

Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Terhadap Tikus Jantan Putih Galur Wistar Yang di Induksi Aloksan

Dyah Anggraeni Budhi Pratiwi^{a, 1*}, Rizky Safitri Yusanti^{a, 2}, Putri Rizky Arnetta^{a, 3}

^a Prodi Farmasi STIKes Surya Global Yogyakarta, Jl. Ringroad Selatan km 6,7 Blado Potorono Banguntapan Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta 55194

¹ dyahanggraeni2612@gmail.com*; ² rizkysafitriyusanti5249@gmail.com; ³ putririzkyarneta@gmail.com

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima : 09-11-2022 Direvisi : 28-11-2022 Disetujui : 02-12-2022 Kata kunci: Daun Alpukat; Tikus Jantan Putih Galur Wistar; Perkolasi; Sokletasi; Kadar Gula Darah.	Daun alpukat mengandung flavonoid yang tinggi. Flavonoid bersifat sebagai antioksidan yang bermanfaat dalam menurunkan kadar glukosa darah melalui perbaikan fungsi pankreas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi mana yang efektif sebagai antidiabetes terhadap tikus jantan putih galur wistar. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan <i>pretest posttest randomized control group design</i> . Metode Ekstraksi yang digunakan perkolasi dan sokletasi. Tikus putih yang sudah diadaptasikan di cek kadar gula darah sebelum diinduksi dengan aloksan. Setelah 3 hari tikus di cek gula darah kembali untuk memastikan tikus kadar gulanya > 135 mg/dl. Tikus diberi perlakuan selama 10 hari dengan kontrol (-) : NaCl 0,9%; kontrol (+) : glibenklamid serta ekstrak perkolasi dan sokletasi daun alpukat. Kadar Gula darah tikus dihitung pada hari 4, 7 dan 10. Data yang didapatkan adalah selisih kadar glukosa darah dengan menggunakan analisis statistik menggunakan SPSS dengan uji <i>Two Way</i> ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun alpukat berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar gula darah tikus dan tidak ada perbedaan signifikan antara metode ekstraksi perkolasi dan sokletasi dalam menurunkan kadar gula darah tikus jantan galur Wistar
Key word: Avocado leaves; white male rats of the Wistar strain; percolation; Soxhlet; Blood sugar Levels.	ABSTRACT Avocado leaves contain high flavonoids. Flavonoids are antioxidants that are useful in lowering blood glucose levels by improving pancreatic function. This study aims to determine which extraction method is effective as an antidiabetic against white male rats of the Wistar strain. The type of research used is an experimental pretest-posttest randomized control group design. The extraction method used percolation and soxhlet. The adapted white rats were checked for blood sugar levels before being induced with alloxan. After 3 days, the rats were rechecked for blood sugar to make sure their sugar levels were > 135 mg/dl. Mice were treated for 10 days with control (-): NaCl 0.9%; control (+): glibenclamide and avocado leaf percolation and soxhlet extract. Blood sugar levels of mice were calculated on days 4, 7, and 10. The data obtained were blood glucose levels using statistical analysis using SPSS with Two Way ANOVA and continued with the LSD test. The results showed that avocado leaf levels significantly reduced blood sugar in rats. There was no significant difference between percolation and soxhlet extraction methods in reducing blood sugar levels in male Wistar rats.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup. Insulin adalah hormon yang digunakan untuk mengatur kadar gula dalam darah (Kementrian

Kesehatan, 2018). DM menjadi salah satu ancaman Kesehatan global. WHO memprediksi peningkatan jumlah pasien DM tipe 2 yang cukup besar pada setiap tahunnya. WHO memprediksi kenaikan di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Prediksi International Diabetes

Federation (IDF) juga menunjukkan bahwa pada tahun 2019 - 2030 terdapat kenaikan jumlah pasien DM dari 10,7 juta menjadi 13,7 juta (Soelistijo, 2021).

Badan Litbangkes dalam Laporan Riset Kesehatan Dasar Nasional (2018) menyatakan Prevalensi DM di Indonesia semakin lama semakin meningkat, angka prevalensi diabetes di Indonesia mengalami peningkatan cukup signifikan selama 5 tahun terakhir yakni ditahun 2013 angka prevalensi diabetes pada orang dewasa mencapai 6,9% dan di tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 8,5% (Kementrian Kesehatan, 2018) Penyakit DM akan memberikan dampak terhadap kualitas sumber daya manusia dan meningkatnya biaya kesehatan yang besar (Soelistijo, 2021).

Bangsa Indonesia telah mengenal dan menggunakan tanaman obat sejak lama salah satunya digunakan mengatasi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang herbal didasarkan pada pengalaman dan ketrampilan yang diturunkan dari generasi ke generasi. Pengobatan tradisional dianggap lebih aman karena memiliki efek samping yang relatif sedikit (Sari, 2006).

Salah satu tanaman berkhasiat yang dapat diolah menjadi obat herbal adalah alpukat. Bagian yang dapat dipakai dari pohon alpukat antara lain daging buah untuk konsumsi, daun dan biji untuk pengobatan (Putri et al., 2013). Bagian dari tanaman ini berupa kulit, buah dan daun digunakan sebagai obat tradisional di Amerika Selatan dan Tengah, Hindia Barat dan Afrika untuk pengobatan tekanan darah tinggi, nyeri perut dan diare, diabetes serta perdarahan hebat pada menstruasi (Adeyemi et al., 2002). Sedangkan bagian bijinya telah diketahui dapat menurunkan kadar gula didalam darah (Aigbiremolen et al., 2018). Daun alpukat mengandung flavonoid dan quersetin. Tingginya kadar flavonoid tersebut bersifat sebagai antioksidan. Antioksidan sangat bermanfaat dalam menurunkan kadar glukosa darah melalui perbaikan fungsi pankreas (Marlinda et al., 2012). Ekstrak daun alpukat mengandung senyawa fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Secara in vivo Ekstrak methanol menghambat aktivitas α -glucosidase, maltase-glucoamylase, aldose reductase dan aldehida reduktase. Dengan IC₅₀ (μ g/mL) 7.51 terhadap alfa glukosidase dan 1.26 terhadap Maltaseglucoamylase (Njateng et al., 2018). Konsentrasi ekstrak daun alpukat pada mencit paling efektif menurunkan kadar glukosa darah pada konsentrasi 10% (b/v) (Putri et al., 2013).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Antia et al., (2005) menunjukkan bahwa ekstrak air daun alpukat (100-200) mg/KgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan galur Wistar yang diinduksi aloksan monohidrat. Penelitian lain mengatakan Ekstrak etanol menunjukkan aktivitas yang kuat pada dosis 100 mg/kg BB (Mamadou et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap tikus jantan putih galur wistar dalam menurunkan kadar gula darah

Metode

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian eksperimental dengan rancangan *pretest posttest randomized control group design*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode ekstraksi daun alpukat (*Persea americana* Mill). Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar gula darah terhadap tikus jantan putih galur wistar. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi Etik STIKES Surya Global dengan No. \$.16/KEPK/SSG/II/2022.

I. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Beaker *glass*, Erlenmayer, gelas ukur, cawan porselen, pipet tetes, batang pengaduk, perkolator, ekstraktor Soxhlet, *rotary evaporator* (IKA[®]), timbangan analitik (Durascale[®]), timbangan digital (ACIS[®]), Spuit 3 ml (OneMed[®]), timbangan tikus (*Oxone*[®]) sonde, pisau bedah, kandang tikus, tempat makan dan minum tikus, *EasyTouch* GCU[®]. Bahan yang digunakan adalah Ekstrak daun alpukat, etanol 90%, aloksan, glibenklamid, NaCl 0,9%, Na CMC, alkohol 70%. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur wistar.

2. Jalannya Penelitian

Preparasi Sampel

Daun alpukat yang digunakan sebagai sampel penelitian diperoleh dari Kelurahan Condong Catur, kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel yang diambil sebanyak 4000 g kemudian dilakukan sortasi basah dan kering dengan cara dibersihkan menggunakan air mengalir, ditimbang sebelum dan sesudah dikeringkan. Proses pengeringan di bawah sinar matahari langsung dengan ditutup kain hitam selama kurang lebih 3 hari.

Ekstraksi

a. Perkolasi

Proses ekstraksi perkolasi daun alpukat dilakukan sebanyak 2 kali. Serbuk ditimbang sebanyak 100 gram dan dibasahi dengan etanol 90% kemudian dibiarkan selama 3 jam. Pindahkan massa sedikit demi sedikit ke dalam perkolator, tuangi dengan larutan penyari etanol sampai semua simplisia terendam dan terdapat selapis cairan penyari di atasnya sebanyak 1050 ml, mulut tabung perkolator ditutup dengan alumunium foil dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian kran dibuka. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml per menit, hasil perkolat ditampung. Ekstraksi dihentikan jika perkolat yang keluar berwarna bening. Kemudian dipekatkan dengan alat penguap *rotary evaporator* dengan suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

b. Sokletasi

Proses sokletasi dimulai dengan menimbang simplisia daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebanyak 100 gram dibungkus dengan kertas saring dan ujungnya diikat dengan benang. Sampel dimasukkan dalam alat soxhletasi kemudian diisi dengan pelarut etanol 90% sebanyak 750 ml dengan suhu 50°C. Proses ekstraksi dihentikan setelah serbuk simplisia tersari sempurna yang ditandai dengan tetesan terakhir berwarna jernih. Filtrat yang didapat kemudian dipekatkan dengan pada *rotary evaporator* suhu 40°C.

Pengujian Flavonoid

Ekstrak sampel sebanyak 1 ml dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian tambahkan HCl pekat 2 tetes sampai homogen, kemudian tambahkan serbuk Mg. apabila adanya warna jingga dan muncul buih maka ekstrak positif flavonoid (Khanifah et al., 2021).

Uji Antidiabetes

a. Adaptasi Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan yaitu tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). Hewan uji dipilih berdasarkan usia 2-3 bulan dengan berat 150 - 200 gram. Hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok, dimana tiap kelompok terdiri dari 3 ekor tikus jantan galur wistar. Tikus diadaptasi dengan lingkungan dengan suhu kamar, pencahayaan dan ventilasi yang cukup, selama 7 hari dalam kandang dan diberi makan serta minum (Sintowati et al., 2017).

b. Pemeriksaan Kadar Gula Darah Tikus

Pemeriksaan kadar gula darah pada hewan uji dilakukan setelah masa adaptasi selama satu

minggu. Kadar glukosa darah awal hewan uji diukur setelah dipuasakan selama 8-12 jam. Pengambilan darah dilakukan pada hari sebelum diinduksi aloksan, hari ke 3 setelah diinduksi aloksan, (untuk memastikan tikus sudah dalam keadaan diabetes), hari ke 4, 7 dan 10 pe.

c. Induksi Aloksan

Hewan uji dibuat menjadi diabetes dengan cara menginjeksikan larutan aloksan melalui intraperitoneal. Dosis induksi aloksan pada hewan uji adalah 150 mg/kgBB

d. Perlakuan Hewan Uji

Hewan uji dibagi menjadi 8 kelompok, kontrol negatif (NaCl 0,9%); kontrol positif (Glibenklamid); ekstrak Perkolasi 75 mg/Kg BB; ekstrak Perkolasi 150 mg/Kg BB; ekstrak sokletasi 300 mg/Kg BB; ekstrak sokletasi 75 mg/Kg BB; ekstrak sokletasi 150 mg/Kg BB dan ekstrak sokletasi 300 mg/Kg BB .

3. Analisa Data

Pengukuran kadar gula darah pada hewan uji menggunakan Easy Touch GCU. Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan pada hari sebelum diinduksi aloksan (T0), hari ke 3 setelah diinduksi aloksan (T1), hari ke 4 (T4), 7 (T7) dan 10 (T10) pemberian.

Data yang didapatkan adalah data persentase penurunan kadar gula darah tikus putih galur wistar dan kemudian data diolah secara statistik dengan menganalisa normalitas dan homogenitas data dilanjutkan dengan uji ANOVA dua arah dan uji LSD.

Data kadar gula darah tersebut dihitung persentase penurunan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase penurunan} = \frac{G_0 - G_t}{G_0} \times 100\%$$

Keterangan:

G₀ = Gula darah sebelum diberikan sediaan uji

G_t = Gula darah puasa setelah diberikan sediaan uji (Durry, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Sampel penelitian daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang diperoleh dari kelurahan Condong Catur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daun yang dipilih adalah daun ketiga hingga kesembilan dari pucuk (Kemit, 2019). Daun dalam keadaan segar dan tidak cacat. Kemudian dilakukan sortasi kering secara manual untuk memisahkan daun alpukat dari benda asing yang tidak diinginkan

dan bahan pengotor lainnya yang mungkin menempel pada daun. Kemudian dilanjutkan dengan sortasi basah dengan cara mencuci sampel dengan air mengalir untuk memisahkan dari pengotor dan dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari langsung dengan ditutup kain hitam selama kurang lebih 3 hari dengan ditutup kain hitam. Penggunaan kain hitam untuk mencegah masuknya benda asing. Simplisia dinyatakan kering ditandai dengan mudah hancurnya dengan tangan. Bobot basah daun alpukat sebanyak 4000 gr kemudian setelah dikeringkan menjadi 1428 g dengan persentase rendemen 28 % b/b. Setelah pengeringan selesai, daun diblender hingga menjadi serbuk simplisia agar memudahkan proses ekstraksi.

Metode ekstraksi daun alpukat dilakukan dengan 2 metode, yaitu perkolasi dan sokletasi. Kedua metode ekstraksi dipilih karena membandingkan efek penurunan kadar gula darah pada masing-masing perlakuan. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi ini adalah etanol 90% karena dapat menarik ekstrak yang dihasilkan lebih spesifik, dapat bertahan lama, serta memperlambat pertumbuhan jamur dan bakteri (Marjoni & Ismail, 2016). Menurut Departemen Kesehatan RI, (2000), pelarut etanol merupakan salah satu pelarut yang dapat memenuhi syarat kefarmasian. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Kemit et al., (2016) dimana etanol 90% dapat menghasilkan total flavonoid sebesar 64,12 mgQE/g dan randemen ekstrak daun alpukat tertinggi sebesar 27,84%.

Pada metode sokletasi digunakan 100 gram simplisia dengan pelarut sebanyak 750 ml, sampel dimasukkan dalam alat sokletasi kemudian diisi pelarut dan proses dihentikan setelah tetesan terakhir berwarna jernih hal tersebut dianggap simplisia telah tersari dengan sempurna. Randemen yang didapat adalah 16,29 %.

Pada metode perkolasi, digunakan 100 gram simplisia dan 1050 ml pelarut. Perkolasi dilakukan sebanyak 2 kali dengan cara membasahi simplisia menggunakan pelarut dan didiamkan selama 3 jam hal ini bertujuan agar pelarut memasuki seluruh pori – pori simplisia sehingga memudahkan penyarian. Kemudian pindahkan massa sedikit demi sedikit ke dalam perkolator, tambahkan pelarut sampai semua serbuk simplisia terendam dan terdapat selapis cairan penyari diatasnya dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian kran dibuka. Hasil perkolat ditampung dan dihentikan jika perkolat yang

keluar terakhir berwarna bening. Randemen yang didapat adalah 15,9 %.

Ekstrak yang didapat dilakukan skrining fitokimia flavonoid. Hasil yang didapat:

Tabel I. Hasil Uji Flavanoid

Metode	Hasil	Keterangan
Perkolasi	Warna merah dan berbuih	Positif
Sokletasi	Warna merah	Positif

Dari hasil penelitian diketahui bahwa daun alpukat dengan metode ekstraksi perkolasi dan sokletasi mengandung flavonoid. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya ekstrak etanol mengandung metabolit sekunder flavonoid sebesar 2,18% (Tuldjanah et al., 2022).

Hewan yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih jantan *Rattus norvegicus* galur wistar sebanyak 24 ekor dengan usia 2-3 bulan dengan berat 150 - 200 gram. Tikus dipilih sebagai hewan model dikarenakan siklus hidupnya pendek, biaya perawatan lebih murah, dan tersedia database yang menginterpretasikan data relevan untuk manusia (Abiola., 2014).

Kelompok perlakuan dibagi menjadi 8 kelompok, dengan tiap kelompok 3 ekor tikus putih jantan galur wistar. Sebelum diberi perlakuan tikus diadaptasi selama 7 hari dengan diberi makan dan minum (Sintowati et al., 2017). Setelah masa adaptasi selesai dilakukan pengecekan kadar gula darah pada tikus dengan cara dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam (Samsuri et al., 2020), agar kadar gula darah tidak terpengaruh oleh makanan serta tidak mempengaruhi penyerapan obat secara sistemik. Kemudian dilakukan penginduksian menggunakan aloksan, dosis yang digunakan yaitu 150 mg/KgBB. Meningkatnya kadar glukosa darah pada tikus dengan pemberian aloksan dapat disebabkan rusaknya sel β pulau Langerhans di pancreas yang mensekresi insulin (Sakika et al., 2014). Pemberian dilakukan melalui rute intraperitoneal, rute tersebut dipilih karena lebih ditoleransi oleh tikus (Durry, 2016). Pengecekan kadar gula darah dilakukan hari ke 3 setelah dilakukan induksi aloksan. Kadar gula darah normal tikus adalah 50-135 mg/dL dan dikatakan diabetes jika kadar gula darah > 135mg/dL (Nangoy et al., 2019). Dari hasil setelah diinduksi aloksan terdapat variasi kadar gula darah hal tersebut karena daya tahan tikus yang berbeda-beda terhadap aloksan sehingga

kondisi awal keadaan diabetes tidak sama (Suarsana et al., 2012).

Setelah diabetes tikus diberi perlakuan, waktu pemberian dilakukan satu kali sehari pada waktu yang sama secara per oral. Pengukuran kadar gula darah pada hari ke 4, 7 dan 10. Kontrol positif menggunakan glibenklamid, yang merupakan obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea. Glibenklamid memiliki mekanisme kerja meningkatkan sekresi insulin dengan cara

merangsang sekresi hormone insulin dari granula sel β pulau Langerhans di pancreas. Interaksinya dengan ATP - sensitive K channel pada membran sel-sel β menimbulkan depolarisasi membran dan keadaan ini akan membuka kanal Ca. Setelah terbukanya kanal Ca, maka ion Ca^{2+} akan masuk ke dalam sel β kemudian merangsang granula yang berisi insulin dan akan terjadi sekresi insulin (Suherman, 2007).

Tabel 2. Kadar Gula Darah Tikus

Waktu Pengambilan Darah	Kadar Gula Darah (mg/dL)							
	(-)	(+)	P 75	P 150	P 300	S 75	S 150	S 300
T1	171	180	149	204	199	157	170	179
T2	159	164	148	152	164	170	127	168
T3	158	123	102	112	140	141	102	142
T4	156	69	67	98	82	64	98	86

Keterangan :

(-) : Kontrol Negatif

(+) : Kontrol Positif

P 75 : Perkolasi 75 mg/Kg BB

P 150 : Perkolasi 150 mg/Kg

P 300 : Perkolasi 300 mg /Kg

S 75 : Sokletasi 75 mg/Kg BB

S 150 : Sokletasi 150 mg/Kg BB

S 300 : Sokletasi 300 mg/Kg BB

Tabel 3. Persen Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus

Waktu Pengambilan	(-)	(+)	P 75	P 150	P 300	S 75	S 150	S 300
Hari ke 4	7,00%	6,10%	0,67%	25,49%	17,58%	18,40%	25,20%	6,14%
Hari ke 7	7,60%	31,66%	31,54%	45,09%	29,64%	10,19%	40,00%	20,60%
Hari ke 10	8,70%	61,60%	55,03%	51,96%	58,79%	59,20%	42,30%	51,90%

Keterangan:

(-) : Kontrol Negatif

(+) : Kontrol Positif

P 75 : Perkolasi 75 mg/Kg BB

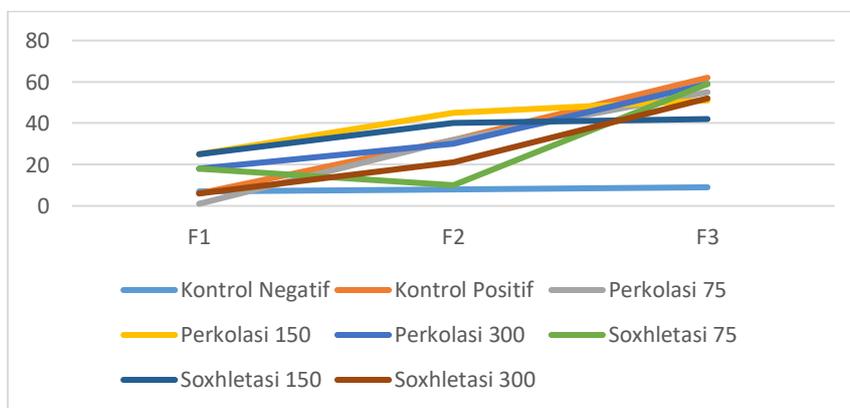
P 150 : Perkolasi 150 mg/Kg BB

P 300 : Perkolasi 300 mg /Kg BB

S 75 : Sokletasi 75 mg/Kg BB

S 150 : Sokletasi 150 mg/Kg BB

S 300 : Sokletasi 300 mg/Kg BB



Gambar I. Grafik Penurunan Persentasi Kadar Gula Darah Tikus

Dari data persen penurunan kontrol negatif pada hari ke 10 mengalami penurunan 8,7%. Pada kontrol positif dengan glibenklamid mampu menurunkan 61,60 %, pada perlakuan ekstrak terdapat variasi penurunan pada hari ke 10. Dari data tabel 3 menunjukkan penurunan tertinggi pada metode sokletasi 75 mg/KgBB sebesar 59,20% hampir sama kontrol positif. Kemudian metode perkolasi 300 mg/kgBB sebesar 58,79%.

Pada metode sokletasi dosis 75 mg/kgBB memiliki aktivitas antidiabetes paling besar dibandingkan dengan dosis 150 mg/kgBB dan 300 mg/kgBB. Penurunan kadar gula darah dosis tersebut lebih mendekati kontrol positif glibenklamid sebagai pembanding. Kemungkinan dikarenakan adanya senyawa antagonis yang terkandung dalam ekstrak daun alpukat. Hal yang serupa juga dikemukakan oleh Maliangkay et al., (2018) dalam penelitian uji efektivitas antidiabetes ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) pada tikus putih dimana penurunan kadar gula darah pada dosis 150 mg/kgBB lebih baik dibandingkan dosis 300 mg/kgBB. Dikemukakan kembali pada penelitian Ambarsari, (2013) tentang efektivitas antidiabetes tumbuhan *Syzygium cummini* yang menyatakan bahwa dosis 100 mg/kgBB lebih baik dibandingkan dengan dosis 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB. Hal seperti ini dapat saja terjadi mengingat diabetes merupakan penyakit gangguan metabolik yang berkaitan dengan produksi energi di dalam sel manusia (atau hewan) dan termasuk juga gangguan metabolisme sejak lahir (Hasdiana, 2012).

Pada perkolasi dosis 300 mg/kgBB memiliki aktivitas antidiabetes paling besar dibandingkan dengan dosis 75 mg/kgBB dan 150 mg/kgBB. Penurunan kadar gula darah dosis 300 mg/kgBB lebih mendekati kontrol positif glibenklamid sebagai pembanding. Pada perkolasi penurunan kadar gula darah semakin tinggi dosis yang diberikan maka penurunannya semakin besar. Penelitian serupa Nangoy et al., (2019) daun sesewanua dosis 800 mg memiliki aktivitas paling besar dibandingkan pada dosis 200 mg dan 400 mg.

Penurunan kadar gula darah yang dihasilkan ekstrak daun alpukat disebabkan kandungan flavonoid yang merupakan salah satu antioksidan. Menurut Dheer & Bhatnagar (2010) flavonoid dapat memperbaiki dan regenerasi kerusakan sel beta pankreas. Dalam penelitian lain mengatakan flavonoid dapat merangsang sel beta pancreas

untuk memproduksi insulin (Kawatu et al., 2013). Selain itu flavonoid mampu mengurangi stress oksidatif sehingga mengurangi resistensi terhadap kerja insulin dan mencegah kerusakan sel beta pancreas (Kaempe et al., 2013).

Data yang didapat dilakukan uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai

signifikansi sebesar $0,47 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan Levene's test diperoleh nilai signifikansi $0,179 > 0,05$ yang menunjukkan data terdistribusi secara homogen.

Kemudian dilanjutkan dengan uji ANOVA dua arah. Dari data hasil uji ANOVA dua arah menunjukkan $p\text{-value} < \alpha$ dengan tingkat signifikansi sebesar 0.05 menyatakan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dengan gula darah. Dari hasil jenis ekstraksi dan kadar gula darah tidak ada perbedaan signifikan dan tidak ada hubungan antara kelompok perlakuan dengan jenis ekstraksi. Dari hasil dilanjutkan dengan uji LSD.

Dari data uji LSD didapatkan ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan ekstrak dengan kontrol negatif tetapi tidak ada perbedaan signifikan antara kedua kelompok ekstraksi (sokletasi dan perkolasi).

Simpulan dan Saran

Ekstraksi daun alpukat berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar gula darah tikus jantan galur wistar. Tidak ada perbedaan signifikan antara metode ekstraksi perkolasi dan sokletasi dalam menurunkan kadar gula darah tikus jantan galur wistar.

Dari hasil penelitian dapat dipertimbangkan untuk dilakukan penelitian lanjutan berupa formulasi sediaan dengan ekstrak daun alpukat sebagai antidiabetes.

Ucapan Terima Kasih (optional)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM STIKES Surya Global Yogyakarta yang berperan dalam support dana penelitian. Rizky Safitri Yusanti A.Md, Putri Rizky Arneta A.Md selaku tim penelitian yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Abiola., O. (2014). Haematological profile

- shows that Inbred Sprague Dawley rats have exceptional promise for use in biomedical and pharmacological studie. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 4(37), 33–37. <https://doi.org/10.15272/ajbps.v4i37.597>
- Adeyemi, O. O., Okpo, S. O., & Ogunti, O. O. (2002). Analgesic and anti-inflammatory effects of the aqueous extract of leaves of *Persea americana* Mill (Lauraceae). *Fitoterapia*, 73(5), 375–380. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(02\)00118-1](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(02)00118-1)
- Aigbiremolen, A., Ativie, R., Aisuodionoe, M., Odigie, O., Igweh, J., & Egwaoje, M. (2018). Effect of Aqueous Extract of *Persea americana* Seed on Blood Glucose in Alloxan-induced Diabetic Wistar Rats. *Asian Journal of Medicine and Health*, 9(3), 1–10. <https://doi.org/10.9734/ajmah/2017/37955>
- Ambarsari, W. (2013). *UJI EFEK EKSTRAK ETANOL 70% KULIT BATANG JAMBLANG (Syzygium cumini) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) YANG DIINDUKSI ALOKSAN.* UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.
- Antia, B., Okokon, J., & Okok, P. (2005). Hypoglycemic activity of aqueous leaf extract of *Persea americana* Mill. *Indian J Pharmacol*, 37(5), 325–326. <https://www.ijp-online.com/text.asp?2005/37/5/325/16858>
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. In *Departemen Kesehatan RI* (Vol. 1, pp. 10–11).
- Dheer, R., & Bhatnagar, P. (2010). A study of the antidiabetic activity of *Barleria prionitis* Linn. *Indian Journal of Pharmacology*, 42(2), 70–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.4103/0253-7613.64493>
- Durry, F. H. (2016). *UJI EFEK ANTIHIPERGLIKEMIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI RAMBUTAN (Nephelium lappaceum L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN METODE INDUKSI ALOKSAN.*
- Hasdiana. (2012). *Mengenal Diabetes Mellitus : Pada Orang Dewasa Dan Anak-anak Dengan Solusi Herbal* (1st ed.). Nuha Medika.
- Kaempe, H. S., Suryanto, E., Kawengian, S. E. S., Sam, U., & Manado, R. (2013). POTENSI EKSTRAK FENOLIK BUAH PISANG GOROHO (*Musa spp.*) TERHADAP GULA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*). *Chem. Prog.*, 6(1), 6–9.
- Kawatu, C., Bodhi, W., & Mongi, J. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kucing-kucingan terhadap Kaar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 2(01), 81–85. [117-2021-1-SM\(1\).pdf](https://doi.org/10.1177/2021-1-SM(1).pdf)
- Kementrian Kesehatan, R. (2018). *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*.
- Kemit, N. (2019). *Ekstrak Daun Alpukat Yang Nyamuk*.
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.
- Khanifah, F., Puspitasari, E., & Awwaludin, S. (2021). Uji Kualitatif Flavonoid, Alkaloid, Tanin pada Kombinasi Kunyit (*Curcuma Longa*) dan Coklat (*Theobroma cacao* L). *Jurnal Ilmiah Berkala Sains Dan Terapan Kimia*, 15(1). <https://doi.org/10.20527/jstk.v15i1.8617>
- Maliangkay, H. P., Rumondor, R., Mario Walean, dan, Studi Farmasi, P., & Tinggi Ilmu Kesehatan Trinita Manado, S. (2018). UJI EFEKTIFITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L) PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN. *Chem. Prog.*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.35799/cp.11.1.2018.27610>
- Mamadou, K., N'Goran, M. K., Eugene, K., Amani, B. K., Koffi, C., N'Guessan, A. R. Y., Eric, B., Therese, D.-P., Kanga, S. N., & Henri, M. D.-K. (2016). Acute toxicity and hypoglycaemic activity of the leaf extracts of *Persea americana* Mill. (Lauraceae) in Wistar rats. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 10(33), 690–698.

- <https://doi.org/10.5897/ajpp2016.4617>
- Marjoni, R., & Ismail, T. (2016). *Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi*. Trans Info Media.
- Marlinda, M., Sangi, M. S., & Wuntu, A. D. (2012). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, *1*(1), 24. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.427>
- Nangoy, B. N., De Queljoe, E., & Yudistira, A. (2019). Uji Aktivitas ANTIDIABETES DARI EKSTRAK DAUN SESEWANUA (*Clerodendron squamatum* Vahl.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus* L.). *Pharmakon*, *8*(4), 774. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29353>
- Njateng, G. S. S., Zaib, S., Chimi, L., Feudjio, C., Mouokeu, R. S., Gatsing, D., Kuate, J. R., Adewole, E., & Iqbal, J. (2018). Antidiabetic potential of methanol extracts from leaves of *Piper umbellatum* L. and *Persea americana* Mill. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *8*(3), 160–165. <https://doi.org/10.4103/2221-1691.227997>
- Putri, E. P. K., Hamzah, B., & Rahman, N. (2013). Analisis Kualitatif Zat Bioaktif Pada Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dan Uji Praklinis Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus Musculus*). *Jurnal Akademi Kimia*, *2*(3), 119–127.
- Sakika, K. A., Hanwar, D., Suhendi, A., Trisharyanti, I., & Santoso, B. (2014). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Lempuyang Emprit (*Zingiber amaricans* BL) pada Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 10–16. <https://www.researchgate.net/publication/281456456>
- Samsuri, D. A., Samsuri, S., & Kendran, A. A. S. (2020). Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diberikan Ragi Tape. *Indonesia Medicus Veterinus*, *9*(4), 531–539. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.4.531>
- Sari, L. O. R. K. (2006). Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanannya. *Pharmaceutical Sciences and Research*, *3*(1), 1–7. <https://doi.org/10.7454/psr.v3i1.3394>
- Sintowati, R., Handayani, A. P., & Aisyah, R. (2017). THE EFFECTIVENESS OF 70% METHANOLIC EXTRACT OF AVOCADO LEAF (*Persea americana* Mill) IN DECREASING BLOOD SUGAR LEVELS IN MALE RATS (*Rattus norvegicus*) WISTAR STRAIN INDUCED ALLOXAN. *Biomedika*, *8*(1), 15–22. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v8i1.3018>
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. www.ginasthma.org.
- Suarsana, I. N., Priosoeryanto, B. P., Bintang, M., & Wresdiyati, T. (2012). Profil Glukosa Darah dan Ultrastruktur Sel Beta Pankreas Tikus yang Diinduksi Senyawa Aloksan. *Jiv*, *15*(2), 118–123.
- Suherman, S. K. (2007). *Insulin dan Antidiabetik Oral. Farmakologi Dan Terapi*. Balai Penerbit FKUI.
- Tuldjanah, M., Refanti Fajarizki, G., & Tandji, J. (2022). PENETAPAN KADAR METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, *1*.