



ANTI OBESITY EFFECT ETHANOL EXTRACT OF DAYAK ONIONS (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) IN OBESE MICE

Novi Irwan Fauzi, Maria Ulfah, Yosi Fetria Yunis
Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Indonesia

Corresponding author: Novi Irwan Fauzi (noviirwan@stfi.ac.id)

ARTICLE HISTORY

Received: 4 Mei 2019

Revised: 7 Juni 2019

Accepted: 13 Juli 2019

Abstract

Obesity is the accumulation of excess fat in the body caused by a greater amount of food intake compared to that used by the body. Dayak onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) is a typical Kalimantan plant that is often used as medicine. Dayak onions have secondary metabolites such as phenolic, flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, which have one of the benefits as an antiobesity. This study studies to determine whether or not the antiobesity effect of ethanol extract of garlic in obese model mice. Male Wistar rats were divided into 6 groups, each group consisted of 5 tails, namely the normal control group, obese rat control, drug control (orlistat 120 mg / kgbb), and three trials of ethanol garlic doses of 100, 250, and 500 mg / kg. Induction of obesity was done by giving high fat feed for 7 weeks in all groups except normal control. Occurring in obesity in animals The trial of the Lee Index value ≥ 3 . The antiobesity effect test was carried out for 21 days in obese model mice. The antiobesity effect is free from Lee's index and weight loss. The test results showed ethanol extract of garlic at doses of 100, 250, and 500 mg / kgBB had an antiobesity effect with the percentage of weight loss at each - each dose respectively were 5.70%, 7.79%, and 12.53%. Giving garlic dose of 500 mg / kg for 3 weeks in obese model rats can restore the normal weight condition of rats with a decrease in the value of the Lee index from 0.31 to 0.28.

Key words: antiobesity, dayak onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb), obese model mice

EFEK ANTI OBESITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb) PADA TIKUS MODEL OBESITAS

Abstrak

Obesitas merupakan penimbunan lemak berlebih dalam tubuh yang disebabkan oleh lebih besarnya jumlah asupan makanan dibandingkan dengan yang digunakan oleh tubuh. Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) merupakan tanaman khas Kalimantan yang sering digunakan sebagai obat. Bawang dayak mempunyai metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin yang salah satunya bermanfaat sebagai antiobesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

ada atau tidaknya efek antiobesitas ekstrak etanol bawang dayak pada tikus model obesitas. Tikus *Wistar* jantan dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor, yaitu kelompok kontrol normal, kontrol tikus obesitas, kontrol obat (orlistat 120 mg/kgbb), dan tiga kelompok uji ekstrak etanol bawang dayak dosis 100, 250, dan 500 mg/kgbb. Induksi obesitas dilakukan melalui pemberian pakan lemak tinggi selama 7 minggu pada semua kelompok kecuali kontrol normal. Terjadinya kondisi obesitas pada hewan uji dinilai dari nilai Indeks Lee ≥ 3 . Uji efek antiobesitas dilakukan selama 21 hari pada tikus model obesitas. Efek antiobesitas dinilai dari indeks Lee dan persentase penurunan berat badan. Hasil pengujian menunjukkan ekstrak etanol bawang dayak pada dosis 100, 250, dan 500 mg/kgbb memiliki efek antiobesitas dengan persentase penurunan berat badan pada masing-masing dosis berturut-turut adalah 5,70%, 7,79%, dan 12,53%. Pemberian bawang dayak dosis 500 mg/kgbb selama 3 minggu pada tikus model obesitas dapat mengembalikan kondisi berat badan normal tikus dengan nilai penurunan nilai indeks Lee dari 0,31 menjadi 0,28.

Kata kunci: antiobesitas, bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb), tikus model obesitas

Pendahuluan

Kelebihan berat badan dan obesitas adalah faktor resiko penyebab kematian tertinggi kelima di dunia. Setiap tahunnya, 28 juta orang dewasa meninggal akibat kelebihan berat badan atau obesitas (Ellul, 2014). Obesitas merupakan penimbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh disebabkan oleh asupan jumlah makanan yang lebih besar dibandingkan dengan yang digunakan oleh tubuh untuk energi (Rismawati, 2012).

Pada saat ini kasus obesitas meningkat sangat tajam di seluruh dunia dan mencapai tingkatan yang membahayakan. Prevalensi kelebihan berat badan di dunia pada penduduk usia dewasa mencapai lebih dari 1,4 milyar dengan 500 juta jiwa diantaranya mengalami obesitas (WHO, 2010). Asia tenggara merupakan salah satu daerah yang prevalensi obesitasnya meningkat yaitu dari 8% menjadi 30%. Indonesia merupakan Negara dengan prevalensi obesitas pada anak-anak tertinggi dibandingkan dengan negara Asia Tenggara lainnya, saat ini. Prevalensi obesitas telah meningkat selama dua dekade terakhir pada anak-anak Indonesia, remaja, dan orang dewasa. Ada perbedaan jenis kelamin yang jelas dengan tingkat prevalensi yang lebih tinggi pada anak laki-laki dibandingkan anak perempuan, meskipun prevalensi lebih tinggi pada wanita di kelompok usia remaja dan dewasa. Obesitas pada wanita Indonesia hampir dua kali lipat dibandingkan dengan perempuan secara global (Rachmi, dkk., 2016).

Obesitas terjadi akibat berlebihnya simpanan trigliserida di jaringan adiposa dan disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan energi dibandingkan kebutuhan (Nissa, 2016). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh Kurdanti, faktor penyebab obesitas bersifat multifaktorial. Peningkatan konsumsi makanan cepat saji (fast food), rendahnya aktivitas fisik, faktor genetik, pengaruh iklan, faktor psikologis, status sosial ekonomi, program diet, usia, dan jenis kelamin merupakan faktor-faktor yang berkontribusi pada perubahan keseimbangan energi dan berujung pada kejadian obesitas (Kurdanti, 2015). Akumulasi lemak tubuh berlebih berkaitan

dengan beberapa penyakit dengan morbiditas kronik seperti diabetes melitus tipe II, penyakit jantung koroner, hipertensi, kanker, dan dislipidemia. Penderita obesitas juga memiliki risiko kematian tiga kali lebih tinggi dibandingkan orang dengan berat badan normal. Lemak yang terdapat di dalam tubuh dihidrolisis pada jaringan pankreas. Apabila aktivitas lipase pankreas meningkat, maka akan meningkatkan penyerapan monogliserida dan asam lemak yang menimbulkan penimbunan lemak dalam tubuh. Oleh karena itu, aktivitas lipase pankreas harus dihambat supaya penimbunan lemak tidak terjadi (Pradono, dkk., 2011). Bahan alam dalam bentuk sediaan herbal juga telah menjadi pilihan sebagian orang untuk menurunkan berat badan dan mencegah obesitas, salah satunya bawang dayak. Secara empiris bawang dayak digunakan sebagai pengobatan tradisional. Bawang dayak merupakan salah satu tanaman herbal khas Kalimantan Tengah digunakan sebagai pengobatan anti kanker, menurunkan berat badan, hipertensi, diabetes, kolesterol, radang usus, luka, bisul dan sebagainya (Kusuma, 2016). Bawang dayak yang juga dikenal sebagai bawang tiwai memiliki hampir semua kandungan fitokimia, antara lain alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin, kuinon. Flavonoid adalah golongan senyawa fenolik yang memiliki peran penting dalam pencegahan berbagai penyakit melalui aktivitas antioksidan (Zulviyati, 2015). Aktivitas antioksidan dari flavonoid dapat mencegah dan mengurangi penumpukan lemak di dalam tubuh sehingga mampu mengobati masalah obesitas dan faktor risikonya (Anwar, 2017).

Senyawa metabolik seperti flavonoid, tannin, saponin, asam ellagat yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan cara menurunkan tingkat stress oksidatif pada adiposit sehingga dapat mencegah obesitas (Sakurai, et al., 2008). Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dilakukan ada tidaknya efek antiobesitas bawang dayak pada tikus model obesitas.

Metode Penelitian

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (pyrex), neraca analitik (Herr®), cawan penguap, cawan krus, sonde, kertas saring (whatman), alat-alat yang digunakan pada proses karakterisasi seperti cawan porselen, oven (Mettler), lemari pendingin (Polytron®), tanur (Branstead Thermolyne), desikator, penjepit kayu, rak tabung, plat tetes, spatel, pembakar spiritus, pinset, Rotary vaporator (IKA), tabung reaksi, alat maserasi, mortir, stamper, kandang tikus, blender, penggaris.

Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya simplisia bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) yang diperoleh dari Manoko, Bandung, etanol 96%, Natrium Carboxyl methyl cellulose (Na-CMC) 1%, orlistat (Xenical®), metanol, bahan-bahan kimia untuk penapisan fitokimia seperti toluen, kloroform, asam klorida 2N, pereaksi Mayer (HgCl₂, KI, dan Akuades), pereaksi Dragendorff (Bi(NO₃)₃.H₂O, HNO₃, KI dan Akuades), larutan FeCl₃, larutan gelatin 1%, serbuk magnesium, amil alkohol, eter, pereaksi Lieberman-Burchard, dan aquades.

Bahan Pakan

MDLT (Makanan Diet Lemak Tinggi) sebagai bahan penginduksi obesitas dengan formula kuning telur (15%), lemak sapi (10%), margarine (10%), minyak goreng (5%), nasi putih (30%), pokphan 551 (25%), dan terigu (5%).

Determinasi dan Penyiapan Bahan

Bahan baku tanaman bawang dayak diperoleh dari Manoko, Lembang, Jawa Barat, kemudian dideterminasi di Laboratorium Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk memperoleh informasi awal terhadap senyawa kimia apa yang mungkin bertanggungjawab terhadap aktivitas biologi dari suatu tanaman. Penapisan fitokimia dilakukan terhadap tanaman dan ekstrak etanol bawang dayak. Penapisan fitokimia yang dilakukan adalah uji alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, monoterpen dan seskuiterpen, steroid dan triterpenoid, kuinon, dan saponin.

Pembuatan Ekstrak Kental

400 gram diekstraksi dengan metode dingin yaitu maserasi selama 3x24 jam menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 4 liter. Ekstrak cair diuapkan dengan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$.

Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia dilakukan untuk mengetahui mutu dan kualitas simplisia dengan membandingkan hasil yang didapatkan dengan data dari literatur. Yang meliputi penetapan susut pengeringan, kadar air, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, dan kadar abu.

Uji Efek Antiobesitas

Hewan yang digunakan dalam percobaan ini adalah tikus Wistar jantan dengan berat badan berkisar 150-250 gram sebanyak 30 ekor dan bobot badannya tidak mengalami penurunan lebih dari 5% selama aklimatisasi. Tikus diadaptasikan dengan lingkungan laboratorium selama 1 minggu. Tikus diinduksi obesitas dengan makanan diet lemak tinggi selama 7 minggu. Tikus dinyatakan obesitas jika indeks Lee $\geq 0,3$.

Penelitian ini merupakan penelitian true experimental pre and post test only with control group design dengan rancangan acak lengkap (RAL). Sebanyak 30 ekor tikus dikelompokkan menjadi 6 kelompok, tiap kelompok berjumlah 5 ekor tikus. Pembagian kelompok tikus:

Kelompok I: Kelompok kontrol normal, tikus diberi pakan standar.

Kelompok II: Kelompok kontrol tikus obesitas, tikus diberi pakan diet lemak tinggi.

Kelompok III: Kelompok kontrol obat, tikus diberi suspensi orlistat dosis 120 mg/kgbb dan diberi pakan diet lemak tinggi.

Kelompok IV: Kelompok uji, tikus diberi ekstrak etanol bawang dayak dosis 100 mg/kgbb dan diberi pakan diet lemak tinggi.

Kelompok V: Kelompok uji, tikus diberi ekstrak etanol bawang dayak sebanyak 250 mg/kgbb dan diberi pakan diet lemak tinggi.

Kelompok VI: Kelompok uji, tikus diberi ekstrak etanol bawang dayak sebanyak 500 mg/kgbb dan diberi pakan diet lemak tinggi.

Tikus model obesitas diberi perlakuan sesuai kelompok perlakuannya selama 21 hari. Bobot badan tikus ditimbang setiap harinya.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analysis of Avarians (ANOVA) dan Post Hoc Least Significant Difference (LSD) dengan taraf kepercayaan $P < 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengumpulan Bahan dan Determinasi

Bahan baku tanaman bawang dayak diperoleh dari Manoko, Lembang, Jawa Barat. Determinasi ini menunjukkan bahwa jenis tanaman yang digunakan adalah bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb). Tujuan dari determinasi ini yaitu untuk mengidentifikasi tanaman yang meliputi klasifikasi tanaman, sinonim, dan nama lokal dari tanaman tersebut.

Hasil Penapisan Fitokimia

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa etanol dapat menarik sebagian besar metabolit sekunder di dalam simplisia dan ekstrak etanol bawang dayak.

Tabel 1. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol bawang dayak

Pengujian	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Fenolat	+	+
Saponin	+	+
Kuinon	+	+
Monoterpen/Seskuiterpen	+	+
Triterpenoid	+	+

Keterangan : (-) tidak terdeteksi ; (+) terdeteksi

Hasil Karakterisasi Simplisia

Hasil karakterisasi simplisia yang meliputi penetapan kadar abu, penetapan kadar sari larut etanol, penetapan kadar sari larut air, dan susut pengeringan yang menjadi acuan yaitu MMI.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Simplisia bawang dayak

Karakterisasi	Kadar (%)	
	Hasil	Syarat (MMI)
Kadar Air	8	≤ 10
Kadar Abu Total	3,5	$\leq 7,2$
Kadar Larut Air	3	≥ 4
Kadar Larut Etanol	5	≥ 2
Susut Pengeringn	3	≤ 10

Hasil Ekstraksi

Rendemen ekstrak kental diperoleh dengan cara membandingkan ekstrak kental total dengan simplisia bawang dayak yang digunakan. Ekstrak kental diperoleh sebanyak 27,23 gram dengan rendemen 6,80 %.

Hasil Induksi Obesitas Hewan Uji

Hasil rata-rata kenaikan berat badan dan indeks Lee dapat dilihat pada grafik dibawah.

Tabel 3. Jumlah rata-rata kenaikan berat badan dan Nilai Indeks Lee selama proses induksi obesitas

Kelompok	Persentase kenaikan berat badan (%)	Indeks Lee
Kontrol Normal	15,06	0,24
Kontrol Tikus Obesitas	64,12	0,30
Kontrol Obat	70,37	0,30
B. Dayak 100 mg/kgbb	51,36	0,31
B. Dayak 250 mg/kgbb	59,51	0,31
B. Dayak 500 mg/kgbb	60,40	0,31

Tabel di atas menunjukkan bahwa pemberian makanan diet lemak tinggi dan pembatasan aktivitas fisik selama 7 minggu mempengaruhi peningkatan berat badan yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol normal yang hanya diberi pakan standar. Semua hewan uji pada semua kelompok perlakuan mengalami kondisi obesitas yang dinilai dari nilai indeks Lee ≥ 3 , kecuali kelompok kontrol normal.

Uji Efek Antiobesitas Ekstrak Etanol Bawang Dayak

Uji efek antiobesitas dilakukan pada semua hewan uji selama 21 hari. Perlakuan diberikan sesuai kelompok perlakuannya selama periode waktu uji. Hasil dari rata-rata penurunan berat badan selama 21 hari disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Rata-rata penurunan berat badan selama periode pengujian

Kelompok	Minggu ke-			
	0	1	2	3
Kontrol Normal	188,0 \pm 10,96	189,21 \pm 10,08	190,01 \pm 9,88	190,47 \pm 10,39
Kontrol Tikus Obesitas	338,32 \pm 25,01	353,39 \pm 27,10	372,08 \pm 26,61	394,53 \pm 23,58
Kontrol Obat	326,71 \pm 19,88	318,14 \pm 15,84	308,67 \pm 13,01	300,57 \pm 12,78
B. Dayak 100 mg/kgbb	332,80 \pm 22,26 ^a	327,97 \pm 21,33 ^a	321,56 \pm 23,08 ^{ab}	314,19 \pm 22,72 ^{ab}
B. Dayak 250 mg/kgbb	339,07 \pm 30,35 ^a	332,83 \pm 31,28 ^a	323,22 \pm 30,09 ^{ab}	313,33 \pm 31,37 ^{ab}

B. Dayak 500 mg/kgbb	325,39±26,32 ^a	315,66±23,09 ^{ab}	302,42±23,62 ^{ab}	286,25±25,36 ^{ab}
----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Keterangan:

a: Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol normal ($p < 0,05$)

b: Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol tikus obesitas ($p < 0,05$)

c: Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol obat ($p < 0,05$)

Tabel di atas menunjukkan adanya penurunan berat badan pada semua kelompok tikus yang diberi ekstrak etanol bawang dayak selama periode pengujian. Hasil ini menunjukkan pemberian ekstrak etanol bawang dayak dapat menurunkan berat badan pada tikus model obesitas setiap minggunya selama periode pengujian, hasil ini juga terjadi pada kelompok kontrol obat orlistat 120 mg/kgbb. Hasil tersebut menunjukkan adanya potensi pada bawang dayak sebagai obat antiobesitas.

Kelompok tikus model obesitas yang diberi ekstrak etanol bawang dayak dosis 500 mg/kgbb menunjukkan jumlah persentase penurunan berat badan yang paling tinggi, lebih tinggi pula dibandingkan orlistat pada dosis 120 mg/kgbb. Berikut tabel jumlah persentase rata-rata penurunan berat badan selama periode pengujian.

Kandungan metabolit sekunder flavonoid pada tanaman bawang dayak diduga berpotensi sebagai antiobesitas. Flavonoid merupakan antioksidan dapat bekerja sebagai inhibitor lipase pankreas dan menurunkan nafsu makan (Dzomba, 2014). Lipase pankreas adalah enzim yang berperan sebagai katalis reaksi hidrolisis trigliserida menjadi asam- asam lemak bebas dan gliserol yang diabsorpsi oleh tubuh. Penghambatan hidrolisis trigliserida melalui inhibisi enzim lipase dapat menurunkan dan mencegah obesitas (Han, dkk., 2005). Flavonoid juga dapat menurunkan akumulasi lipid dihati (AlShukor, et al., 2015), mengurangi penyerapan glukosa, menghambat penguraian polisakarida menjadi monosakarida. Hal ini menyebabkan absorpsi lemak berkurang sehingga menurunkan berat badan (Dheer dan Bhatnagar, 2010).

Tabel 5. Jumlah persentase rata-rata penurunan berat badan selama periode pengujian

Kelompok	Minggu ke-			Jumlah persentase rata-rata penurunan berat badan
	1	2	3	
Kontrol Normal	-0,64	-0,4	-0,24	-1,30
Kontrol Tikus Obesitas	-4,45	-5,29	-6,03	-15,77
Kontrol Obat	2,62	2,98	2,62	8,22
B. Dayak 100 mg/kgbb	1,45	1,95	2,29	5,70
B. Dayak 250 mg/kgbb	1,84	2,89	3,06	7,79
B. Dayak 500 mg/kgbb	2,99	4,19	5,35	12,53

Keterangan : - Tidak mengalami penurunan berat badan

Adanya efek antiobesitas dikonfirmasi dengan nilai indeks Lee. Tikus menunjukkan kondisi obesitas bila nilai indeks Lee ≥ 3 . Pemberian bawang dayak dosis 500 mg/kgbb selama 3 minggu pada tikus model obesitas dapat mengembalikan kondisi tikus dengan berat badan normal. Hal ini disimpulkan dari

nilai indeks Lee pada kelompok ini turun dari 0,31 menjadi 0,28. Walaupun belum sampai pada kondisi seperti kelompok normal (indeks Lee 0,24). Berikut table nilai indeks Lee pada setiap kelompok perlakuan selama periode pengujian.

Tabel 6. Nilai indeks Lee tiap kelompok perlakuan selama periode pengujian efek antiobesitas

Kelompok	Minggu ke-			
	0	1	2	3
Kontrol Normal	0,24±0,00	0,24±0,00	0,24±0,00	0,24±0,00
Kontrol Tikus Obesitas	0,32±0,01	0,32±0,01	0,33±0,01	0,34±0,01
Kontrol Obat	0,31± 0,01	0,31±0,00	0,30± 0,01	0,30±0,00
B. Dayak 100 mg/kgbb	0,32±0,01 ^a	0,31±0,01 ^a	0,31±0,01 ^{ab}	0,30±0,01 ^{ab}
B. Dayak 250 mg/kgbb	0,31±0,01 ^a	0,31±0,01 ^a	0,31±0,01 ^{ab}	0,30±0,01 ^{ab}
B. Dayak 500 mg/kgbb	0,31±0,01 ^a	0,31±0,01 ^{ab}	0,29±0,01 ^{ab}	0,28±0,01 ^{ab}

Keterangan:

a:Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol normal ($p < 0,05$)

b:Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol tikus obesitas ($p < 0,05$)

c:Berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol obat ($p < 0,05$)

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang dayak pada dosis 100, 250, dan 500 mg/kgbb memiliki efek antiobesitas dengan persentase penurunan berat badan pada masing-masing pemberian dosis berturut-turut adalah 5,70%, 7,79%, dan 12,53%. Pemberian bawang dayak dosis 500 mg/kgbb selama 3 minggu pada tikus model obesitas dapat mengembalikan kondisi berat badan normal tikus dengan nilai penurunan nilai indeks Lee dari 0,31 menjadi 0,28.

Daftar Pustaka

1. Alshukor, N., Raes, K., Smagghe, G., and Camp, J.V. 2015. *Flavonoids and Antioxidants of Recent Progress in Medicinal Plants*, Vol 40. New Delhi: Studium Press LLC. P. 496-51
2. Anwar, K., Sari, D.P., Fadlillaturrahmah. 2017. "Analisis Kandungan Flavonoid Total Ekstrak etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia* Jack.) dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus yang Diinduksi Fruktosa-Lemak Tinggi". Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2 (1): 20-30
3. Dheer R., Bhatnagar, P. 2010. "A study of the Antidiabetic Activity of *Barleria prionitis* Linn". *Indian Journal of Pharmacology* 42: 70-73
4. Dzomba P, Musekiwa C. 2014. "Anti-obesity and Antioxidant Activity Of Dietary Flavonoid From *Dioscorea steriscus* Tubers". *Journal of Coastal Life Medicine* 2(6): 465-470
5. Ellul, M., Abed, Y. 2014. *Epidemiology of Obesity in Developing countries: Challenges and Prevention*. Palestina: Faculty of Public Health, Al Quds University of Gaza

6. Han, L.K., Zheng, Y.N., Yoshikawa, M., Okuda, H., and Kimura, Y. 2005. "AntiObesity Effects of Chikusetsu Saponins Isolated From *Panax Japonicus* Rhizomes". *BMC Complementary and Alternative Medicine* 5 (9): 1-10
7. Kurdanti, Suryani, I., Syamsiatun, N.H. 2015. "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Obesitas pada Remaja". *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. Vol 11: 179- 190
8. Kusuma, A.M., Asarina, Y., Rahmawati, Y.I., Susanti. 2016. "Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.)Merr) dan Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol dan Trigliserida Darah pada Tikus Jantan". *Jurnal Kefarmasian Indonesia* Vol 6 (2): 108-116
9. Nissa, C., Madjid, I. J. 2016. "Potensi Glukomanan pada Tepung Porang Sebagai Agen Anti-obesitas pada Tikus dengan Induksi Diet Tinggi Lemak". *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* Vol 13 (1): 1-6
10. Pradono, D.I., Darusman, L. K., Susanti, A. 2011. "Inhibisi Lipase Pangkreas secara In Vitro oleh Ekstrak Air dan Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dan Rimpang Kunci Pepet (*Kaempferia rotunda*)". *Jurnal Natur Indonesia* 13 (2): 146-1154
11. Rachmi, C.N, Baur, Alison M.Li. 2016. *Overweight and Obesity in Indonesia : Prevalence and Risk Factor*. Australia: The University of Sydney
12. Rismawati, I., Usmar, E.P. , dan Haryono, K. 2012. "Uji Efek Antiobesitas dari Susu Kedelai (*Glicine max Mirril*) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*)". *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 16 (2): 61 – 110
13. Sakurai, T., Nishioka, H., Fujii, H., and Nakano, N. 2008. "Antioxidative Effects of a New Lychee Fruit Derived Polyphenol Mixture, Oligonol, Converted into a Low-Molecular Form in Adipocytes". *Journal Biotechnol Biochem* 72 (2): 463–476
14. WHO. 2010. *Obesity and Public Health*. Geneva: Department of Nutrition For Health and Development WHO
15. Zulviyati. 2015. "Uji aktivitas Antioksidan dan antihiperqlikemia Ekstrak Daun Kepuh (*Sterculia foetida*) metode DPPH dan Hambatan Lipase In Vitro". *Skripsi. Fakultas Farmasi Jember*. Jember: Universitas Jember. Hal. 3