

AKTIVITAS EKSTRAK METANOL RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) SEBAGAI HIPOLIPIDEMIA PADA TIKUS WISTAR PUTIH OBESITAS DENGAN DIET TINGGI KOLESTEROL

A. Intan Saridewi*, N. W. Bogoriani, dan P. Suarya

Program Studi Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

*Email : aintan12blue@gmail.com

ABSTRAK

Obesitas merupakan keadaan akumulasi lemak yang tidak normal. Obesitas berdampak pada berbagai macam penyakit degeneratif yaitu diabetes militus, hiperkolesterolemia, aterosklerosis, dislipidemia, dan penyakit jantung koroner. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) diketahui mengandung senyawa polifenol (kurkuminoid) yang dapat berperan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak rimpang kunyit putih pada profil lipid tikus wistar obesitas dengan diet tinggi kolesterol serta mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dengan uji fitokimia. Uji Aktivitas ekstrak rimpang kunyit putih menggunakan tikus wistar betina obesitas yang diberi diet tinggi kolesterol sebagai kontrol positif dan pemberian ekstrak dengan dosis 35 dan 70 mg/kgBB/hari sebagai perlakuan serta tikus wistar betina normal yang diberi diet standar sebagai kontrol negatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak metanol rimpang kunyit putih pada dosis 35 dan 70 mg/kgBB/hari mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol LDL, dan kolesterol total dan pada dosis 70 mg/kgBB/hari dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan oleh adanya golongan senyawa flavonoid, alkaloid, fenolat, terpenoid dan saponin yang positif terkandung dalam ekstrak rimpang kunyit putih dari uji fitokimia. Berdasarkan hal tersebut, ekstrak rimpang kunyit putih pada dosis 70 mg/kgBB/hari mampu berperan sebagai hipolipidemia pada tikus wistar obesitas dengan diet tinggi kolesterol.

Kata kunci : ekstrak metanol rimpang kunyit putih, trigliserida, kolesterol LDL, kolesterol HDL, kolesterol total, hipolipidemia

ABSTRACT

Obesity is an abnormal fat accumulation that can trigger the appearance of various degenerative diseases, such as diabetes militus, hypercholesterolemia, atherosclerosis, dyslipidemia, and coronary heart disease. White turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) shows a strong antioxidant activity due to the existence of polyphenol compound (curcuminoid). This research aimed to reveal the potential impact imposed by the extract of white turmeric rhizome on the lipid profile of high-cholesterol-induced obese rats (acts as hypolipidemia) and also to establish the type of secondary metabolic compound in the methanol extract of white turmeric rhizome by phytochemical test. The experiment was performed by using obese female wistar rats fed with a high cholesterol diet as the positive control and given methanol extract of white turmeric rhizome at doses 35 and 70 mg/kg b.w./day and also normal female wistar rats fed with standart/normal diet as the negative control. The results showed that the methanol extract of rhizome of white turmeric at doses 35 and 70 mg/kg b.w./day could reduce effectively the triglycerides, LDL cholesterol, and the total cholesterol of the subjects. Furthermore, the later dosage (i.e., 70 mg/kg b.w./day) was also proved to be effective in increasing HDL cholesterol significantly ($p < 0,05$). This was due to the existence of several types of compounds, proven by the phytochemical test, which were positively contained in the extract i.e., flavonoid, alkaloid, phenolate, terpenoid, and saponin. Based on this study, it can be seen that rhizome extract of white turmeric at a dose of 70 mg/kg b.w./day could play a role as a hypolipidemia in high-cholesterol-induced obese rats.

Keywords: methanol extract of white turmeric rhizome, triglycerides, cholesterol LDL, cholesterol HDL, total cholesterol, hypolipidemia

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan keadaan dimana terjadi akumulasi lemak yang tidak normal pada jaringan adiposa atau sering dikatakan sebagai

gangguan metabolik (Chadha *et al.*, 2006). Keadaan obesitas sering disertai dengan kenaikan atau penurunan fraksi lipid yang dapat meningkatkan resiko terjadinya diabetes militus, hiperkolesterolemia, aterosklerosis, dislipidemia,

dan penyakit jantung coroner. Individu yang mengalami obesitas terutama obesitas sentral akan mempunyai gambaran peningkatan kadar lipoprotein dalam darah yang mengacu terhadap keadaan dislipidemia. Abnormalitas lipid dan lipoprotein terhadap individu penderita obesitas yaitu berupa kenaikan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan penurunan kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) (WHO, 2001)

Aterosklerosis adalah penebalan dinding pembuluh darah arteri akibat pengendapan lemak yang dapat menjadi faktor terjadinya penyakit jantung koroner dan dislipidemia. Penyakit dislipidemia ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol LDL dan penurunan kadar kolesterol HDL (kelainan fraksi lipid). Selain itu jika kadar kolesterol dalam hati tinggi atau berlebih dalam waktu lama maka dapat mengganggu metabolisme kolesterol dalam hati sehingga dapat mempercepat proses pembentukan plak di dinding pembuluh darah (Bogoriani *et al.*, 2015)

Pencegahan dan pengobatan terjadinya obesitas serta timbulnya penyakit degeneratif lainnya seperti dislipidemia, dapat dilakukan dengan cara menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh dengan mengonsumsi makanan rendah lemak (Bogoriani *et al.*, 2018)

Pencegahan lainnya dapat dilakukan dengan cara mencegah penyerapan kolesterol dan menurunkan sintesis kolesterol dalam tubuh (endogen), serta konsumsi obat alami atau obat tradisional sehingga kadar kolesterol darah berada pada batas normal. Salah satu obat alami penurun kadar kolesterol dalam darah adalah ekstrak kunyit putih (Charlton-Menys and Durrington, 2007).

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) adalah salah satu tanaman yang termasuk keluarga Zingiberaceae yang sangat penting terutama rimpang. *Curcuma zedoaria* Rosc., mengandung senyawa utama yaitu kurkuminoid yang termasuk dalam golongan senyawa polifenol, minyak atsiri, serta polisakarida. Aktivitas farmakologik dari kunyit putih dilaporkan mempunyai efek antioksidan, antimikroba, antiradang, antikanker, hepatoprotektif, dan insektisida (Windono *et al.*, 2002).

Senyawa kurkuminoid pada kunyit putih yaitu berupa kurkumin, demetoksi kurkumin, dan bis- demektoksi kurkumin. Beberapa penelitian menyatakan bahwa senyawa kurkumin dan

turunannya dapat berperan sebagai antioksidan serta senyawa demetoksi kurkumin berperan dalam meningkatkan sekresi asam empedu, dimana asam empedu akan membentuk molekul misel dengan demetoksi kurkumin. Hal tersebut dapat mengurangi interaksi asam empedu dengan lemak dan menyebabkan tidak terjadinya pemecahan lemak oleh lipase sehingga penyerapan kolesterol berkurang serta meningkatkan ekskresi lemak ke feses. Selain itu, interaksi tersebut dapat memperbaiki fungsi hati dan tampilan limfosit darah. Aktivitas zat kurkumin juga berperan sebagai antioksidan yang mampu mencegah pembentukan kolesterol LDL menjadi LDL teroksidasi. (Wientarsih, 2002).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas ekstrak metanol rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sebagai hipolipidemia pada tikus wistar putih obesitas yang diberi diet tinggi kolesterol serta dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak rimpang kunyit putih.

METODE PENELITIAN

Bahan

Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.), metanol 96%, HCl pekat, serbuk Mg, NaOH, serbuk iodin, kalium iodida, HgCl₂, KI, asam asetat anhidrat, H₂SO₄ pekat, FeCl₃, NaCl, standar kolesterol, reagen Sekisui Medical Cholesterol, reagen Sekisui Medical Trigliserida, reagen Sekisui Medical Cholesterol HDL, tikus wistar putih betina, pakan standar, pakan tinggi kolesterol, dan aquades.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : instrument ERBA XL-100, spatula, blender, toples kaca, peralatan gelas, tabung serum, *test tube* (tabung sentrifugasi), alat sentrifugasi, corong, *rotary vacuum evaporator*, neraca analitik, kain kasa, aluminium foil, pipet tetes, penangas air, alat sonde, sarung tangan, dan masker.

Cara Kerja

Preparasi Sampel

Sampel rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) diambil dari daerah Sukosari, Jember Jawa Timur yang selanjutnya dicuci dan dibersihkan dari tanah dengan air kemudian dihaluskan dengan cara diblender.

Ekstraksi Rimpang Kunyit Putih

Rimpang kunyit putih segar yang telah dihaluskan dimaserasi dengan metanol 96% selama ± 24 jam yang selanjutnya dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator*.

Skreening Fitokimia

Ekstrak metanol rimpang kunyit putih diuji fitokimia terhadap senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid menggunakan pereaksi Wagner dan Meyer, flavonoid menggunakan pereaksi Wilstater dan NaOH, fenolat menggunakan pereaksi FeCl_3 , terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard, serta saponin menggunakan HCl.

Uji Aktivitas Rimpang Kunyit Putih

Penelitian ini merupakan experimental laboratorik menggunakan metode *Randomized Posttest Only Control Group Design*. Sebanyak 24 ekor tikus wistar putih betina diadaptasi dan dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Kelompok kontrol positif dan kontrol perlakuan diberi pakan tinggi kolesterol hingga mencapai kondisi obesitas (Indeks Lee $> 0,3$). Selanjutnya masing-masing kelompok diberi perlakuan secara per oral dengan ketentuan sebagai berikut :

- Kelompok Kontrol Negatif (K) adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan ekstrak metanol rimpang kunyit putih dan pakan tinggi kolesterol (kontrol normal). Kelompok ini hanya diberi pakan normal.
- Kelompok Kontrol Positif (P_1) adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan ekstrak metanol rimpang kunyit putih. Kelompok ini diberi pakan tinggi kolesterol saja.
- Kelompok Perlakuan (P_2) adalah kelompok yang diberi pakan tinggi kolesterol dan perlakuan ekstrak rimpang kunyit putih dengan dosis 35 mg/kgBB/hari per hari.
- Kelompok Perlakuan (P_3) adalah kelompok yang diberi pakan tinggi kolesterol dan

perlakuan ekstrak rimpang kunyit putih dengan dosis 70 mg/kgBB/hari per hari.

Perlakuan dilakukan selama 30 hari dan selama perlakuan berat badan tikus ditimbang setiap minggu. Setelah perlakuan selama 30 hari selesai dilakukan, tikus dipuasakan selama ± 12 jam untuk selanjutnya diambil darahnya melalui orbital mata. Sampel darah disentrifugasi sehingga diperoleh serum darah yang kemudian dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol HDL dan kolesterol LDL.

Analisis Profilipid Tikus Wistar

Kadar trgliserida, kolesterol HDL dan kolesterol total diuji menggunakan prinsip kerja spektrofotometri dengan instrumen ERBA XL-100. Reagen yang digunakan adalah reagen Sekisui Medical Cholesterol, reagen Sekisui Medical Trigliserida, dan reagen Sekisui Medical Cholesterol HDL. Kadar kolesterol LDL dihitung dengan rumus yang disusun oleh Fridewald *et.,al*, jika trigliserida < 400 mg/dL sebagai berikut :

$$\text{LDL} = \text{Total Kolesterol} - (\text{HDL Kolesterol} + 1/5 \text{ Trigliserida})$$

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan program SPSS 20. Seluruh data diuji normalitas dengan uji *Kolmogorov – Smirnov* dan dilanjutkan dengan uji analisis varian (*One Way ANOVA*) dengan uji *LSD (Least Square Defference)* dan Uji *Duncan* untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rimpang kunyit putih terhadap profil lipid tikus. Apabila data tidak homogen maka dianalisis dengan uji *Tamhane*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Rimpang Kunyit Putih

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi (perendaman) menggunakan pelarut metanol yang dapat mengekstraksi senyawa polar hingga senyawa non polar. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan rimpang kunyit putih segar sebanyak 1,5 kg. Proses maserasi dilakukan pengulangan sebanyak dua kali agar senyawa-senyawa terkandung dalam rimpang kunyit putih dapat terekstrak sempurna. Filtrat hasil maserasi dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental metanol rimpang kunyit putih yang berwarna

coklat sebanyak 48,34 gram dengan hasil rendemen dari maserasi sebesar 3,22% (b/b). Ekstrak metanol rimpang kunyit putih tersebut Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Kunyit Putih

Golongan	Pereaksi	Keterangan
Flavonoid	Wilstater	Positif (+)
	NaOH 10%	Positif (+)
Alkaloid	Wagner	Positif (+)
	Meyer	Positif (+)
Fenolat	FeCl ₃ 1%	Positif (+)
Terpenoid	Lieberman-Burchard	Positif (+)
Steroid	Lieberman-Burchard	Negatif (-)
Saponin	Air + dikocok	Positif (+)

Pada uji fitokimia ekstrak metanol rimpang kunyit putih menunjukkan hasil positif untuk golongan flavonoid, alkaloid, fenolat, terpenoid, dan saponin, sedangkan menunjukkan hasil negatif untuk golongan steroid. Kunyit putih mengandung senyawa kurkumin yang memiliki struktur aromatis dan terdapat ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat mengalami proses resonansi serta adanya gugus fenil yang dapat mengkelat logam sehingga mampu menghambat terjadinya peroksidasi lipid atau mampu sebagai antioksidan.

Adanya senyawa polifenol/fenolik dalam ekstrak metanol rimpang kunyit putih dapat berperan sebagai agen antioksidan. Struktur kurkumin dan turunannya yang memiliki gugus fenolik dapat mengubah radikal bebas menjadi bentuk yang lebih stabil (Purba, *et al.*, 2009)

Hasil ini telah sesuai dengan penelitian oleh Himaja, *et al.* (2010) dan Azam, *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa ekstrak rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, tanin, dan saponin.

Hasil Analisis Berat Badan Tikus

Berdasarkan hasil analisis varian untuk perlakuan kontrol (+) diperoleh $F_{hitung} > F_{(4,25) \text{ tabel}}$ ($p < 0,05$) maka terdapat perbedaan berat badan tikus, artinya bahwa berat badan tikus tiap minggu meningkat. Sedangkan hasil analisis varian untuk perlakuan kontrol (-) diperoleh $F_{hitung} < F_{(4,25) \text{ tabel}}$ ($p > 0,05$) maka tidak terdapat perbedaan berat badan tikus yang berarti bahwa tidak terjadi kenaikan berat badan tikus. Sedangkan hasil analisis varian untuk perlakuan dosis 35 mg/kgBB/hari dan 70 mg/kgBB/hari

selanjutnya diuji fitokimia atau skrining fitokimia dengan hasil sebagai berikut (Tabel 1).

diperoleh $F_{hitung} < F_{(4,25) \text{ tabel}}$ ($p > 0,05$) maka tidak terdapat perbedaan berat badan tikus, dimana hal tersebut berarti bahwa tidak terjadi kenaikan berat badan tikus, artinya pemberian ekstrak metanol rimpang kunyit putih mampu menekan kenaikan berat badan tikus, dengan kata lain ekstrak dapat menurunkan berat badan tikus. Secara deskriptif dosis 70 mg/kgBB/hari lebih baik dalam menurunkan berat badan tikus dibanding dosis 35 mg/kgBB/hari setelah minggu ke tiga. (Tabel 2)

Hasil Analisis Profilipid Tikus

Pada hasil analisis varian menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{(4,25) \text{ tabel}}$ ($p < 0,05$) maka terdapat perbedaan kadar kolesterol total, kadar trigliserida, kolesterol HDL dan kolesterol LDL, artinya bahwa setidaknya ada sepasang perlakuan yang memberikan hasil berbeda. Hasil uji lanjutan yaitu uji LSD (*Least Square Defference*) dan uji *Duncan* diperoleh bahwa semua perlakuan menunjukkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol LDL berbeda, begitu pula pada hasil uji Tamhene untuk kadar kolesterol HDL, dimana perlakuan kontrol (-) dengan kontrol (+), perlakuan kontrol (-) dengan perlakuan dosis 35 mg/kgBB/hari dan perlakuan kontrol (-) dengan perlakuan dosis 70 mg/kgBB/hari, menunjukkan perbedaan bermakna ($p > 0,05$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan dosis 35 mg/kgBB/hari dan dosis 70 mg/kgBB/hari keduanya memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol LDL apabila dibandingkan dengan kontrol positif karena nilai $p > 0,05$. Sedangkan perlakuan dosis 35 mg/kgBB/hari secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap kenaikan kadar kolesterol HDL apabila dibandingkan dengan kontrol positif tetapi dosis 70 mg/kgBB/hari memberikan pengaruh terhadap kenaikan kadar kolesterol HDL apabila dibandingkan dengan kontrol positif. Terlihat dalam Gambar 1,2,3, dan 4 bahwa terjadi penurunan serta kenaikan fraksi lipid pada tikus obesitas yang diberi ekstrak metanol rimpang kunyit putih maupun yang tidak.

Penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol LDL dapat disebabkan oleh senyawa antioksidan yang terkandung

dalam ekstrak metanol rimpang kunyit putih seperti kurkuminoid. Senyawa kurkuminoid dapat mengurangi penyerapan lemak dan meningkatkan ekskresi lemak ke feses sehingga

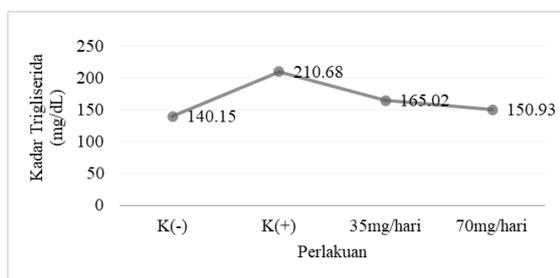
menurunkan kadar kolesterol dalam hati selain itu akan meningkatkan ambilan LDL dalam plasma oleh reseptor LDL, sehingga kadar LDL plasma akan turun (Fikriah *et al.*, 2005).

Tabel 2. Rata-rata Hasil Analisis Berat Badan Tikus

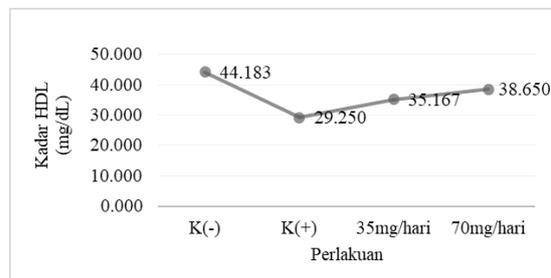
Minggu ke-	Kontrol (-) (gram)	Kontrol (+) (gram)	35 mg/kgBB/hari (gram)	70 mg/kgBB/hari (gram)
0 (Awal)	147.90±1.77	195.7067±2.1585	192.7567±4.4142	192.9917±4.1063
1	148.70±1.49	199.3933±2.6648	192.1683±4.3218	192.4650±4.1050
2	149.82±1.58	200.8467±2.1857	191.4783±4.4819	192.5717±4.8313
3	150.73±1.00	201.3183±4.6054	189.6750±3.6900	189.8000±4.7475
4	151.72±1.06	207.3500±4.0662	189.0983±4.0538	188.0867±4.6680

Tabel 3 Rata-rata hasil analisis kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol HDL, dan kolesterol LDL serum darah tikus pada perlakuan kontrol (-), kontrol (+), dosis 35 mg/kgBB/hari, dan dosis 70 mg/kgBB/hari

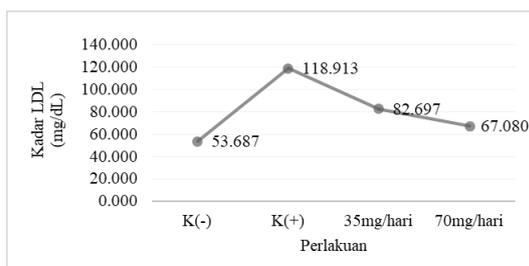
Perlakuan	Trigliserida (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	Kolesterol Total (mg/dL)
Kontrol (-)	140.15±2.58	44.18±0.314	53.68±0.31	125.90±1.97
Kontrol (+)	210.68±2.56	29.25±2.626	118.91±2.62	190.30±3.63
35 mg/Kg BB	165.02±3.64	35.16±4.86	82.69±4.86	150.87±2.74
70 mg/Kg BB	150.93±3.52	38.65±2.80	67.08±2.80	135.92±3.33



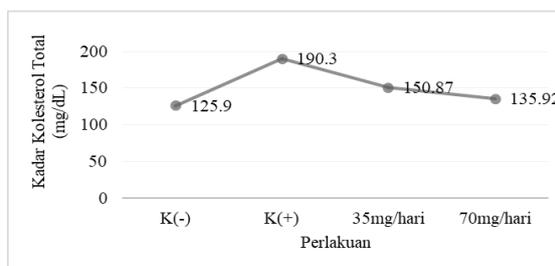
Gambar 1 Grafik rata-rata kadar Trigliserida tikus (mg/dL)



Gambar 2 Grafik rata-rata kadar HDL tikus (mg/dL)



Gambar 3 Grafik rata-rata kadar LDL tikus (mg/dL)



Gambar 4 Grafik rata-rata kadar Kolesterol Total tikus (mg/dL)

Penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol LDL dapat disebabkan oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak metanol rimpang kunyit putih seperti kurkuminoid. Senyawa kurkuminoid dapat mengurangi penyerapan lemak dan meningkatkan ekskresi lemak ke feses sehingga menurunkan kadar kolesterol dalam hati selain itu akan meningkatkan ambilan LDL dalam plasma oleh reseptor LDL, sehingga kadar LDL plasma akan turun (Fikriah *et al.*, 2005).

Kurkumin yang memiliki gugus fenol dan merupakan senyawa aromatis serta adanya gugus fenil, dapat berperan sebagai antioksidan. Kurkumin sebagai antioksidan dapat menangkap ROS (*Reactive Oxygen Specie*) berlebihan yang menjadi faktor utama terjadinya stress oksidatif (Nurtamin, 2014). Adanya senyawa kurkuminoid tersebut dapat meangsang enzim *hepatic cholesterol-7 α -hydroxylase* untuk meningkatkan perubahan kolesterol hepatic menjadi garam empedu sehingga kadar kolesterol dalam hati berkurang sehingga berdampak pada penurunan kadar kolesterol total. Kenaikan kadar kolesterol HDL dapat disebabkan oleh senyawa kurkuminoid yang dapat meningkatkan apolipoprotein A-I (Apo A-I) yang berperan dalam metabolisme kolesterol HDL terutama pada proses *Reverse Cholesterol Transport* (RCT) sehingga kolesterol ester pada jaringan perifer dapat diangkut menuju hati dan diubah menjadi asam empedu (Samy *et al.*, 2014). Selain senyawa kurkuminoid dan turunannya, metabolit sekunder lain yang terkandung seperti flavonoid dapat menjadi agen penurun kadar kolesterol.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap ekstrak rimpang kunyit putih maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak metanol rimpang kunyit putih memiliki aktivitas sebagai hipolipidemia pada tikus wistar putih obesitas dengan diet tinggi kolesterol. Ekstrak metanol rimpang kunyit putih dosis 70 mg/kgBB/hari dapat menurunkan kadar kolesterol total trigliserida, kolesterol LDL, dan dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL.
2. Ekstrak metanol rimpang kunyit putih mengandung golongan senyawa flavonoid, alkaloid, fenolat, terpenoid dan saponin.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak metanol rimpang kunyit putih terhadap penurunan berat badan tikus obesitas dan pengaruhnya terhadap profilipid tikus wistar obesitas menggunakan dosis berbeda atau dosis yang lebih tinggi serta aktivitas ekstrak sebagai antihiperlipidemia, antidiabetes, dan antiinflamasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Dra. Wiwik Susanah Rita, M.Si., bapak I Made Sutha Negara, S.Si., M.Si., dan ibu Dr. Ir. Sri Wahjuni, M.Kes. atas saran dan masukannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azam, Golam Md., Noman, Shibly Md., Al-Amin, Mamun Md., 2014, Phytochemical Screening and Antipyretic Effect of *Curcuma zedoaria* Rosc. (Zingiberaceae) Rhizome., *British Journal of Pharmaceutical Reseach*, 4(5): 569-575.
- Bogoriani, N.W., Ariati, N.K., 2018, The activity of Bali Andong Rhizome Extract of *Cordyline terminalis* Kunt as Hypolipidemia Agent in Wistar Rats with High-Cholesterol Diet, *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Reserch*, 8(1):75-80.
- Bogoriani, N.W., Ratnayani, K., 2015, Efek Berbagai Minyak Pada Metabolisme Kolesterol Terhadap Tikus Wistar, *Jurnal Kimia Universitas Udayana*, 9(1):53-60.
- Chadha, D.S., Singh, G., Kharbanda, P., Vasdev, V., & Ganjoo R.K., 2006, Anthropometric correlation of lipid profile in healthy aviators., *Meta analysis or the published literature.*, *IJASM*, 50(2): 32-37.
- Charlton-Menys, V. and Durrington, P. N., 2007, Human cholesterol metabolism and therapeutic molecules terhadap kadar kolesterol total, LDL-kolesterol, jumlah F2-Isoprostan, *Experimental Physiology-Review Article*, 93 (1): 27-42.
- Fikriah, I., Kalim, Handono, Drajat, Respati, S., 2005, Pengaruh curcumin dan sel Busa (Foam cell) dinding aorta pada tikus dengan diet aterogenik, *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 21 (2): 55-62.
- Himaja, M., Ranjitna, Anand., Ramana, M.V., Anand, M., Asif, Karigar., 2010, Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of Rhizome Part Of *Curcuma zedoaria*., *International Journal of Reseach in Ayurveda & Pharmacy*, 1(2): 414-417.
- Nurtamin, K., 2014, Potensi Curcumin untuk Mencegah Aterosklerosis, *Jurnal CDK-219*, 41(8): 633-635.
- Purba, E.R., Martosupono, M., 2009, Kurkumin Sebagai Senyawa Antioksidan, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IV*, 3:607-621.
- Samy, A. Hussein, Yakout, A. El-Senosi, Mohammed, R. Ragah, Mohammed, M, F. Hamman, 2014, Hypolipidemic effect of curcumin in hyoercholesteromic rat Benha, *Veterinary Medical Journal*, 27 (2): 277-289.
- WHO., 2001, *General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine*, Geneva.
- Wientarsih, I., Chakeredza, S., dan Meulen U., 2002, Influence of *Curcuma (Curcuma Longa Linn)* On Lipid Metabolism in rats, *Journal of Science food and Agriculture.*, 4(2): 24-42.
- Windono, Tri, Partati, dan Nani, 2002, *Curcuma zedaria (Berg.) Rosc.: Kajian Pustaka kandungan kimia dan aktivitas farmakologik*, *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XX1*, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya