PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN TALAS (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK DAN STREPTOZOTOCIN

Cherly Dwianita , Joni Tandi, Dermiati T
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu
Email : jonitandi757@yahoo.com

ABSTRACT

Taro leaf is a plant that contains chemicals such as flavonoids, tannins, alkaloids, saponins, polyphenols are thought have an effect in lowering total blood cholesterol levels, therefore, has done research on the effect of ethanol extract of leaves of taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) to decrease total blood cholesterol levels for white male rats (Rattus norvegicus) induced by high cholesterol diet and streptozotocin. This study aims to determine the effect of ethanol extract of taro leaf in lowering total blood cholesterol levels for male rats, and determine the effective dose as anti-cholesterol. This study using laboratory experiments with Random design (RBD), which uses 30 rats were divided into 6 groups: normal control, negative control, positive control given the suspension of simvastatin, the group extracts taro leaves a dose of 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, and 400 mg/kgBB. Data were analyzed by one-way ANOVA at 95% confidence level. The results showed that the ethanol extract of taro leaf has effect in lowering total cholesterol male rats induced by high cholesterol diet and streptozotocin with effective by dose 200 mg/kgBB.

Keywords : *Taro leaf extract, anticholesterol, high cholesterol diet, streptozotocin*.

ABSTRAK

Daun talas merupakan tanaman yang memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, polifenol yang diduga mempunyai efek dalam menurunkan kadar kolesterol total darah, oleh karena itu telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun talas dalam menurunkan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan, dan dosis yang efektif sebagai antikolesterol. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang menggunakan 30 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif diberikan suspensi simvastatin, kelompok ekstrak daun talas dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, dan 400 mg/kg BB. Data dianalisis dengan *one way* ANOVA pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun talas memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin dengan dosis efektif 200 mg/kgBB.

Kata kunci : Ekstrak daun talas, antikolesterol, pakan tinggi lemak, streptozotocin.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan ekonomi telah membawa perubahan gaya hidup dan pola makan masyarakat *modern* pada saat ini. Konsumsi makanan yang berlemak, makanan cepat saji (*fast food*), dan kurang berolahraga merupakan kebiasaan buruk masyaratat yang dapat menimbulkan berbagai penyakit antara lain hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia merupakan penyakit yang terjadi karena adanya tumpukan lemak yang berlebih. Makanan yang masuk ke dalam tubuh atau mengandung banyak lemak seharusnya dimetabolisme oleh tubuh untuk menjadi energi. Ketidakseimbangan makanan yang masuk dengan aktivitas tubuh, menyebabkan bahan makanan tersebut tertimbun dan menjadi lemak yang berlebihan di dalam tubuh. Seseorang dikatakan menderita hiperkolesterolemia bila kadar kolesterol total plasma melebihi keadaan normal yaitu diatas 200 mg/dL(Ranti. GC.dkk, 2013).

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia yang berhubungan dengan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin atau penurunan sensitivitas insulin, atau keduanya(Sukandar EY, dkk. 2008).

Daun talas selain dikonsumsi sebagai sayuran, juga sering digunakan masyarakat sebagai obat tradisional. Kandungan kimia yang terdapat di dalam ekstrak daun talas adalah alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, dan polifenol (Mubayinah, Rahayuningsi H,M. 2015).

Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak etanol talas dengan konsentrasi 300 µg/ml menghambat sintesis lanosterol pada manusia dengan penghambatan sebesar 55%(Mubayinah, Rahayuningsi H,M. 2015). Penelitian lain tentang aktivitas ekstrak etanol daun talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) pada tikus yang diinduksi aloxan menyatakan bahwa pada dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB, daun talas dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus (Deshmukh. TA, *et al*. 2010).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun talas terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin dan menentukan dosis yang efektif sebagai antikolesterol. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi baru untuk masyarakat sehingga ekstrak etanol daun talas lebih bisa dimanfaatkan secara optimal.

METODE PENELITIAN

Alat

Aluminium foil, batang pengaduk, blender, cawan porselin, gelas kimia, gelas ukur, kandang hewan uji, *Mission ultra Cholesteroltest*, mortir dan stamper, oven, rotavapor, sonde oral, spoit injeksi 3 ml dan 5 ml, strip kolesterol *mission ultra*, tabung reaksi, timbangan analitik, timbangan gram kasar, *waterbath*, wadah maserasi.

Bahan

Akuades, alkohol 70%, amoniak, asam asam klorida, asam sulfat, buffer sitrat, daun

talas, etanol 96%, eter, $FeCl_3$, kapas, kertas saring, kuning telur bebek, kloroform, minyak babi, NaCl 10%, Na CMC, pakan standar, pereaksi dragendorf LP, pereaksi *Libermann-Burchard*, serbuk magnesium p, streptozotocin, simvastatin.

Pengambilan dan Pengolahan Bahan Uji

Bahan yang digunakan adalah daun talas diperoleh dari kecamatan Palolo, kabupaten Sigi Biromaru. Pembuatan simplisia meliputi sortasi basah, pencucian pengeringan daun talas dilakukan menggunakan sinar matahari tak langsung. Kemudian simplisia dipisahkan dari bahan organik asingnya, dihaluskan dan diayak dengan pengayak nomor 40.

Pembuatan Ekstrak Daun Talas

Serbuk simplisia diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%, lalu disaring, dipekatkan dengan vakum rotavapor dan penangas air.

Pembuatan Suspensi Na CMC 0,5%

Natrium karboksil metil selulosa (Na CMC) sebanyak 0,5 gram dalam aquadest 100 ml.

Pembuatan Suspensi Simvastatin

Serbuk tablet simvastatin 7,2 mg (serbuk tablet 122,4 mg) dengan penambahan suspensi Na CMC 0,5% digerus hingga homogen. Volumenya dicukupkan dengan Na CMC 0,5% hingga 100 ml.

Pembuatan Suspensi Bahan Uji

Suspensi Simvastatin, ekstrak daun Talas dosis 100 mg/kg BB, dosis 200 mg/kg BB, 400 mg/kg BB ditimbang kemudian disuspensikan dengan Na CMC 0,5% lalu volumenya dicukupkan dengan akuades hingga 100 ml.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan, yaitu tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) berumur 2-3 bulan dengan berat 150-200 gram sebanyak 30 ekor dibagi kedalam 6 kelompok terdiri atas 5 ekor. Tikus diadaptasikan dalam kandang selama dua minggu di laboratorium dengan dikandangkan secara memadai pada suhu lingkungan normal dan diberikan pakan standar dan minum.

Pengujian Pengaruh Ekstrak Daun Talas

Penelitian ini menggunakan 30 ekor Tikus yang dibagi dalam 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor, kemudian di adaptasikan selama 2 minggu sebelum mendapatkan perlakuan untuk menyeragam kan cara hidup dan makanannya agar tidak stres. Sebelumnya tikus dipuasakan selama 12 jam dan ditimbang bobot badannya. Sebelum diberikan perlakuan pada tikus terlebih dahulu dilakukan pengukuran kadar kolesterol total awal. Pemberian pakan kolesterol tinggi yang berupa campuran pakan standar, *pig oil* dan kuning telur bebek yang diberikan selama 28 hari dilakukan untuk memperoleh kondisi tikus hiperkolesterolemia kecuali kontrol sehat (normal) diberikan pakan standar. Setelah diinduksi pakan kolesterol tinggi pada hari ke-28, kemudian dilanjutkan dengan induksi streptozotocin dosis rendah 30 mg/kgBB dilakukan kembali pengukuran kadar kolesterol pada hari ke-35 jika kadar kolesterol >200 mg/dL, maka tikus mengalami hiperkolesterolemia.

Setelah itu tikus diberi perlakuan pada masing-masing kelompok. Pada kelompok I

(kontrol normal) yang diberi pakan standar, kelompok II (kontrol negatif) diberi suspensi Na CMC 0,5%, kelompok III (kontrol positif) diberi suspensi simvastatin 0,9 mg/kg BB, kelompok IV ekstrak daun talas dosis 100 mg/kg BB, kelompok V ekstrak daun talas dosis 200 mg/kg BB, dan kelompok VI ekstrak daun talas dosis 400 mg/kg BB diberikan secara oral selama 14 hari. Setelah diberi perlakuan pada hari ke-42 dan hari ke-49 dilakukan kembali pengukuran kadar kolesterol total tikus. Data pengukuran kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan yang diperoleh dicatat dan dianalisis.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar kolesterol total tikus dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode *one way* ANOVA pada taraf kepercayaan 95%. Selanjutnya dilakukan uji lanjut *post tests* LSD untuk mengetahui dosis yang efektif. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *software* SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

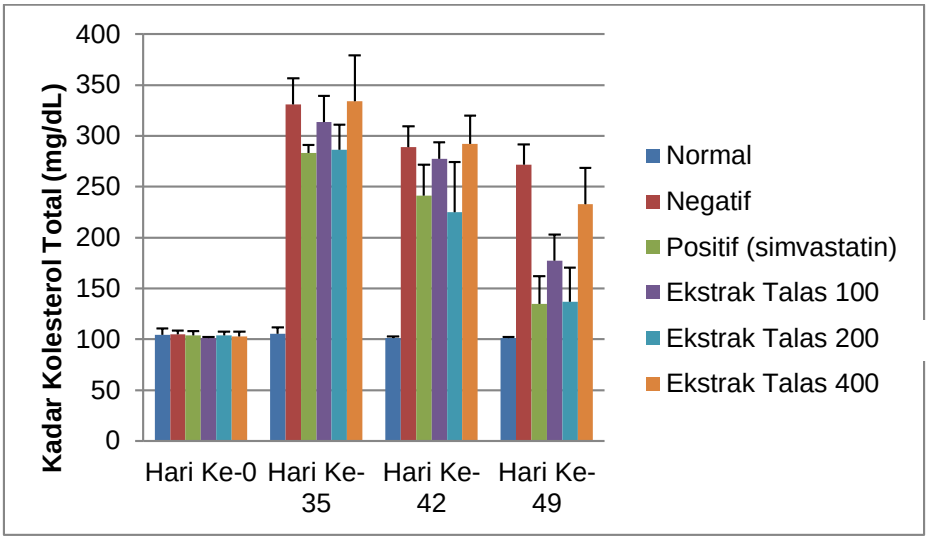
Tabel 1 Uji PenapisanFitokimia Ekstrak Etanol Daun Talas

No	Senyawa Bioaktif	Peraksi	Hasil
1	Alkaloid	Dragendorf	+
2	Flavonoid	Magnesium dan HCl	+
3	Saponin	Tes pembentukan busa	+
4	Tanin	$FeCl_3$	+
5	Polifenol	$FeCl_3$	+
6	Steroid/triterpenoid	*Libermann-Burchard*	+/-

Ket : (+) = terdeteksi adanya senyawa yang diuji
Ket : (-) = tidak terdeteksi adanya senyawa yang diuji

Tabel 2 Kadar Kolesterol Total Tikus Setiap Kelompok Sebelum Perlakuan (H-0), Setelah Induksi (H-35) dan Setelah Perlakuan (H-42, H-49)

Hari ke-	Rerata ± SD Kadar Kolesterol Total Darah (mg/dL) Kontrol sehat	Kontrol sakit	Kontrol positif (simvastatin)	Dosis 100 mg/kgBB	Dosis 200 mg/kgBB	Dosis 400 mg/kgBB	P
0	104.4±6.47	104.6±4.03	104±4.04	101.2±1.16	104±3.28	103±4.64	0.873
35	105.2±6.61	331±25.79	283.4±7.68	313.6±25.70	286.4±24.54	333.8±45.09	0.000
42	101.2±1.6	289±20.39	241±30.69	277.6±15.85	224.8±49.52	292.2±27.54	0.000
49	101.2±1.17	271.4±20.04	134.6±27.60	177±25.72	136.8±33.41*****	233±35.29	0.000



Gambar 1 Grafik kadar kolesterol total darah tikus pada masing-masing kelompok

Pembahasan

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah daun talas. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, dilakukan dengan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam etanol 96%. Selanjutnya dilakukan penapisan fitokimia, untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak. Berdasarkan hasil uji penapisan fitokimia ekstrak daun talas mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, polifenol, alkaloid, steroid, dan tidak mengandung senyawa triterpenoid.

Hewan uji yang digunakan untuk penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) karena hewan ini mudah dipelihara dan memiliki sistem metabolisme dan sistem pencernaan yang mirip dengan manusia[6]. Penelitian ini menggunakan hewan uji model hiperkolesterol-diabetes. Hewan uji yang sehat dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam, kemudian diukur kadar kolesterol total awal dan diperoleh hasil rerata kadar kolesterol awal tikus masing-masing kelompok perlakuan ≤ 200 mg/dL yaitu 103 – 104,6 mg/dL yang artinya semua tikus dalam keadaan normal (sehat).

Selanjutnya tikus diberi pakan tinggi lemak (minyak babi, kuning telur bebek) selama 28 hari setelah masa adaptasi dan dilanjutkan dengan pemberian stz secara i.p dosis 30 mg/kgBB, kemudian dibiarkan selama 7 hari untuk melihat efek hiperglikemia yang diberikan, selanjutnya pada hari ke-35 diukur kadar kolesterol total. Hal tersebut membuktikan bahwa pakan tinggi lemak yang terdiri dari kuning telur dan *pig oil*, dapat meningkatkan kadar kolesterol tikus. Telur bebek merupakan sumber kolesterol yang tinggi karena setiap 100 gram kuning telur bebek mengandung 1000 mg kolesterol[7]. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kuning telur bebek sebanyak 2 gram/200 gram BB tikus putih dapat menaikan kadar kolesterol[8]. Setiap 100 gram *pig oil* mengandung asam palmitat (16:0) 26 gram, asam stearat (18:0) 14 gram, asam oleat 918:1) 44 gram, asam linoleat (18:3) 10 gram. *Pig oil* pada usus tikus akan diresintesis

menjadi trigliserida dan didistribusikan dalam bentuk kilomikron(Rukmanasari R. 2010). Pemberian stz menyebabkan terjadinya resistensi insulin akibatnya hormon sensitif lipase diaktifkan. Aktifnya hormon sensitif lipase memicu pemecahan trigliserida menjadi asam lemak, sehingga asam lemak bebas semakin meningkat dan kadar kolesterol total darah ikut meningkat (Susianti Y. dkk. 2013). Pemberian pakan kolesterol tinggi dihentikan selama 28 hari dan diganti dengan pemberian pakan standar. Hewan uji yang hiperkolesterolemia diberikan perlakuan sesuai kelompoknya secara oral selama 14 hari. Penelitian ini menggunakan obat pembanding kontrol positif, yaitu simvastatin, dimana obat ini sering digunakan sebagai obat antikolesterol.

Hasil uji statistik Anova satu arah (*one way Anova*) pada hari ke-49 memperlihatkan bahwa hasil signifikansi p = 0,000 (p < 0,05) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari semua kelompok perlakuan pada hari ke-42, yang artinya ekstrak etanol daun talas memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin. Pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut *post hoc tests* LSD untuk mengetahui lebih jelas letak perbedaan yang signifikan antar tiap kelompok. Hasil analisis *post hoc tests* LSD kadar kolesterol menunjukkan bahwa kontrol positif berbeda tidak signifikan dengan kelompok normal dan ekstrak dosis 200 mg/kgBB. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ekstrak dosis 200 mg/kgBB memberikan efek yang sebanding dengan kontrol positif (simvastatin), tetapi berbeda signifikan dengan kelompok sakit, kelompok ekstrak dosis 100 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB. Kelompok normal berbeda signifikan dengan kelompok sakit, kelompok ekstrak dosis 100 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB, tetapi tidak berbeda signifikan dengan kelompok ekstrak dosis 200 mg/kgBB dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok esktrak dosis 200 mg/kgBB memberikan penurunan kadar kolesterol yang mendekati kadar kolesterol kelompok normal. kelompok sakit berbeda signifikan dengan kelompok normal, kelompok kontrol, kelompok ekstrak dosis 100 mg/kgBB, kelompok ektrak dosis 200 mg/kgBB, tetapi berbeda tidak signifikan dengan kelompok ekstrak dosis 400 mg/kgBB. Hal ini diduga karena dosis 400 mg/kgBB melebihi titik optimal, sehingga ekstrak tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol, namun efeknya lebih kecil, selain itu ekstrak tidak diabsorbsi dengan baik.

Berdasarkan hasil statistik maka dapat diketahui bahwa ekstrak daun talas memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total darah, dimana dosis yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total darah hewan uji adalah dosis 200 mg/kg BB. Efek antikolesterolemia-diabetes ekstrak daun talas disebabkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid, tanin, polifenol, saponin, dan alkaloid. Senyawa flavonoid, tanin dan polifenol yang terkandung di dalam ekstrak daun talas yang bersifat sebagai antioksidan telah mampu mereduksi LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan trigliserida, sehingga menghambat penumpukan LDL di dinding pembuluh darah serta senyawa flavonoid dan tanin pada dosis ekstrak yang digunakan sudah dapat menghambat kerja enzim 3-hidroksi 3-metilglutaril koenzim A reduktase

(HMG Ko-A reduktase) (Tandi, J. 2016). Saponin dapat berikatan dengan kolesterol pada lumen intestinal sehingga dapat mencegah reabsorpsi kolesterol. Selain itu, saponin juga dapat berikatan dengan asam empedu sehingga dapat menurunkan sirkulasi enterohepatik asam empedu dan meningkatkan ekskresi kolesterol. Saponin merupakan senyawa tanaman yang memiliki surfaktan yang dapat berikatan dengan kolesterol dan asam empedu sehingga menurunkan absorpsi kolesterol dalam tubuh. Saponin dengan kolesterol ternyata juga memiliki reseptor yang sama, sehingga dapat terjadi kompetisi dengan reseptor kolesterol pada sel. Saponin juga dapat mempengaruhi biosintesis kolesterol di hati (Tandi, J. 2016). Senyawa alkaloid dapat menghambat aktivitas enzim lipase pankreas sehingga meningkatkan sekresi lemak melalui feses yang mengakibatkan penyerapan lemak oleh hati terhambat dan tidak dapat diubah menjadi kolesterol. Alkaloid memiliki efek meningkatkan sekresi insulin. Insulin yang terproduksi kembali akan menghambat *Lipase Sensitive Hormon* (LSH). Penghambatan LSH menyebabkan terhentinya hidrolisis lemak dan pengubahan asam lemak menjadi fosfolipid dan kolesterol (Tandi, J. 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Ekstrak daun talas memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin.
2. Ekstrak daun talas dengan dosis 200 mg/kg BB merupakan dosis yang efektif sebagai antikolesterol.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek penurunan kadar kolesterol total darah tikus dari esktrak etanol daun talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan metode uji yang berbeda atau dengan menambah waktu pemberian ekstrak yang lebih lama agar didapatkan rentang profil penurunan kadar kolesterol yang lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

Ranti. GC., Fatimawali, Frenly W. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid dan Steroid dari Gedi (*Abelmoschus manihot*) sebagai Antiobesitas dan Hipolipidemik pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(2). Program Studi Farmasi Fakultas MIPA. Universitas Samratulangi. Manado. Hal: 37.

Sukandar EY, dkk. 2008. *Iso Farmakoterapi*. PT. ISFI Penerbitan. Jakarta. Hal: 26.

Mubayinah, Rahayuningsi H,M. 2015. Pengaruh Ekstrak Lompong (*Colocasia Esculenta L. Schott*.) 45 Menit Pengukusan Terhadap Aktivitas Fagositosis Dan Kadar NO (Nitrit Oksida) Mencit BALB/C Sebelum Dan Sesudah Terinfeksi *Listeria Monocytogenes. Journal Of Nutrition College*. 2(4); Hal: 578-584.

Sakano Y., *et al*. 2005. Inhibition of Human Lanosterol Synthase by the Constituents

of Colocasia esculenta (Taro). *Biol.Pharm.Bull*. 28(2). Hal: 302.

Deshmukh. TA., Kumawat NS., Chaudhari SP., Wani NS., Patil VR. 2010. Antidiabetic Activity Of Ethanol Extract Of (*Colocasia esculenta*) Leaves In Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal Of PharmTech Research*. 2:2. Hal: 1247.

Dahlia Delly F.M. 2014. Pemberian Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) Oral Mencegah Dilipidemia Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar. Hal: 54, 56-59, 83-88.

Sutama, I. N. S. 2008. Daun Pepaya dalam Ransum Menurunkan Kolesterol pada Serum dan Telur. *Jurnal Veteriner* 9 (3): 152-6. Hal: 47.

Ariantari, N. P., Yomani, S. C., Swastini, D. A. 2010. Uji Aktivitas Penurunan Kolesterol Produk Madu Herbal yang Beredar di Pasaran pada tikus Putih Diet Lemak Tinggi. *Jurnal Kimia* 4: 15-9. Hal: 17.

Rukmanasari R. 2010. Efek Ekstrak Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L) Terhadap Kadar LDL dan HDL darah Tikus Putih. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal: 25.

Susianti Y., Widjajakusumah Djauhari H. M., Hanum NN. 2013. Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah sakit Umum Daerah Kota Cilegon periode Januari-April 2013. *Laporan Penelitian*. Program Studi Pendidikan Dokter. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hal: 24, 27.

Tandi, J., Muthi'ah H Z., *Yuliet., Yusriadi.* (2016) "*Efektivitas Ekstrak Daun Gedi Merah Terhadap Glukosa Darah, Malondialdehid, 8-Hdroksi-Deoksiguanosin, Insulin Tikus Diabetes*," *Trop. Pharm. Chem*, 3(4), Hal. 264–276.

Tandi, J., As'ad, S., Natzir, R., & Bukhari, A. (2016). *Test Of Ethanolextract Red Gedi Leaves (Albelmoschus Manihot. (L.) Medik) In White Rat (Rattus Norvegicus) Type 2 Diabetes Mellitus*. *International Journal Of Sciences*, *30*(4), 84–94

Tandi, J., Rakanita, Y., Hastuti, & Mulyani, S. (2017). *Efektivitas Anthihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Seledri (EEDS) Pada Tikus Induksi Oksalat*. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, *4*(1), 1–6.

Tandi, J., Wulandari, A., & Asrifa. (2017). *Efek Ekstrak Etanol Daun Gendola Merah (Basella Alba L.) Terhadap Kadar Kreatinin, Ureum Dan Deskripsi Histologis Tubulus Ginjal Tikus Putih Jantan (Rattus Norvergicus) Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin*. *Jurnal Farmasi Gelenika*, 1–10.