PENGARUH SARI MARKISA UNGU [*Passiflora edulis var edulis]* BERBAGAI DOSIS TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR MODEL HIPERKOLESTEROLEMIA *(THE EFFECT OF VARIOUS DOSES OF PURPLE PASSION [Passiflora edulis var edulis] JUICE ON THE LIPID PROFILE OF HYPERCHOLESTEROLEMIC WISTAR RAT OFFSPRING)*

Alfi Muntafiah, Dwi Arini Ernawati, Lathief Suryandhana, Rosiana Dian Pratiwi, dan Ines Ann Marie

Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto Jl. Dr. Gumbreg Medical Street, Purwokerto Jawa Tengah, Indonesia
E-mail: alfimuntafiah99@gmail.com

Diterima: 07-02-2017 Direvisi: 26-05-2017 Disetujui: 16-06-2017

ABSTRACT

Hypercholesterolemia is still be the biggest risk factor for cardiovascular disease. This study aims to explore the potential of purple passion fruit juice as an antihypercholesterolemic agent, as well as the effective dose in improving lipid profile. A total of 30 male Wistar rats aged 8-12 weeks weighing 180-220g, were randomLy divided into 5 groups: K1 (normal control), K2 (hypercholesterolemic control), K3 (treatment with purple passion juice 1.1 mL/200gBW, K4 (treatment with purple passion juice 2.1 mL/200gBW), and K5 (treatment with purple passion juice 4.2 mL/200gBW). Induction of hypercholesterolemia with lard 3 mL/200gBW/day and duck egg yolk 2 mL/200gBW/day for 10 days, and treatment for 14 days by oral gavage. Parameter of lipid profile, namely total cholesterol, LDL, HDL and triglycerides were analyzed before and after treatment with enzymatic-photometric method. Total cholesterol and HDL were measured by CHOD-PAP method, triglyceride levels with GPO-PAP method, while LDL is calculated by the Friedewald formula. The provision of various dose of purple passion juice can improves lipid profile, where dose of 4.2 mL/200gBB/day can significantly lower total cholesterol levels (89.62 ± 15.24 mg/dL to 58.63 ± 12.86 mg/dL, p = 0.034) and LDL (40, 03 ± 9.53 mg/dL to 13.28 ± 3.77 mg/dL, p = 0.000). The purple passion juice may improves blood lipid profiles, with an effective dose of 4.2 mL/200 gBW/day.

Keywords*: hypercholesterolemia, lipid profile, purple passion fruit, total cholesterol, triglycerides*

ABSTRAK

Hiperkolesterolemia hingga saat ini masih menjadi faktor resiko terbesar penyakit kardiovaskuler. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi sari buah markisa ungu sebagai agen antihiperkolesterolemia, serta dosis efektifnya dalam memperbaiki profil lipid darah. Sebanyak 30 ekor tikus jantan Wistar berusia 8-12 minggu dengan berat badan 180-220 g, dibagi 5 kelompok secara acak: K1 (kontrol normal), K2 (kontrol hiperkolesterolemia), K3 (perlakuan markisa ungu dosis 1,1 mL/200gBB), K4 (perlakuan markisa ungu dosis 2,1 mL/200gBB), dan K5 (perlakuan markisa ungu dosis 4,2 mL/200gBB). Induksi hiperkolesterolemia dengan minyak babi 3 mL/200gBB/hari dan kuning telur bebek 2 mL/200gBB/hari selama 10 hari, dan perlakuan selama 14 hari melalui sonde lambung. Parameter profil lipid yaitu kolesterol total, LDL, HDL dan trigliserida dianalisis sebelum dan sesudah perlakuan dengan metode *enzymatic-photometric*. Kadar kolesterol total dan HDL diukur dengan metode CHOD-PAP, kadar trigliserida dengan metode GPO-PAP, sedangkan LDL dihitung dengan formula Friedewald. Hasil menunjukkan pemberian perlakuan sari markisa ungu berbagai kelompok dosis dapat memperbaiki profil lipid darah, dimana dosis 4,2 mL/200gBB/hari secara signifikan dapat menurunkan kadar kolesterol total (89,62±15,24 mg/dL menjadi 58,63±12,86 mg/dL, p=0,034) dan LDL (40,03±9,53 mg/dL menjadi 13,28±3,77 mg/dL, p=0,000). Disimpulkan bahwa markisa ungu dapat memperbaiki profil lipid darah, dengan dosis efektif 4,2 mL/200 gBB/hari. **[*Penel Gizi Makan* 2017, 40(1):1-8]**

Kata kunci: hiperkolesterolemia, kolesterol total, markisa ungu, profil lipid, trigliserida

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan gangguan metabolisme lipoprotein yang dicirikan dengan tingginya kadar serum LDL (*low density lipoprotein*) dan kolesterol total darah[1,2]. Kondisi ini dapat disebabkan oleh perubahan gaya hidup dan pola makan tinggi kalori, lemak jenuh dan kolesterol[1]. Menurut *Global Health Observatory* (2011)[3], tingginya kadar kolesterol dalam darah dapat memicu berbagai komplikasi, diantaranya penyakit jantung dan stroke. Angka kematian di dunia akibat kondisi ini sebesar 2,6 juta kematian tiap tahunnya dan 29,7 juta kecacatan. Di Indonesia, kematian akibat penyakit kardiovaskuler menempati urutan pertama dan diyakini sangat erat hubungannya dengan kenaikan kadar kolesterol dalam darah[4].

Berbagai penelitian membuktikan bahwa reduksi secara intensif terhadap kadar LDL dan kolesterol total dapat memperbaiki kondisi hiperkolesterolemia[1,2]. Oleh karena itu, upaya menurunkan kadar lipid tersebut penting dilakukan untuk mencegah dan memperlambat berbagai komplikasi yang ditimbulkan oleh kondisi hiperkolesterolemia[5]. Upaya secara farmakologis maupun non farmakologis dapat dilakukan dengan target menurunkan kadar kolesterol total dan LDL darah. Secara non farmakologis, perubahan gaya hidup seperti melakukan olahraga dan konsumsi makanan yang sehat juga dapat menurunkan kadar lipid dan seringkali hal ini merupakan upaya pertama dalam penatalaksanaannya[5,6,7].

Berbagai literatur juga telah mengonfirmasi efek signifikan dari pengobatan alternatif dengan tanaman herbal terhadap berbagai penyakit[8]. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan sekitar 80 persen total populasi pada negara berkembang masih percaya pada tanaman obat, untuk mencegah maupun sebagai pengobatan pertama yang mereka perlukan[8,9]. Berbagai penelitian dan studi epidemiologi juga menunjukkan pentingnya mengonsumsi buah-buahan dan sayuran dalam diet sehari-hari untuk membantu menjaga kesehatan tubuh, menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler, kanker dan berbagai penyakit kronik[7].

Markisa ungu (*Passiflora edulis var. edulis Sims*) merupakan salah satu jenis buah tropis yang berasal dari Brazil, dan telah berhasil dikembangkan di berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Jenis tanaman ini mudah dibudidayakan dan banyak ditemukan tumbuh di sekitar kita, namun seringkali tak termanfaatkan, yang diantaranya karena rasanya yang cukup asam sehingga kurang disukai. Namun dibalik semua itu, sebagai buah yang dapat dimakan, buah ini ternyata banyak mengandung serat, gula, serta kaya zat gizi (protein, vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin, vitamin C, Fe, Ca, potassium)[10,11], rendah sodium, kolesterol dan asam lemak jenuh[12]. Selain kandungan zat gizinya, buah tropis ini juga mengandung komponen fitokimia non nutrisi, yang membuat buah eksotis penuh citarasa ini memiliki nilai kesehatan[10]. Sejumlah antioksidan, yaitu *carotenoid* dan polifenol ditemukan pada markisa ungu[13].

Berbagai penelitian telah mempelajari potensi markisa sebagai sumber pengobatan herbal. Penelitian tersebut diantaranya adalah efek ekstrak markisa ungu pada kondisi diabetes[14], efek sari markisa kuning terhadap profil lipid[8], efek kulit markisa ungu pada diabetes[15], efek antiinflamasi[16,17], efek anti asma[18], dan lain lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi sari buah markisa ungu sebagai agen antihiperkolesterolemia, serta dosis efektifnya dalam memperbaiki profil lipid darah karena belum pernah dilakukan sebelumnya.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental murni, dengan desain *pre-post test with control group*. Hewan coba dibagi menjadi 5 kelompok secara acak, yaitu: 1) Kontrol normal, 2) Kontrol hiperkolesterolemia, 3) Perlakuan sari markisa ungu dosis 1,1 mL/200gBB, 4) Perlakuan sari markisa ungu dosis 2,1 mL/200gBB, dan 5) Perlakuan sari markisa ungu dosis 4,2 mL/200gBB. Pemberian dosis ini bersifat eksploratif, dengan dosis minimal 1,1 mL/200gBB hingga dosis maksimal 4,2 mL/200gBB sesuai kapasitas lambung hewan coba.

Sejumlah 30 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar berusia 8-12 minggu dengan berat badan ± 180-220 gram yang digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian III Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tikus dipelihara dalam suhu ruang dengan siklus pencahayaan yang baik, ditempatkan dalam kandang dengan bahan, bentuk dan ukuran yang sama. Selama penelitian, tikus diberikan pakan pellet AD II sebanyak 20 gram/tikus/hari dan minum aquades *ad libitum*. Berat badan tikus ditimbang seminggu sekali, yaitu pada Minggu 0 (awal aklimatisasi), Minggu 1 (*pre* induksi), Minggu 3 (*pre* perlakuan) dan Minggu 5 (*post* perlakuan). Hewan coba yang digunakan telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran

Universitas Padjadjaran Bandung nomor: 736 /UN6.C1.3.2/KEPK/PN/2015.

Induksi hiperkolesterolemia dilakukan dengan menggunakan minyak babi dan kuning telur bebek dengan dosis berturut-turut sebanyak 3 mL/200gBB/hari dan 2 mL/200gBB/hari melalui sonde lambung, selama 10 hari[19,20].

Hewan coba setelah menjalani masa induksi selama 10 hari, selanjutnya dipuasakan selama 12 jam, dan dilakukan pengambilan darah awal (*pre-test*) sebanyak 2 cc melalui retroorbita (tanpa anestesi), untuk mengonfirmasi keberhasilan induksi. Induksi hiperkolesterolemia dinyatakan berhasil jika kadar kolesterol total dalam darah melebihi 54 mg/dL[21]. Setelah dinyatakan hiperkolesterolemia, selanjutnya tikus pada kelompok 3,4 dan 5 diberi perlakuan dengan sari markisa ungu dengan dosis berturut-turut 1,1 mL/200gBB, 2,1 mL/200gBB, dan 4,2 mL/200gBB melalui sonde lambung setiap hari selama 14 hari. Sementara itu, tikus kelompok kontrol normal dan kontrol hiperkolesterolemia diberi perlakuan dengan aquades. Pada akhir masa perlakuan, dilakukan pengambilan sampel darah akhir (*post-test*) dengan metode yang sama dengan *pre-test*, untuk mengetahui keberhasilan perlakuan. Setelah diperoleh data penelitian, selanjutnya tikus diterminasi.

Sari markisa ungu dibuat dari buah markisa ungu segar yang diperoleh dari Jombang, Jawa Timur. Buah markisa dicuci terlebih dahulu, selanjutnya dibelah, dikeluarkan isi buahnya dan dimasukkan ke dalam blender. Aquades ditambahkan dengan perbandingan 1:5, selanjutnya dihancurkan dengan cara diblender[11].

Analisis biokimiawi profil lipid terhadap sampel serum dilakukan menggunakan metode *enzymatic-photometric* dengan kit DiaSys (Diagnostic Systems GmbH & Co) dengan Photometer (Merck-Microlab 300) pada 540 nm. Kadar kolesterol total dan HDL diukur dengan metode *cholesterol oxidase-peroxidase-4-aminophenazone* (CHOD-PAP). Kadar trigliserida diukur dengan metode *glycerol-3-phosphat oxidase, peroxidase and chromogenic reaction with 4-amonophenazone* (GPO-PAP). Kadar HDL ditentukan setelah dilakukan presipitasi lipoprotein dengan asam phosphotungstat dan magnesium chlorida, sedangkan LDL dihitung dengan menggunakan formula Friedewald[22-24].

Data hasil penelitian disajikan sebagai rerata ± simpang baku, yaitu data profil lipid serum *pre-test, post-test,* dan delta (perbedaan rerata antara *pre-test* dan *post-test*) kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida. Perbedaan rerata profil lipid *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan *paired-sample t-Test*. Analisis statistik menggunakan *software* SPSS versi 20.0.

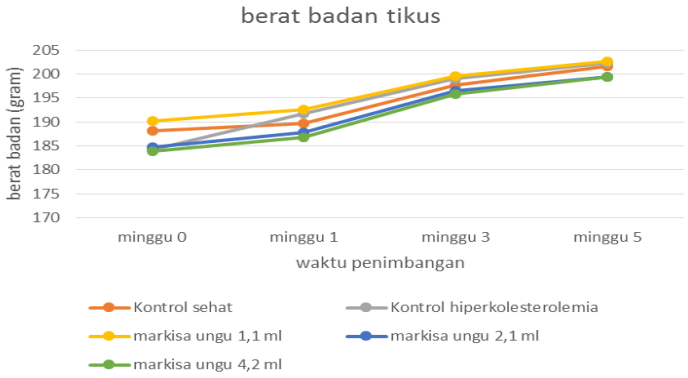
HASIL

Berat Badan Tikus Penelitian

Pengukuran berat badan tikus dilakukan 4 kali selama penelitian yaitu pada Minggu 0 (awal aklimatisasi), Minggu 1 (*pre* induksi), Minggu 3 (*pre* perlakuan) dan Minggu 5 (*post* perlakuan). Hasil pengukuran berat badan tikus selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa rerata berat badan tikus pada semua kelompok mengalami kenaikan selama penelitian.

Tabel 1
Rerata berat badan tikus (gram)

Kelompok	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 3	Minggu 5
Kontrol sehat	188,17 ± 11,51	189,67 ± 10,67	197,67 ± 9,91	201,67 ± 9,22
Kontrol hiperkolesterolemia	184,17 ± 4,40	191,67 ± 4,32	199,00 ± 3,63	202,33 ± 3,01
Markisa ungu 1,1 mL	190,17 ± 2,14	192,67 ± 1,63	199,67 ± 1,63	202,67 ± 1,63
Markisa ungu 2,1 mL	184,83 ± 1,94	187,83 ± 1,94	196,50 ± 1,38	199,50 ± 1,38
Markisa ungu 4,2 mL	183,83 ± 2,04	186,83 ± 2,04	195,83 ± 2,04	199,50 ± 1,22



Gambar 1
Berat Badan Tikus Penelitian

Tabel 2
Profil Lipid Tikus Sebelum Perlakuan (*Pre-Test*) dan Sesudah Perlakuan (*Post-Test)*

Lipid	Perlakuan				
	Kontrol normal	Kontrol Hiperkoles-terolemia	Markisa Ungu 1,1 mL	Markisa Ungu 2,1 mL	Markisa Ungu 4,2 mL
Kolesterol total (mg/dL)					
pre-test	51,23 ±2,87	78,33 ± 14,00	80,05±6,20	74,87±14,23	89,62±15,24
post-test	38,83±3,79 [a]	75,47±14,86 [b]	80,53±17,33 [b]	74,03±17,16 [b]	58,63±12,86 [bc]
delta*	-12,4	-2,86	0,48	-0,84	-30,99
p pre-post **	0,002	0,771	0,941	0,907	0,034
LDL (mg/dL)					
pre-test	7,45±0,62	27,78±10,58	35,61±6,82	28,41±5,34	40,03±9,53
post-test	23,82±5,93 [a]	25,37±8,38 [a]	28,62±12,44 [a]	27,43±5,39 [a]	13,28±3,77 [b]
delta*	16,37	-2,41	-6,99	-0,98	-26,75
p pre-post **	0,001	0,721	0,268	0,699	0,000
HDL (mg/dL)					
pre-test	38,40±1,83	21,77±10,24	13,00±4,14	16,33±12,66	17,13±7,94
post-test	37,7±2,07 [a]	24,51±15,56 [a]	33,17±14,62 [a]	30,76±11,81 [a]	33,82±14,30 [a]
delta*	-0,7	2,74	20,17	14,43	16,69
p pre-post **	0,463	0,765	0,019	0,037	0,023
Trigliserida					
pre-test	26,90±5,02	160,95±15,96	157,17±9,23	150,60±6,96	162,27±32,24
post-test	55,87±20,77 [a]	136,18±69,53 [b]	93,73±28,65 [b]	79,22±26,53 [ab]	57,63±15,53 [ab]
delta*	28,97	-24,77	-63,44	-71,38	-104,64
p pre-post **	0,034	0,476	0,003	0,002	0,002

Keterangan:
*Delta (perbedaan rerata antara *pre-test* dan *post test*, positif menunjukkan peningkatan, negatif menunjukkan penurunan
** p<0,05 pada tiap kolom menunjukkan perbedaan signifikan antara *pre-test* dan *post-test*
[a,b,c] Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan

Profil Lipid

Hasil pengukuran kadar kolesterol total, LDL/HDL dan trigliserida *pre* dan *post-test* disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rerata kadar kolesterol total *pre* dan *post-test* pada kelompok kontrol sehat berada pada rentang normal (<54 mg/dL), sedangkan pada kelompok kontrol hiperkolesterolemia >54 mg/dL. Kelompok tikus yang diberi perlakuan dengan markisa ungu dosis 1,1 mL/200gBB/hari dan 2,1 mL/200 gBB/hari masih berada pada kondisi hiperkolesterolemia, dimana pemberian perlakuan dengan kedua dosis markisa ungu tersebut belum dapat menurunkan kadar kolesterol total secara signifikan. Sementara itu, pemberian perlakuan dengan markisa ungu dosis 4,2 mL/200 gBB/hari dapat menurunkan kadar kolesterol total *post-test* secara signifikan (p=0,034). Hal serupa terjadi pada parameter LDL, dimana pemberian perlakuan dengan markisa ungu dosis 1,1 mL/200 gBB/hari dan 2,1 mL/200 gBB/hari menurunkan rerata kadar LDL secara tidak signifikan (p= 0,268 dan p= 0,699), sedangkan dosis 4,2 mL/200 gBB/hari secara signifikan berefek pada penurunan rerata kadar LDL (p=0,000). Di sisi lain, pemberian perlakuan markisa ungu dosis 1,1 mL/200gBB, 2,1 mL/200gBB, dan 4,2 mL/200gBB secara signifikan meningkatkan rerata kadar HDL dan menurunkan rerata kadar trigliserida (p<0,05).

BAHASAN

Perubahan kadar lipid di dalam darah merupakan faktor penting dalam proses terjadinya penyakit vaskuler. Telah terbukti bahwa peningkatan kadar kolesterol total dan LDL dalam darah berperan dalam perkembangan dan progresifitas aterosklerosis, sedangkan peningkatan kadar HDL bersifat protektif[2]. Tingginya kadar LDL berkontribusi terhadap blokade arteri yang seringkali memicu serangan jantung. Studi pada populasi menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar LDL maka semakin tinggi pula resiko terjadinya penyakit jantung[5,6]. Studi klinis membuktikan bahwa reduksi secara intensif terhadap kadar LDL dapat mereduksi aterosklerosis dan menurunkan angka kejadian penyakit kardiovaskuler[1]. Rendahnya kadar HDL secara khas diikuti dengan meningkatnya kadar trigliserida darah. Penelitian menunjukkan bahwa tingginya kadar trigliserida berhubungan dengan meningkatnya resiko penyakit jantung koroner. Hiperlipidemia maupun hiperkolesterolemia, meskipun seringkali tidak menyebabkan keluhan, namun sangat signifikan meningkatkan resiko berkembangnya penyakit kardiovaskuler. Karena resiko tersebut, penatalaksanaan penting dilakukan terhadap penderita hiperlipidemia maupun hiperkolesterolemia. Perubahan gaya hidup seperti melakukan olahraga dan konsumsi makanan yang sehat dapat menurunkan kadar lipid dan seringkali hal ini merupakan upaya pertama dalam penatalaksanaanya[5,6].

Berbagai penelitian menunjukkan adanya manfaat berbagai jenis tanaman maupun buah dalam memperbaiki profil lipid pada tikus model hiperlipidemia, diantaranya yaitu: *malpighia emarginata*[14] , *virgin coconut oil*[20], kedelai[25], teh hijau[26], dan *ananas comosus*[27]. Harikumar *et al*.[6] dalam penelitiannya menyebutkan adanya aktivitas hipolipidemik ekstrak etanol-metanol *Echinochloa crus-galli* pada mencit hiperlipidemia, dimana ekstrak metanol *Echinochloa crus-galli* dapat memperbaiki profil lipid secara signifikan dibandingkan ekstrak etanolnya. Peneliti lainnya, Broeto-Biazon *et al*.[7] membandingkan potensi hipokolesterolemik kulit nanas dan kulit markisa pada tikus putih dan mencit. Penelitian tersebut menunjukkan efek penurunan kadar kolesterol total yang signifikan pada tikus putih yang diberi perlakuan simvastatin, kulit nanas maupun kulit markisa, sedangkan pada mencit penurunan kadar kolesterol total hanya terjadi pada kelompok yang diberi simvastatin. Sementara itu, pada penelitian ini digunakan sari buah markisa ungu untuk mengetahui potensinya sebagai agen anti hiperkolesterolemia, serta dosis efektifnya dalam memperbaiki profil lipid darah.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa sari markisa ungu (*P edulis var edulis*) dapat memperbaiki profil lipid. Hampir sama dengan beberapa penelitian sebelumnya, pengaruh positif markisa tehadap perbaikan profil lipid juga ditemukan pada penelitian ini, dengan meningkatkan kadar HDL, serta menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida (Tabel 2). Beberapa peneliti sebelumnya, terutama dari negara asal buah ini (Brasil), telah mengeksplorasi manfaat tanaman genus *Passiflora* ini, mulai dari daun, kulit buah, biji, hingga sari buahnya, dalam berbagai bentuk sediaan seperti ekstrak, sari buah, jus, maupun tepung. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui potensinya terhadap kesehatan, sebagai agen antidiabetik, antiinflamasi, antioksidan, dan lain lain. Penelitian oleh Salgado *et al*.[15] mengemukakan potensi antidiabetik markisa. Melalui penelitian tersebut, tepung kulit markisa yang dicampurkan pada makanan hewan coba dengan kadar 5 persen, 10 persen dan 15 persen dapat menurunkan kadar glukosa darah

pada tikus diabetik. Studi klinis juga dilakukan oleh Watson *et al.*[18] pada pasien asma, dimana ekstrak kulit markisa ungu 150 mg/hari dapat menurunkan gejala klinis asma. Penelitian di Indonesia, oleh Kusumastuty[11], menunjukkan bahwa pemberian sari markisa ungu dosis 4,2 mL/hari selama 60 hari bersamaan dengan diet aterogenik dapat mencegah peningkatan MDA pada tikus. Demikian pula, penelitian mengenai potensi antihiperkolesterolemia markisa juga telah dilakukan. Sauza *et al*.[8] menunjukkan bahwa sari markisa kuning *(P edulis f.flavicarpa / yellow passion)* dosis 1 mg/kgBB memiliki efek positif memperbaiki profil lipid dan status oksidan pada tikus Wistar. Demikian juga, penelitian oleh Ramos *et al*.[28] terhadap tepung markisa kuning, juga berpotensi memperbaiki profil lipid pada hewan coba. Sementara itu, pada penelitian ini, digunakan sari buah markisa ungu. Berdasarkan dosis eksploratif diperoleh dosis 4,2 mL/hari efektif memperbaiki profil lipid pada hewan coba (berat badan 200 gram). Dosis efektif 4,2 mL/hari ini sama dengan dosis efektif pada penelitian yang dilakukan oleh Kusumastuty. Dosis ini apabila diimplementasikan pada manusia dewasa (berat badan 70 kg) sejumlah 233,33 mL/hari atau setara dengan 1 gelas sari markisa ungu per hari.

Perbaikan profil lipid oleh markisa ungu ini dimungkinkan karena senyawa bioaktif yang dikandungnya. Markisa ungu mengandung flavonoid (3,4,5,7 tetrahidroksi flavon). Berdasarkan studi, flavonoid bekerja menurunkan kadar kolesterol darah dengan menghambat kerja sejumlah enzim lipogenik, yaitu enzim *3-hydroxy 3-methylglutaryl Coenzim A reductase (HMG Co-A reductase), acyl CoA: cholesterol acyltransferase* (ACAT), *microsomal triglyceride transfer protein* (MTP) dan *diacylglycerol acyltransferase* (DGAT)[29]. Flavonoid juga dapat menurunkan penyerapan kolesterol dan asam empedu serta meningkatkan aktivitas reseptor LDL. Selain flavonoid, markisa ungu mengandung *β-karoten*, yang merupakan jenis antioksidan tertinggi dan menonjol dibandingkan antioksidan lain.) *β-carotene* mampu menurunkan kadar kolesterol pada hewan coba dengan menghambat penyerapan asam empedu oleh usus, sehingga asam empedu segera diekskresikan bersama feses. Hal ini mengakibatkan hepar akan mengambil kolesterol dalam darah dan mengkonversinya menjadi asam empedu sehingga kolesterol darah berkurang. Komponen lain yang terkandung dalam markisa ungu yaitu vitamin C, juga berperan aktif dalam menurunkan kadar kolesterol, dengan cara mempengaruhi aktivitas lipoprotein lipase (LPL) dan juga sintesis karnitin. Lipoprotein lipase (LPL) merupakan enzim yang berperan memisahkan trigliserida dari kilomikron dan VLDL. LPL mengkatalisis pemecahan trigliserida menjadi asam lemak yang tidak teresterifikasi dan membawanya ke jaringan adiposa untuk diolah kembali dan disimpan sebagai trigliserida[30]. Tingginya kandungan serat dalam markisa ungu secara potensial juga dapat bersifat hipokolesterolemik[31,32]. Serat dapat menurunkan kolesterol total dengan cara menghambat reabsorbsi kolesterol dari garam empedu di usus. Serat akan mengalami fermentasi di dalam usus dan diubah menjadi asam lemak rantai pendek[33].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sari markisa ungu (*P edulis var edulis*) berpotensi sebagai agen anti hiperkolesterolemia. Dosis sari markisa ungu 4,2 mL/200 gBB dapat memperbaiki profil lipid secara signifikan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan efektivitas sari markisa ungu dengan obat anti hiperkolesterolemia terstandar yang sudah ada.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada tim peneliti atas kerjasamanya dan semua pihak yang telah mendukung penelitian ini.

RUJUKAN

1. Otunola GA, Oloyede OB, Oladiji AT, Afolayan AA. Effect of Diet-Induced Hypercholesterolemia on the lipid profile and some enzyme activities in female Wistar rats. *Afr J Biochem Res*. 2010; 4(6):149-154.
2. Konda VGR, Madhavi E, Ruckmani A, Venkataramana Y. A review on medicinal plants with potential hypolipidemic activity. *Int J Pharm Bio Sci*. 2013; 4(4):729-740.
3. World Health Organization [WHO]. *Global health observatory data: raised cholesterol.* 2011 [cited March 23, 2016]. Available from: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en.
4. Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: Badan

Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI, 2013.
5. Nelson RH. Hyperlipidemia as a risk factor for cardiovascular disease. *Prim Care*. 2013; 40(1):195-211.
6. Harikumar K, Ramesh P, Chandra ORB, Nagendramma M, Lavanya P. Hypolipidemic activity of ethanolic and methanolic extracts of echinochloa crus-galli in triton induced hyperlipidemic mice. *Int J Biol & Pharm Res*. 2013;4(7):495-501.
7. Broetto-Biazon AC, Musial DC, Ostrowski AP, Ostrwski M, Bracht L. Comparative study of hypocholesterolemic potential of pinapple and passion fruit peels in rats and mice. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*. 2015;6(1):64-69.
8. Sauza MSS, Barbalho SM, Damasceno DC, Rudge MVC, de Campos KE, Madi ACG, *et al*. Effects of Passiflora Edulis (Yellow Passion) on serum lipids and oxidative stress status of Wistar rats. *J Med Food*. 2012; 15(1):78-82.
9. Ingale AG and Hivrale AU. Pharmacological studies of Passiflora sp. And their bioactive compounds. *Afr J Plant Sci.* 2010; 4(10): 417-426.
10. Neira CM. The effects of yellow passion fruit, Passiflora edulis flavicarpa, phytochemicals on cell cycle arrest and apoptosis of leukemia lymphoma molt-4 cell line. *Thesis*. Florida: University of Florida, 2003.
11. Kusumastuty I. Sari buah markisa ungu mencegah peningkatan mda serum tikus dengan diet aterogenik. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2014;1(1):50-56.
12. Joy PP. *Passion fruit (Passiflora edulis Sims): Passifloraceae.* Kerala, India: Kerala Pineaple Research Station-Agricultural University, 2010.
13. Ellong EJ, Billard C, Adenet S, Rochefort K. Polyphenols, carotenoids, vitamin vitamin C content in tropical fruits and vegetables and impact of processing methods. *Food and Nutrition Sciences*. 2015:6(3):299-313
14. Barbalho SM, Damasceno DC, Spada AP, Palhares M, Martuchi KA, Oshiiwa M, Sazaki V, da Silva VS. Evaluation of glycemic and lipid profile of offspring of diabetic wistar rats treated with Malpighia emarginata juice. *Exp Diabetes Res*. 2011; 173647. doi: 10.1155/2011/173647
15. Salgado JM, Bombarde TAD, Mansi DN, Piedade SMS, Meletti LMM. Effect of different concentrations of passion fruit peel (Passiflora edulis) on the glicemic control in diabetic rat. *Cienc Tecnol Aliment*. 2010; 30(3):784-789.
16. Beninca J, Montanher A, Zucolotto S, Schenkel E, Frode T. Evaluation of the antiinflammatory efficacy of Passiflora edulis. *Food Chem*. 2007;104: 1097-1105.
17. Montanher A, Zucolotto SM, Schenkel E, Frode T. Evidence of anti-inflammatory effects of Passiflora edulis in an inflammation model. *J Ethnopharmacol*. 2007; 109: 281-288.
18. Watson RR, Zibadi S, Rafatpanah H, Jabbari F, Ghasemi R, Ghafari J, Afrasiabi H, *et al.* Oral administration of the purple passion fruit peel extract reduces wheeze and cough and improves shortness of breath in adults with asthma. *Nutrition Research*. 2008;28(1):166-171
19. Ariantari NP, Yowani SC, Swastini DA. Uji aktivitas penurunan kolesterol produk madu herbal yang beredar di pasaran pada tikus putih diet lemak tinggi. *Jurnal Kimia*. 2010;4(1):15-19.
20. Fatimah F, Rindengan B. Pengaruh diet emulsi virgin coconut oil (vco) terhadap profil lipid tikus putih (Rattus norvegicus). *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Industri.* 2011;17(1):18-24.
21. Harini M, Astirin OP. Blood cholesterol levels of hypercholesterolemic rat (Rattus noorvegicus) after vco treatment. *J Biol Sci*. 2009;1(2):53-58.
22. Domaniç N, Gelisgen R, Civelek S, Demir AS, Ural D, Andican GG, Vural VA, Burçak G. Homocysteine and nitric oxide in patients undergoing diagnostic coronary angiography. *Acta Med Okayama*. 2006; 60: 35-41.
23. Nikam S, Nikam P, Joshi A, Viveki R G, Halappanavar AB, Hungund B. Effect of regular physical exercise (among circus athlets) on lipid profile, lipid peroxidation and enzymatic antioxidants. *Int. J Biochem Res Rev*. 2013;3:414-420.
24. Nurliyani, Harmayani E, Sunarti. Antidiabetic potential of kefir combination from goat milk and soy milk in rats induced with streptozotocin-nicotinamide. *Korean J Food Sci An*. 2015; 35(6):847-858.
25. Eilat-Adar S, Goldbourt U. Nutritional recommendations for preventing coronary heart disease in women: evidence concerning whole foods and supplements. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010; 20:459-466.
26. Ramadan G, El-Beih NM, Abd El-Ghffar EA. Modulatory effects of black v. Green tea aqueous extract on hyperglycaemia, hyperlipidaemia and liver dysfunction in

diabetic and obese rat models*. Br J Nutr*. 2009;102:1611–1619.
27. Xie W, Xing D, Sun H, Wang W, Ding Y, Du L. The effects of ananas comosus l. Leaves on diabetic-dyslipidemic rats induced by alloxan and high-fat/high-cholesterol diet. *Am J Chin Med*. 2005; 33:95–105.
28. Ramos AT, Cunha MAL, Sabaasrur AUO, Pires VCF, Cardoso AA, Diniz MF. *Use of passiflora edulis f. Flavicarpa on cholesterol reduction*. *Braz J Pharmacogn*. 2007;17:592–597.
29. Casaschi A, Maiyoh GK, Rubio BK, Li RW, Adeli K, Theriault AG. The chalcone xanthohumol inhibits triglyceride and apolipoprotein secretion in HepG2 Cells. *J Nutr*. 2004;134(6):1340-1346.
30. Teng X, Jin T. Update on lipid metabolism and thyroid disorders. *Journal of Endocrinology, Diabetes & Obesity*. 2014; 2(3):1043-1050.
31. Chau CF, Huang YL. Effects of the insoluble fiber derived from Passiflora edulis seed on serum and hepatic lipids and fecal output*. Mol Nutr Food Res*. 2005; 49:786–790.
32. Yapo BM, Koffi KL. Dietary fiber components in yellow passion fruit rind—a potential fiber source. *J Agric Food Chem*. 2008;56:5880–5883.
33. Roth GA, Devine S, Mokdad AH. High total serum cholesterol, medication coverage and therapeutic control: an analysis of national health examination survey data from eight countries. *Bulletin of the World Health Organization*. 2011;89:92-101. doi: 10.2471/BLT.10.079947.