

Efek Tepung Ubi Ungu Terhadap Kadar LDL Tikus Putih Obesitas

Vindi Atikatus Zuhro¹, Arisanty Nursetia Restuti^{2*}, Adhiningsih Yulianti³, Arinda Lironika⁴

¹Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember, vindiatikatus45@gmail.com

²Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember, arisanty@polije.ac.id

³Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember, adhiningsih@polije.ac.id

⁴Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember, arindal7md@gmail.com

ABSTRAK

Obesitas merupakan suatu masalah gizi yang disebabkan oleh penimbunan lemak berlebih dari kebutuhan yang diperlukan. Salah satu alternatif terapi obesitas adalah dengan mengonsumsi pangan fungsional yang antioksidan dan antiosianin seperti ubi ungu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung ubi ungu terhadap kadar LDL tikus obesitas. Penelitian True Eksperimental ini memiliki rancangan penelitian pre-posttest with control group. Sampel penelitian ini berupa 24 ekor tikus jantan galur wistar dengan berat 200-300 gram. Sampel dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu Kontrol Negatif (diberi pakan rat bio), Kelompok Kontrol Positif (diberi pakan tinggi lemak dan diberikan minum berupa fruktosa 66% secara ad libitum), serta Kelompok Perlakuan (diberi pakan tinggi lemak dan fruktosa 66% secara ad libitum serta tepung ubi ungu 4,5 gr). Pemeriksaan kadar LDL dengan metode CHOD-PAP, data dianalisis menggunakan One Way Anova. Dari hasil Analisis One Way Anova ($p > 0,05$) tidak ada perbedaan yang bermakna pada kadar LDL antar kelompok sebelum perlakuan. Tidak ada perbedaan bermakna kadar LDL antar kelompok sesudah perlakuan. Akan tetapi, terdapat penurunan kadar LDL antara sebelum dan setelah intervensi sebanyak 4mg/dl. Dapat disimpulkan bahwa tepung ubi ungu tidak signifikan menurunkan kadar LDL tikus obesitas.

Kata kunci: LDL, Obesitas, Ubi ungu

ABSTRACT

Obesity is a nutritional problem caused by the accumulation of excess fat than needed. The purpose of this study was to determine the effect of purple sweet potato flour on HDL levels in obese male rats. This research is a True Experimental with pre-posttest control group. Samples were 24 male wistar rats weighing 200-300 grams. Samples were taken randomly in groups (K-), rats were fed with rat bio and water ad libitum. Group (K+), rats were induced with high fat diet ad libitum and given 66% fructose drink ad libitum. (P) rats were induced by ad libitum high-fat diet and given ad libitum drinking of 66% fructose and 4.5 g of purple sweet potato flour intervention. Examination of HDL levels using the CHOD-PAP method. The results of One Way Anova Test Analysis ($p > 0.05$) before treatment between groups there was no significant difference in LDL levels. And then after treatment there was no significant difference in LDL levels between groups. However, there was a decrease in LDL levels between treatment by 4 mg/dl. It can be concluded that purple sweet potato flour did not significantly reduce LDL levels in obese rats

Keywords: LDL, Obesity, Purple Sweet Potato

*Korespondensi Author : Arisanty Nursetia Restuti, Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember, arisanty@polije.ac.id
08113031907

I. PENDAHULUAN

Obesitas ialah suatu masalah gizi dimana disebabkan karena mengonsumsi makanan yang berlebihan dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Asupan yang berlebih menyebabkan terjadi penimbunan lemak dalam tubuh.

Kejadian obesitas pada satu dekade terakhir ini semakin meningkat secara signifikan, hal ini menyebabkan obesitas menjadi salah satu masalah gizi yang perlu mendapat perhatian yang sangat serius.

650 juta orang dari 1,9 miliar orang dewasa yang mengalami kelebihan berat badan pada tahun 2016, mengalami obesitas. Adapun

persentasenya adalah 39% orang dewasa (39% pria dan 40% wanita) mengalami kelebihan berat badan. Pada tahun 2016 sekitar 13% dari populasi orang dewasa di dunia (11% pria dan 15% wanita) mengalami obesitas. Sejak tahun 1975 sampai 2016 prevalensi obesitas di seluruh dunia terus meningkat.

Tahun 2013 prevalensi obesitas pada orang dewasa di Indonesia mencapai 14,8%, dan mengalami kenaikan pada tahun 2018 mencapai 21,8%. Prevalensi obesitas sentral pada dewasa usia > 15 tahun di tahun 2013 mencapai 26,6% dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 mencapai 31,0%. Pada provinsi Sulawesi utara

penderita obesitas dan obesitas sentral tahun 2018 cukup tinggi mencapai 30,2% pada dewasa usia <18 tahun, sedangkan untuk obesitas sentral pada dewasa usia > 15 tahun Sulawesi utara mencapai 42,5%.¹

Obesitas ditandai dengan meningkatnya nilai indeks masa tubuh dan terjadinya penumpukan lemak yang berlebih didalam tubuh. Hal ini lah yang dapat memicu terjadinya gangguan metabolik, seperti hiperkolestrolemi. Apabila seseorang mengkonsumsi lemak yang berlebih, maka akan lebih banyak *Low density Lipoprotein* (LDL) yang akan tersangkut pada pembuluh darah.

Penelitian pada siswa obesitas di Bitung menunjukkan sebesar 26% mengalami peningkatan kadar kolesterol total; penurunan kadar HDL sebesar 62%; peningkatan kadar LDL sebesar 82%, dan peningkatan kadar trigliserida sebesar 12%.²

Peningkatan lemak visceral pada kondisi obesitas mampu meningkatkan asam lemak bebas. Asam lemak bebas tersebut akan dibawa menuju ke hati. Peningkatan asam lemak ini dapat menyebabkan peningkatan produksi VLDL yang banyak mengandung trigliserida dan apoB. Peningkatan asam lemak ini menyebabkan meningkatnya kadar trigliserida, LDL dan kolesterol darah.

Obesitas adalah penyakit menahun yang disebabkan oleh interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Aktivitas fisik, gaya hidup, sosial ekonomi dan nutrisional yaitu pola makan serta asupan makanan padat yang terlalu dini pada bayi juga berperan dalam kejadian obesitas. Gaya hidup yang ditandai dengan penurunan aktivitas fisik serta asupan energi yang berlebihan merupakan penyebab terjadinya obesitas.³

Obesitas dapat timbul bersamaan dengan gangguan metabolisme lain seperti kardiovaskular, dislipidemia, dan resistensi insulin. Dimana gangguan metabolisme tersebut dapat menyebabkan diabetes, stroke, batu empedu, hati berlemak, sindrom hipoventilasi obesitas, *sleep apnea*, dan kanker. Banyak penelitian menunjukkan bahwa gangguan metabolisme tersebut disebabkan karena obesitas perut/ sentral dan penumpukan lemak tubuh.⁴

Penderita obesitas cenderung memiliki pola kurang gerak (kurang aktivitas), sehingga dapat menyebabkan energi yang dikeluarkan tidak maksimal, hal ini tentu menyebabkan timbunan lemak menjadi meningkat. Seseorang yang memiliki resiko kadar lemak tinggi dalam darah, biasanya cenderung mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung lemak jenuh dan energi tinggi. Asupan makanan yang mengandung lemak mampu mempengaruhi kadar kolesterol total sebanyak 2 -3 mg/dl per 100 mg lemak/hari.

Obesitas dapat dikontrol dengan terapi non farmakologi. Salah satunya dengan memodifikasi pengaturan pola makan. Peningkatkan kesadaran mengkonsumsi makanan fungsional seperti serat, mampu mengurangi salah satu faktor resiko obesitas.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya obesitas adalah dengan mengkonsumsi pangan fungsional yang mengandung antioksidan dan antosianin yaitu ubi ungu. Ubi ungu berfungsi sebagai antiinflamasi dan anti radikal bebas, karena kandungan antosianinnya yang tinggi.⁵ Diet tinggi antioksidan berhubungan dengan penurunan terhadap resiko suatu penyakit dengan gaya hidup. Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis makanan pokok yang mengandung antioksidan. Antioksidan yang terkandung dalam ubi ungu antara lain vitamin C, vitamin A, betakaroten dan antosianin.⁶ Flavonoid yang terdapat pada ubi jalar ini mampu sebagai antioksidan, karena mikronutrien yang merupakan gugus fitokimia mampu memproteksi sel tubuh dari stres oksidatif. Antosianin yang terkandung pada ubi jalar ungu ini juga mampu menurunkan kadar LDL untuk terapi dislipidemia.⁷ Jumlah kadar antosianin yang terkandung pada ubi jalar ungu sebanyak 20 mg/100 g sampai 924 mg/100 g berat basah.

Antosianin yang terkandung dalam ubi ungu berupa senyawa fenolik yang berperan memberi warna biru, merah, dan ungu pada tanaman serta bersifat larut air. Antosianin dalam ubi jalar ungu yaitu, *3-caffeoyl shaporoside-5-glucoside*, yang berada diseluruh bagian ubi jalar. Antosianin juga mampu mengurangi kadar LDL dengan mengaktifkan jalur *adenosine-*

monophosphate protein kinase (AMPK) yang mampu menghambat terjadinya regulasi dari enzim HMG-KoA reduktase pada sintesis kolesterol di usus serta hati. Antosianin yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu sebesar 6.23 mg/g bahan kering, sedangkan *total phenolics* serta *antioxidant capacity* lebih tinggi.

Cyanidin dan paeonidin merupakan antosianin didalam ubi ungu yang memiliki peran sebagai antioksidan yang sebanding dengan antioksidan standar *buttylated hydroxytoluene* (BHT). Apabila dibandingkan dengan ubi jalar warna lain, ubi jalar ungu yang mempunyai kandungan total antosianin yang tinggi.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dan berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa ubi jalar ungu mengandung antioksidan yang berupa antosianin dan serat. Kandungan antosianin yang terkandung dalam tepung ubi jalar ungu lebih tinggi yakni 85 mg/100 gram dibandingkan ubi lainnya yakni sebanyak 63,15 mg/100 gram,⁸ sehingga peneliti tertarik untuk menguji pengaruh ubi ungu yang ditepungkan terhadap kadar LDL tikus putih obesitas.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi (FKG) Universitas Negeri Jember. Sedangkan, analisis kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan Teknologi Industri Pangan Politeknik Negeri Jember pada bulan Februari 2021 selama 3 bulan.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *True Eksperimental*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung ubi ungu terhadap kadar LDL pada tikus obesitas, dan rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan *pre-posttest with control group*.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus.⁹

Rumus sampel minimum : $n = 10/k + 1$

Rumus sampel maksimal : $n = 20/k + 1$

Keterangan :

k = Jumlah kelompok perlakuan

n = Jumlah sampel dimasing masing kelompok

Dalam setiap kelompok terdiri dari 8 ekor tikus putih jantan galur wistar. Pada penelitian ini dibutuhkan total tikus yang dibutuhkan adalah 24 ekor yang terbagi ke dalam 3 kelompok.

Teknik pengambilan sampling adalah dengan *purposive sampling*. Teknik pengambilan sampling ini berdasarkan pertimbangan peneliti, mengacu pada ciri-ciri dari populasi yang sudah ada. Tikus yang digunakan harus memenuhi kriteria inklusi, berupa berjenis kelamin jantan, sehat, usia 2 – 3 bulan dengan berat badan 200 – 300 gram. Adapun kriteria ekclusinya adalah tikus stress, sakit, tikus keluar dari kandang, tidak mau makan dan mati.

Diet tinggi lemak dalam penelitian ini memiliki komposisi 13% tepung terigu, 25% tepung jagung, 16% tepung ikan, 14% tepung kacang hijau dan 32% lemak sapi serta minuman berupa larutan fruktosa 66% secara *ad libitum*.¹⁰ Campurkan 66gr fruktosa dilarutkan dalam 100 ml aquades untuk mendaptkan larutan fruktosa 66%. Pemberian minuman fruktosa dan diet tinggi lemak dilakukan selama 55 hari.¹¹

Pada penelitian terdahulu terkait pemberian sari ubi jalar ungu terhadap penurunan BB tikus. Pada penelitian tersebut kelompok intervensi terdiri dari 2 perlakuan yaitu P1 dan P2. pada kelompok P1 diberikan sari ubi jalar ungu sebanyak 2 gram, dimana dalam dosis tersebut mengandung antosianin sebanyak 2,21 mg/200 gram BB. Sedangkan kelompok P2 diberikan sari ubi jalar ungu sebanyak 3 gram, dimana dalam dosis tersebut mengandung antosianin sebanyak 3,31 mg/200 gram BB. Hasil penelitian tersebut menunjukkan dosis sari ubi jalar ungu yang diberikan pada kelompok P2 menyebabkan penurunan BB tikus secara signifikan.

Kandungan antosianin pada ubi ungu sebanyak 73,89 mg/100 gram, sehingga kandungan antosianin dalam 1 gram tepung adalah sebanyak 0,74 gram. Sedangkan, anjuran pemberian antosianin pada tikus sebanyak 0,45 – 3,87 mg/200 gram BB tikus.

Berdasarkan perhitungan kandungan antosianin pada ubi jalar ungu ditentukanlah dosis pemberian tepung ubi jalar ungu sebanyak 4,5 gram. Dimana pada 4,5 gram tepung ubi

mengandung 3,3 gram antosianin, hal ini sudah sesuai dengan anjuran pemberian antosianin pada tikus. Pemberian larutan tepung ubi ungu secara sonde. Pemberian 4,5 gram tepung ubi jalar ungu perlu diencerkan dengan 10 ml aquades agar lebih mudah dalam proses penyondean. Larutan tepung ubi jalar ungu yang diberikan dengan dosis 2,25 ml setiap kali pemberian pada kelompok perlakuan sebanyak 2 kali per hari. Perlakuan dilakukan dengan memberikan larutan tepung ubi jalar ungu melalui sonde selama 6 hari intervensi.

Selama penelitian, pengambilan sampel darah tikus dilakukan 3 kali. Pengambilan pertama dilakukan di hari ke-14 (T0), pengambilan kedua di hari ke-69 (Pretest) dan pengambilan ketiga di hari ke-75 (Posttest) yaitu tikus dipuaskan selama 10-12 jam sebelum dilakukan pengambilan sampel darah.

Sinus orbitalis mata menjadi tempat pengambilan sampel darah tikus. Darah yang diambil sebanyak ± 2 ml dan ditampung ke dalam *ependorff* yang telah diberi reagen koagulan, kemudian dilakukan pemeriksaan kadar LDL.

Metode pemeriksaan LDL dengan menggunakan CHOD-PAP dengan prinsip spektrofotometri enzimatis. Kemudian dilanjutkan uji analisis data statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tahap awal yang dilakukan yaitu masa adaptasi dimana adaptasi tikus ini dilakukan selama 14 hari, dan selama adaptasi tikus diberikan pakan standart rat bio. Penambahan masa adaptasi ini dari 7 hari menjadi 14 hari. Hal ini dikarenakan pada hari ke 8 saat pengukuran IMT terdapat beberapa tikus yang masih belum memenuhi kriteria inklusi yakni berat badan kurang dari 200 gram.

Setelah tikus memenuhi syarat dilakukan adaptasi selama 14 hari dan tikus dipuaskan selama 10 – 12 jam, kemudian dilakukan randomisasi sampel dan dibagi menjadi kelompok (K-). Kelompok kontrol negatif diberi pakan rat bio dan air secara *ad libitum*. Kelompok (K+), Kelompok kontrol positif di induksi pakan tinggi lemak serta diberikan minum fruktosa 66% secara *ad libitum*. Kelompok perlakuan di

induksi pakan tinggi lemak serta minum fruktosa 66% secara *ad libitum* dan intervensi tepung ubi ungu sebanyak 4,5 gram. Pemeriksaan kadar LDL dilakukan dengan metode CHOD-PAP. Pemberian induksi pada tikus dilakukan selama 55 hari, kemudian dilakukan pemeriksaan kadar LDL tikus sebelum intervensi, dan dilakukan intervensi selama 6 hari setelah itu dilakukan pemeriksaan kadar LDL dalam darah tikus putih jantan galur wistar model obesitas

Setelah 14 hari adaptasi dilakukan pemeriksaan LDL yang pertama atau disebut dengan T0. Hasil dari T0 kemudian dilakukan uji normalitas data, dimana diperoleh semua kelompok berdistribusi normal ($p > 0,05$), kemudian dilanjutkan ke uji beda *One Way Anova*.

Tabel 1. Hasil uji *one way anova* T0

Kelompok	Rerata \pm SD	p
K(+)	7,29 \pm 3,09	
K(-)	11,86 \pm 9,49	0,412
P	10,14 \pm 4,52	

Keterangan : Uji *One Way Anova* sig $>$ 0,05

Berdasarkan hasil dari uji *One Way Anova* kadar LDL sebelum dilakukan induksi (T0) menunjukkan bahwa nilai rerata kadar LDL masih pada batas normal. Nilai normal kadar LDL yaitu 7-27,2 mg/dL. Hasil uji menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan, hal ini menunjukkan bahwa semua kelompok tikus dalam keadaan sehat.

Penelitian dilanjutkan dengan tahap induksi yaitu pemberian pakan tinggi lemak selama 55 hari. Hasil dari kadar LDL sebelum perlakuan menunjukkan $p > 0,05$ yang berarti semua kelompok terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*.

Tabel 2. Hasil Uji *One Way Anova* Pretest

Kelompok	Rerata \pm SD	p
K(+)	8,57 \pm 8,10	
K(-)	12,43 \pm 4,75	0,504
P	14 \pm 11,91	

Keterangan : Uji *One Way Anova* sig $>$ 0,05

Pada Hasil Analisis Uji *One Way Anova* sebelum perlakuan didapatkan ($p > 0,05$) tidak ada perbedaan bermakna kadar LDL pada tikus putih

obesitas antar kelompok, artinya pemberian induksi pakan diet tinggi lemak dan minuman fruktosa secara *ad libitum* tidak berpengaruh meningkatkan kadar LDL tikus.

Paparan diet tinggi lemak menyebabkan adanya perubahan kualitas rasa dan sensoris.¹² Asupan diet tinggi lemak menyebabkan rasa kurang enak walaupun lemaknya sangat tinggi, namun kalori yang didapatkan lebih kecil.

Perbedaan kadar LDL ditemukan sesudah pemberian pakan tinggi lemak, hal ini disebabkan oleh berbagai faktor. Antara lain, kondisi biologis dan metabolisme tubuh tikus. Kemungkinan adanya faktor stres pada hewan coba juga dapat disebabkan karena perlakuan pada tikus saat penelitian seperti cara pemegangan tikus, cara pengambilan darah, cara pengukuran berat badan, proses sonde dan pembersihan kandang.¹³ Faktor penyebabnya adalah kandungan lemak yang terdapat pada pakan Rat Bio 4% dan protein 20%. Protein merupakan bentuk polimer dari asam amino dalam tubuh yang nantinya mengalami deaminasi sehingga menghasilkan asetil-KoA yang mampu membentuk kolesterol dalam tubuh.

Penelitian dilanjutkan pada tahap intervensi menggunakan tepung ubi jalar ungu dengan dosis 4,5 gram yang diencerkan dengan 10ml aquades dan diberikan sebanyak 2x sehari secara sonde selama 6 hari. Berdasarkan hasil kadar LDL sesudah perlakuan maka akan dilakukan uji normalitas data pada hasil tersebut, data berdistribusi normal apabila $p > 0,05$. Kemudian Uji dilanjutkan dari uji normalitas adalah uji homogenitas, data dianggap homogen jika $p > 0,05$.

Tabel 3. Hasil Uji One Way Anova *Posttest*

Kelompok	Rerata±SD	p
K(+)	11±6,45	
K(-)	13±10,01	0,761
P	10±7,38	

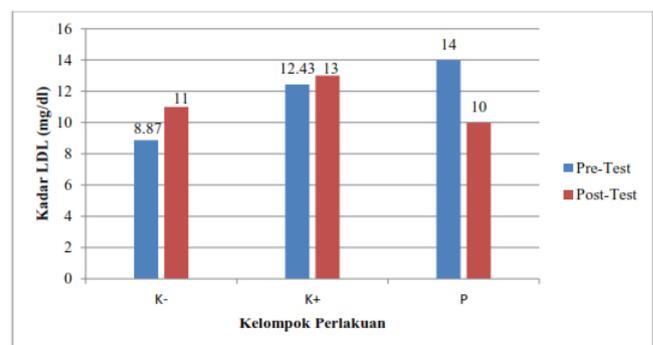
Keterangan : Uji One Way Anova sig>0,05

Hasil Analisis Uji One Way Anova ($p > 0,05$) Tidak ada perbedaan bermakna kadar LDL tikus putih jantan galur wistar model obesitas antar kelompok sesudah perlakuan. Hal ini mungkin dapat disebabkan kurangnya waktu

intervensi tepung ubi jalar ungu sehingga antioksidan dan serat yang terkandung dalam daun ubi jalar ungu tidak dapat mengikat semua kolesterol dan lemak dalam usus. Akibatnya kolesterol dan lemak dapat diserap oleh pencernaan pada hewan uji. Penurunan kadar kolesterol LDL juga disebabkan karena pada daun ubi jalar mengandung flavonoid jenis quercetin yang berperan dalam menghambat oksidasi LDL dan mencegah terjadinya radikal bebas. LDL yang bersifat aterogenik adalah LDL teroksidasi.

Pada gambar grafik kadar LDL pada kelompok perlakuan mengalami penurunan setelah diintervensi tepung ubi jalar ungu, sedangkan untuk kelompok kontrol negatif (K-) dan kelompok kontrol positif (K+) mengalami kenaikan.

Peningkatan yang tidak bermakna tersebut dapat disebabkan oleh efek yang dihasilkan pada setiap tikus adalah berbeda, sehingga tidak semua ekor tikus dapat menghasilkan reaksi/respons yang sama terhadap suatu perlakuan yang diberikan yaitu stres pada saat penelitian.¹⁴



Gambar 1. Kadar LDL

Hasil kadar LDL sebelum dan sesudah intervensi tepung ubi jalar ungu didapatkan pada kelompok perlakuan *pretest* memiliki kadar LDL yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok *posttest*. Kadar LDL pada kelompok kontrol negatif (K-) mengalami kenaikan dari 8,87 mg/dl menjadi 11 mg/dl; kelompok kontrol positif (K+) mengalami kenaikan dari 12,43 mg/dl menjadi 13 mg/dl; dan kelompok perlakuan mengalami penurunan dari 14 mg/dl menjadi 10 mg/dl, yang berarti intervensi dengan tepung ubi jalar ungu pada kelompok (P) perlakuan mampu

menurunkan kadar LDL pada tikus. Pada kelompok kontrol negatif terjadi peningkatan kadar LDL, akan tetapi masih dalam batas normal yaitu 7-27,2 mg/dL.

Peran dari tepung ubi jalar ungu adalah sebagai pengontrol dari lipid agar tetap dalam batasan normal. Kandungan dari senyawa flavonoid dan antosianin yang tinggi pada ubi jalar ungu mampu memperbaiki kadar profil darah yaitu menurunkan LDL.¹⁵ Sedangkan meningkatnya LDL dikarenakan adanya faktor usia yang semakin meningkat usia maka bertambahnya waktu yang digunakan untuk proses pengendapan lemak pada dinding pembuluh nadi.¹⁶

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Tidak ada perbedaan bermakna kadar LDL tikus putih jantan galur wistar model obesitas antar kelompok sebelum perlakuan.
- b. Tidak ada perbedaan yang bermakna kadar LDL tikus putih jantan galur wistar antar kelompok setelah perlakuan.
- c. Tidak ada perbedaan yang bermakna kadar LDL tikus putih jantan galur wistar tiap kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan.
- d. Terdapat penurunan kadar LDL sebanyak 4 mg/dl pada kelompok perlakuan.
- e. Tepung ubi jalar ungu tidak signifikan menurunkan kadar LDL tikus obesitas.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah penambahan waktu pemberian induksi diet tinggi lemak dan fruktosa

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember yang memfasilitasi terlaksananya penelitian dan penulisan artikel ini.

REFERENSI

1. Senduk, B. & Kepel, B.J., 2016. Gambaran profil lipid pada remaja obes di Kota Bitung. , 4
2. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar; 2013.
3. Wahyuningsih, R., Candri, N. P. A., & Faridha, S. N. A. (2018). Pengaruh Edukasi Gizi (Diet Rest) Dan Senam Kreasi Unsur Sasak (Tari Rudat) Terhadap Perubahan Berat Badan, Imt, Dan Profil Lipid Pada Mahasiswa Kelebihan Berat Badan Di Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Mataram. *Jurnal Kesehatan Prima*,12(2), 124–133
4. Jonathan, Q. P. (2018). Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. *Endotext*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/>
5. Kaczmarczyk MM, Michael JM, Gregory GF. 2012. The Health benefits of dietary fiber. Beyond the usual suspects of Type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism* 61(8): 1058- 1066 DOI: 10.1016/j.metabol.2012.
6. Dwi, A. N., Utami, P., Hadju, V. & Masni 2015. Pengaruh Pemberian Kapsul Ubi Jalar Ungu Terhadap Kadar HDL dan LDL Guru Obesitas Sentral di SMPN Kota Makassar. *JST Kesehatan*, Vol. 6 No.1, 91-96.
7. Husna NE, Novita M, Rohaya S. Anthocyanins Content and Antioxidant Activity of Fresh Purple Fleshed Sweet Potato and Selected Products. *Agritech*. 2013; 33(3): 296–302
8. Nurdjanah, S. dan N.Yuliana. 2013. Produksi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi secara Fisik Menggunakan Rotary Drum Dryer. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Pertama. Dikti. Universitas Lampung.
9. Arifin, W.N. dan W.M. Zahiruddin. 2017. Sample Size Calculation in Animal Studies Using Resource Equation Approach. Dalam *Malays J Med Sci*. Volume 24. Nomor 5. Halaman 101-105. http://journal.usm.my/journal/11MJMS24052017_BC.pdf. [18 Maret 2020]
10. Noer, E. R. & Budiarmaja, A. C. 2014. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Pria Hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*, 655-664
11. Sulastri, Erlidawati, Syahrial, Nazar, M., dan Andayani, T. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Hasil Budidaya Daerah Saree Aceh Besar. *Jurnal Rekayasa dan Lingkungan*. 9(3):125-130.
12. Woods, C.S, Seeley R.J., Rushing P.A., Alessio D.D., and Tso P., 2002. A Controlled High-Fat Diet Induces an Obese Syndrome in Rats. *The Journal of Nutrition* : 1081-1087.
13. Balcombe, JP., Bernard, ND., et al. Laboratory Routines Cause Animal Stress. *American Association for Laboratory Animal Science*;2004: 43;6.
14. Abdullah, Nur Farhana B.N. 2010. Hubungan Pemberian Beras Angkak Merah (*Monascus purpureus*) Terhadap Hitung Limfosit Pada Mencit Balb/C Model Sepsis. Skripsi: Universitas Sebelas Maret.
15. Liu C, Sun J, Lu Y, Bo Y. Effects of Anthocyanin on Serum Lipids in Dyslipidemia Patients : A

- Systematic Review and Meta-Analysis. PloS ONE. 2016; 11(9): e0162089. doi:10.1371/journal.pone.0162089
16. Majid, A. 2017. Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Sistem Kardiovaskular. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.