

ARTIKEL PENELITIAN

**VARIASI UKURAN PARTIKEL PADA EKSTRAKSI BIJI ALPUKAT
(*PERSEA AMERICANA MILL.*) DAN EFEKTIVITASNYA TERHADAP
PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA PADA TIKUS HIPERLIPIDEMIA**

*THE VARIATION OF PARTICLE SIZES OF AVOCADO
(*PERSEA AMERICANA MILL.*) SEED DURING EXTRACTION AND
ITS EFFECTIVENESS TOWARDS LOWERING
TRIGLYCERIDE LEVELS IN HYPERLIPIDEMIC RATS*

**Jojo Lamsihar Manalu^{1,*}, Billy Sukendar², Zita Arieselia³,
Rita Dewi⁴, Yulia Tanti Narwati⁵**

¹ Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta, 14440

² Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta, 14440

³ Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta, 14440

⁴ Departemen Kimia dan Biokimia, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta, 14440

⁵ Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta, 14440

* **Korespondensi:** jojo.lamsihar@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Avocados contain active compounds that decrease blood triglyceride levels. The utilization of avocado seed as a medication to decrease triglyceride has potential that still needs to be discovered before it can be used as an alternative herbal medicine.

Methods: This research was done on Sprague Dawley rats. The rats had propylthiouracil (PTU) for 14 days to reach a hyperlipidemic state and were divided into 2 groups of intervention. The first group received avocado seed extract that had been milled for 15 minutes and others for 30 minutes. Particle size is determined by the average diameter of 10 random avocado seed particles in each group. The extract is given daily for 14 days. Triglyceride levels in the rats' blood were measured after PTU was given for 14 days and again after 7 and 14 days of avocado seed extract intervention. Unpaired *t*-test and paired *t*-test are used to analyze the data.

Results: The average particle size of avocado seeds is 27.03 μm and 13.50 μm . Avocado seed extract lowers blood triglyceride levels in hyperlipidemic rats from day 0-7, day 0-14, and day 7-14 in the first group ($p < 0.05$). The findings in the second group are similar ($p < 0.05$), except for days 7-14 ($p > 0.05$). There is no significant difference in the decrease of blood triglyceride levels between the groups. ($p > 0.05$).

Conclusions: Avocado seed extract can lower the blood triglyceride level in rats. The variation of avocado seed's particle size on its extraction does not affect the decrease of blood triglyceride.

Key Words: avocado seed extract, blood triglyceride level, Sprague Dawley rats, particle size

ABSTRAK

Pendahuluan: Biji buah alpukat memiliki zat aktif yang dapat menurunkan kadar trigliserida. Pemanfaatan biji buah alpukat sebagai obat penurun kadar trigliserida masih memiliki potensial yang perlu dikembangkan untuk menjadi salah obat herbal yang alternatif.

Metode: Penelitian eksperimental dilakukan terhadap tikus Sprague Dawley, tikus diberikan sediaan propylthiouracil (PTU) selama 14 hari untuk mencapai kondisi hiperlipidemia yang dibagi ke dalam 2 kelompok intervensi. Kelompok pertama diberikan ekstrak biji alpukat yang diekstraksi dengan metode remaserasi dari biji alpukat yang digerus selama 15 menit dan kelompok kedua digerus selama 30 menit. Ukuran partikel didapatkan dari rata-rata diameter 10 partikel biji alpukat secara acak dari setiap variasi waktu penggerusan. Kadar trigliserida dalam darah tikus diukur setelah 14 hari pemberian PTU dan diukur lagi setelah 7 hari, dan 14 hari pemberian ekstrak biji alpukat. Analisis data menggunakan uji *paired t*-test dan *unpaired t*-test.

Hasil: Rata-rata ukuran partikel biji alpukat pada kelompok 1 sebesar 27,03 μm dan kelompok 2 sebesar 13,50 μm . Pemberian ekstrak biji alpukat mampu menurunkan kadar trigliserida secara signifikan dari hari 0-7, hari 0-14, dan hari 7-14 pada kelompok 1 ($p < 0,05$). Hal yang sama ditemukan pada kelompok 2 ($p < 0,05$) selain dari hari 7-14 ($p > 0,05$). Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dalam penurunan trigliserida pada kelompok pertama dan kedua ($p > 0,05$).

Simpulan: Pemberian ekstrak biji alpukat dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus. Perbedaan waktu penggerusan dan ukuran biji alpukat yang diekstraksi tidak memengaruhi efektivitas dalam penurunan kadar trigliserida.

Kata Kunci: ekstrak biji alpukat, kadar trigliserida darah, tikus Sprague Dawley, ukuran partikel

PENDAHULUAN

Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak yang berguna bagi tubuh manusia. Trigliserida berfungsi sebagai cadangan energi.¹ Trigliserida dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan resiko seseorang terkena penyakit kardiovaskular.² Menurut Riset Kesehatan Dasar yang dilakukan pada tahun 2013, sebanyak 13 persen penduduk Indonesia dengan usia ≥ 15 tahun memiliki kadar trigliserida abnormal dengan kategori *borderline* tinggi dan 11,9 persen dengan kategori tinggi – sangat tinggi.³

Biji buah alpukat (*Persea americana Mill.*), yang pada umumnya dibuang setelah konsumsi buah alpukat, memiliki khasiat untuk dimanfaatkan menjadi obat tradisional penurunan kadar lemak. Biji alpukat memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tannin.⁴ Flavonoid memiliki mekanisme menghambat enzim 3-hidroksi 3-metilglutaril koenzim A reductase (HMG Co-A reductase). Flavonoid juga dapat meningkatkan aktivitas enzim LCAT (*Lecithin cholesterol acyltransferase*) yang memiliki hubungan dalam penurunan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL-C, konsentrasi Apo-B dan peningkatan HDL-C.^{4,5} Saponin dapat menghambat peroksidasi lemak, meningkatkan konsentrasi enzim antioksidan, menghambat kerja enzim lipase yang berfungsi dalam penyerapan

lemak ke dalam tubuh.⁶ Tannin dapat menghambat penyerapan kolesterol dengan cara bereaksi dengan protein mukosa dan sel epitel usus sehingga dapat menghambat penyerapan lemak.⁷ Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kemampuan biji buah alpukat dalam menurunkan kadar lemak pada darah tikus. Penelitian Pahua-Ramos, *et al.* menemukan bahwa komponen fenol yang terkandung dalam biji alpukat terutama *protocatechuic acid* memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar lemak.⁸ Penelitian serupa di Indonesia telah dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi, mendapatkan bahwa ekstrak biji alpukat dapat menurunkan kadar lemak pada tikus.⁴ Penelitian lainnya mengenai hal serupa juga mendapatkan bahwa ekstrak biji alpukat dapat menurunkan tekanan darah pada tikus hipertensi.⁹

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi ukuran partikel ekstraksi biji alpukat terhadap efektivitas ekstraknya dalam menurunkan kadar trigliserida.

METODE

Topik utama dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak biji alpukat pada tikus dengan kondisi hiperlipidemia. Biji buah alpukat harus melalui beberapa proses sebelum menjadi ekstrak biji alpukat. Biji alpukat dica-

cah tipis dan jemur selama 1 minggu tanpa terkena sinar matahari langsung. Biji alpukat yang sudah kering digerus menggunakan blender. Penggerusan biji alpukat dibagi ke dalam 2 kelompok, yang pertama digerus selama 15 menit dan yang kedua digerus selama 30 menit dengan tujuan memperkecil ukuran partikel. Ukuran partikel lebih kecil diharapkan dapat memperluas permukaan partikel yang bersentuhan dengan pelarut sehingga ekstrak lebih banyak terserap. Ukuran biji alpukat akan diukur menggunakan mikroskop trinokuler yang sudah terhubung dengan computer menggunakan perangkat lunak *Cellsens 1.17*. Ukuran biji alpukat ditentukan dari rata-rata diameter 10 partikel biji alpukat yang dipilih secara acak setiap kelompok. Setelah penggerusan, biji alpukat akan diekstraksi menggunakan metode maserasi yang merupakan metode maserasi berulang. Biji alpukat dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berkelompok dan diberi etanol 96% dengan perbandingan 250 ml/100 g. Pengulangan proses maserasi dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil maserasi melalui proses evaporasi menggunakan *rotary evaporator*. Hasil dari evaporasi berupa ekstrak biji alpukat yang masih perlu dimasukkan ke dalam toples berisi silica gel selama 1 bulan untuk menarik keluar air yang masih tersisa di dalam ekstrak tersebut.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague-Dawley*, dikarenakan jenis tikus ini tenang dan mudah diatur.¹⁰ Tikus yang digunakan berkelamin jantan, memiliki berat \pm 200 gram, dan berusia

\geq 8 minggu. Jenis kelamin tikus yang digunakan adalah tikus jantan, untuk menghindari pengaruh hormon terhadap metabolisme lemak dan kolesterol.¹¹

Tikus awalnya menjalani proses adaptasi selama 7 hari. Saat proses adaptasi dan sepanjang penelitian, tikus diberi makan pakan standar tikus dan juga diberi air putih secara *ad libitum*. Tikus percobaan ditempatkan ke dalam kandang secara berkelompok dengan jumlah 2 hingga 3 tikus perkandang. Kandang tikus ditempatkan di dalam ruang dengan suhu 20-23°C dengan waktu terang 12 jam dan waktu gelap 12 jam.¹²

Setelah melalui proses adaptasi, tikus diberi sediaan propiltiourasil (PTU) dengan dosis 40 mg/KgBB/hari selama 14 hari untuk mencapai kondisi hiperlipidemia.¹³ Propiltiourasil menginduksi kondisi hipotiroid yang menyebabkan peningkatan kadar kolestrol total, trigliserida, dan lipoprotein.¹⁴ Propiltiourasil diencerkan ke dalam air 1 ml sebelum dimasukkan ke dalam lambung tikus menggunakan sonde. Tikus termasuk ke dalam kriteria hiperlipidemia jika berat badan 20% lebih berat dari berat badan awal, kadar kolesterol >135 mg/dL, dan trigliserida >92 mg/dL.¹⁵

Tikus yang sudah dalam keadaan hiperlipidemia setelah 14 hari pemberian PTU dibagi ke dalam 2 kelompok intervensi. Kelompok pertama diberikan ekstrak biji alpukat yang diekstraksi dari biji alpukat yang digerus selama 15 menit dengan ukuran partikel rata-rata sebesar 27,03 μ m. Kelompok kedua diberikan ekstrak biji alpukat yang diekstraksi dari biji alpukat yang digerus selama 30 menit dengan ukuran partikel rata-rata sebesar

13,50 μm . Ekstrak biji alpukat diberikan dengan dosis 250 mg/kgBB/hari selama 14 hari.⁴ Pemberian ekstrak biji alpukat dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak biji alpukat ke dalam air 1 ml dan dimasukkan ke dalam lambung tikus dengan cara disonde.

Pengukuran kadar trigliserida tikus dilakukan 1 hari setelah pemberian PTU yang terakhir (hari 0). Kadar trigliserida pada darah tikus diukur lagi 1 hari setelah hari ke 7 pemberian ekstrak biji alpukat (hari 7) dan 1 hari setelah hari terakhir pemberian ekstrak biji alpukat (hari 14). Pengukuran kadar trigliserida menggunakan alat *LipidPro*TM. Pengambilan darah tikus dilakukan dengan menyayat ekor tikus.¹⁶

Hasil dari pengukuran kadar trigliserida darah tikus dicatat dan diolah menggunakan *paired t-test* untuk mengetahui signifikansi penurunan kadar trigliserida setelah pemberian ekstrak biji alpukat. Uji *unpaired t-test* dilakukan pada data penurunan kadar trigliserida tikus antara kelompok 1 dan kelompok

2 untuk mengetahui signifikansi perbedaan di antara kedua kelompok tersebut.

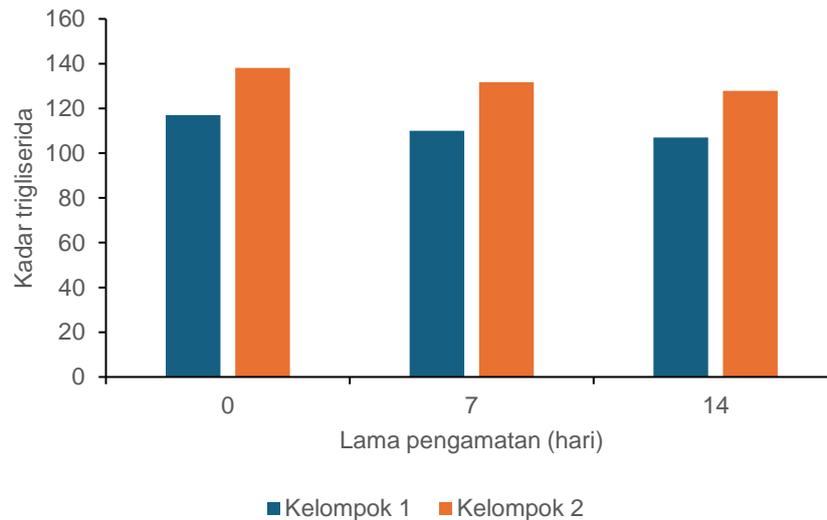
HASIL

Tabel 1 menunjukkan perbedaan ukuran partikel ekstrak biji alpukat setelah digerus selama 15 menit dan 30 menit. Ukuran partikel dihitung dari rata-rata panjang tertinggi 10 buah partikel ekstrak biji alpukat yang sudah digerus yang diambil secara acak. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa biji alpukat yang digerus selama 15 menit memiliki rata-rata ukuran partikel sebesar 27,03 μm . Biji alpukat yang digerus selama 30 menit menunjukkan ukuran partikel rata-rata sebesar 13,50 μm . Hal ini membuktikan bahwa semakin lama biji alpukat digerus, semakin kecil ukuran partikelnya. Gambar 1 menunjukkan rata-rata kadar trigliserida pada hewan coba pada hari 0, 7, dan 14. Terjadi penurunan kadar trigliserida darah tikus dari hari 0 ke hari 7 hingga hari 14 pada kedua kelompok.

Tabel 1. Ukuran Partikel

Penggerusan 15 menit (μm)	Penggerusan 30 menit (μm)
50,92	13,24
27,58	13,47
26,11	12,27
19,69	12,30
21,70	15,61
37,56	16,35
25,06	11,91
25,42	13,46
17,44	13,45
18,82	12,89
27,03	13,50

Variasi Ukuran Partikel pada Ekstraksi Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*) dan Efektivitasnya terhadap Penurunan Kadar Triglisierida pada Tikus Hiperlipidemia



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar Triglisierida pada Tikus

Uji normalitas data menggunakan metode Shapiro-Wilk. Sebaran data dikatakan normal bila $p > 0,05$. Nilai p dari kelompok 1 pada hari 0, hari 7, dan hari 14 secara berurutan yaitu 0,346, 0,141, 0,280 yang artinya data berdistribusi normal. Demikian pula, nilai p pada kelompok 2 di hari 0, hari 7, dan hari 14 secara berurutan adalah 0,457, 0,273, 0,174 yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Uji *paired t-test* dilakukan untuk menentukan signifikansi penurunan kadar triglisierida dari hari 0 pemberian ekstrak biji alpukat sampai hari 7, dan dari hari 0 sampai hari 14. Pada uji *paired t-test*, perbedaan dinyatakan signifikan bila nilai $p \leq 0,05$. Hal yang diuji adalah kadar triglisierida dari hari ke 0 dengan hari 7, dan hari ke 0 dengan hari 14. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada kelompok 1 terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar triglisierida tikus dari hari 0 hingga hari 7 ($p=0,047$) dan dari hari 0 hingga hari 14 ($p=0,027$). Pada kelompok 2, hasil analisis data menunjukkan terdapat

perbedaan yang signifikan pada kadar triglisierida tikus dari hari 0 hingga hari 7 ($p=0,001$), hari 0 hingga hari 14 ($p=0,000$).

Uji *unpaired t-test* untuk menentukan adanya perbedaan signifikan pada efektivitas dalam penurunan kadar triglisierida antar kelompok 1 dan kelompok 2. Pada uji *unpaired t-test*, perbedaan dinyatakan signifikan bila nilai p (sig. (2-tailed)) $< 0,05$. Pada uji kali ini yang diuji adalah perubahan kadar triglisierida (Δ Triglisierida) dari hari 0 hingga hari 7, hari 0 dan hingga hari 14, antara kelompok 1 dengan kelompok 2. Hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada efektivitas penurunan kadar triglisierida antara kelompok 1 dan kelompok 2 pada hari 0 hingga hari 7 ($p=0,853$), hari 0 hingga hari 14 ($p=0,744$), dan hari 7 hingga hari 14 ($p=0,214$).

DISKUSI

Pada penelitian ini, pemberian PTU dengan dosis 40 mg/kgBB secara harian selama 14 hari berhasil meningkatkan kadar

trigliserida pada tikus mencapai kadar hiperlipidemia di atas 92 mg/dL. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhendra, *et al.*¹³ Pemberian ekstrak biji alpukat pada kelompok 1 dengan ekstrak biji alpukat yang diperoleh dari biji alpukat yang digerus selama 15 menit dengan rata-rata ukuran partikel sebesar 27.03 μm dengan dosis 250 mg/kgBB dengan efektif menurunkan kadar trigliserida dalam waktu 7 hari maupun dalam 14 hari walaupun penurunan kadar trigliserida pada hari ke-7 ke hari ke-14 tidak signifikan.

Pada kelompok 2 dengan ekstrak biji alpukat yang diperoleh dari biji alpukat yang digerus selama 30 menit berukuran partikel sebesar 13,50 μm dengan dosis 250 mg/kgBB dengan efektif menurunkan kadar trigliserida dalam waktu 7 hari maupun dalam 14 hari. Pada perlakuan kelompok 2 dengan ekstrak biji alpukat yang diperoleh dari biji alpukat yang digerus selama 30 menit berukuran partikel sebesar 13,50 μm dengan dosis 250 mg/kgBB penurunan kadar trigliserida dari hari 7 ke hari ke 14 juga signifikan.

Pemberian ekstrak biji alpukat selama 14 hari pada penelitian ini tidak berhasil menurunkan kadar trigliserida ke kadar normal di bawah 92 mg/dl. Penurunan kadar trigliserida berdasarkan angka kuantitatifnya secara garis besar juga terbilang tidak terlalu banyak walaupun terbukti efektif. Pada penelitian Sunusmo yang menggunakan ekstrak biji alpukat dengan metode ekstraksi maserasi, dengan dosis 250 mg/dL berhasil menurunkan kadar trigliserida sebesar 54,3 mg/dL dalam waktu 14 hari dibandingkan

dengan penelitian ini yang hanya mampu menurunkan kadar trigliserida dengan rata-rata 9,71 mg/dL dalam waktu 14 hari.⁴ Hal ini diduga karena ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini disimpan selama kurang lebih 4 sampai 5 bulan yang menyebabkan kualitas ekstrak menurun.

Perbandingan efektivitas penurunan kadar trigliserida antara kelompok 1 dan kelompok 2 dari hari 0 hingga hari ke 7, hari ke 0 hingga hari ke 14 terlihat tidak signifikan hal ini mungkin disebabkan karena perbedaan ukuran partikel yang tidak terlalu besar sehingga penyerapan zat aktif tidak terlalu banyak sehingga tidak tampak perbedaan penurunan kadar trigliserida pada kedua kelompok. Penurunan kadar trigliserida berkaitan dengan kadar zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak biji alpukat sendiri. Oleh karena itu, peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya perlu membandingkan kadar zat aktif yang ada dalam plasma darah pada kelompok tikus yang diberikan ekstrak biji alpukat yang digerus 15 menit dan 30 menit. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan antara ukuran partikel dengan absorpsinya.

SIMPULAN

Hasil uji analisis *paired t-test* menunjukkan terjadinya penurunan kadar trigliserida pada kelompok 1 dan kelompok 2 secara signifikan dari hari 0 hingga hari ke 7 dan dari hari 0 hingga hari ke 14 pemberian ekstrak biji alpukat. Tidak terdapat perbedaan efektivitas penurunan kadar trigliserida antara kelompok 1 dan kelompok 2 yang membuktikan bahwa perbedaan ukuran partikel pada ekstraksi biji

alpukat tidak berpengaruh pada efektivitas ekstrak biji alpukat menurunkan kadar trigliserida pada darah tikus

DAFTAR PUSTAKA

1. Lauralee S. Human physiology: from cells to systems. 9th edition. Australia: Cengage Learning; 2016.
2. Singh AK, Singh R. Triglyceride and cardiovascular risk: A critical appraisal. *Indian J Endocrinol Metab.* 2016 Jul-Aug;20(4):418-28.
3. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI; 2013.
4. Sunusmo RA. Uji efektivitas antikolesterol ekstrak biji alpukat pada tikus jantan galur Wistar secara in vivo beserta skrining fitokimia. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
5. Zeka K, Ruparelia K, Arroo RRJ, Budriesi R, Micucci M. Flavonoids and their metabolites: prevention in cardiovascular diseases and diabetes. *Diseases.* 2017 Sep 5;5(3):19.
6. Marrelli M, Conforti F, Araniti F, Statti GA. Effects of saponins on lipid metabolism: A review of potential health benefits in the treatment of obesity. *Mol Basel Switz.* 2016 Oct 20;21(10).
7. Dorland N. Kamus saku kedokteran Dorland. Edisi ke 28. Jakarta: EGC; 2011.
8. Pahua-Ramos ME, Ortiz-Moreno A, Chamorro-Cevallos G, Hernández-Navarro MD, Garduño-Siciliano L, Necochea-Mondragón H, et al. Hypolipidemic effect of avocado (*Persea americana* Mill) seed in a hypercholesterolemic mouse model. *Plant Foods Hum Nutr Dordr Neth.* 2012 Mar;67(1):10–6.
9. Lee SG, Yu MH, Lee SP, Lee IS. Antioxidant activities and induction of apoptosis by methanol extracts from avocado. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2008;37:269-75.
10. Rats, Sprague-Dawley - MeSH - NCBI [Internet]. [cited 2021 Jan 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68017207>
11. Brown AC, Wrenn SP, Suresh N, Meyers WC, Abedin MZ. Gender differences in cholesterol nucleation in native bile: Estrogen is a potential contributory factor. *J Membr Biol.* 2009 Dec;232(1–3):35–45.
12. Arts J, Oosterhuis N, Kramer K, Ohl F. Effects of transfer from breeding to research facility on the welfare of rats. *Animals.* 2014 Dec 3;4(4):712–28.
13. Suhendra AT, Awaloei H, Wuisan J. Uji efek ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap kadar kolesterol total pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*). *J E-Biomedik [Internet].* 2016 Jan 27;4(1).
14. Al-Noory AS, Amreen AN, Hymoor S. Antihyperlipidemic effects of ginger extracts in alloxan-induced diabetes and propylthiouracil-induced hypothyroidism in (rats). *Pharmacognosy Res.* 2013 Jul;5(3):157-61.
15. Setianingsih N. Pengaruh ekstrak buah pisang dan ekstrak buah alpukat terhadap kadar kolesterol mencit betina. *JJurnal Biota.* 2017;3(2):48-53.
16. Salamah N, Rozak M, Abror MA. Pengaruh metode penyarian terhadap kadar alkaloid total daun jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*. BL) dengan metode spektrofotometri visibel. *Pharmaciana.* 2017May1;7(1):113–22.