2
 31. Masibo M, Qian He. Major mango polyphenols and their potential significance to human health. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety.* 2008; 7: 309-319
 32. Maryanto S. Pengaruh Pemberian Serat Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) Terhadap Profil Lipid Serum Tikus *Sprague Dawley* Hiperkolesterolemia. [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2003.
 33. Yamada N. Control Of Triglyceride. *Asian Medical Journal* 2001; 44(1): 42-47
 34. Hartoyo B, Irawan I, dan Iriyanti N. Pengaruh asam lemak dan kadar serat yang berbeda dalam ransum broiler terhadap kandungan kolesterol, HDL dan LDL serum darah. *Animal Production.* 2005 : 7(1): 27-33.
 35. Eteng MU, Ibekwe HA, Amatey TE, Basse BJ, Uboh FU, Owu DU. Effect of vitamin c on serum lipids and electrolyte profile of albino wistar rats. *NJ PS* 2006. 21 (1-2): 15-19.
 36. Suwandi T. Pemberian ekstrak kelopak bunga rosela menurunkan malondialdehid pada tikus yang diberi *minyak jelantah*. [Tesis]. Denpasar : Universitas Udayana; 2012.

37. Stahl W, Sies H. Antioxidant Activity of carotenoids. *molecular aspects of medicine*. 2003; (24): 345-51.
38. Ermawati D. Pengaruh suplementasi β -Carotene terhadap kadar kolesterol total, trigliserida dan malondialdehyde pada *Rattus Norvegicus Sprague Dawley* diabetik. [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2013.
39. Husaini MA. Gizi, proses penuaan dan umur panjang. Bogor: Pusat penelitian dan pengembangan gizi, Departemen Kesehatan RI; 2001.
40. Yuliani S, Wasito, Wuryastuti H. Pengaruh pemberian Vitamin E terhadap Kadar malondialdehyde plasma pada tikus yang diberi pakan lemak tinggi. *J Saint Vet* 2002; 20(1): 9-14.