

Uji Efektivitas Pemberian Air Rebusan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan

Effectiveness Tests of Avocado Leaf Decoction Water (*Persea americana* Mill) Against Blood Glucose Levels of White Rats (*Rattus norvegicus*) Induced By Aloksan

Lesly^{1*}, Yermia S. Mocosuli², Marthy S.L. Taulu², dan Helen J. Lawalata²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado

Kampus Unima di Tondano, Sulawesi Utara 95618, Indonesia

*Korespondensi penulis e-mail: leslylesly165@gmail.com

Diterima 14 Juli 2021/Disetujui 27 September 2021

ABSTRAK

Diabetes mellitus yang juga dikenal sebagai penyakit gula ialah penyakit yang disebabkan gangguan atau rusaknya sekresi insulin dalam tubuh. Daun buah alpukat (*Persea americana* Mill) yang tidak terpakai, terbukti dapat di jadikan sebagai kandidat obat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh rebusan daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai antidiabetes dengan melihat pengukuran kadar glukosa darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan. Hewan uji yang digunakan sebanyak 25 ekor tikus yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif (metformin) dan air rebusan daun alpukat dengan dosis 400 mg/kg BB dan dosis 800 mg/kg BB. Kemudian dilakukan pengukuran kadar gula darah di hari ke-0, hari ke-7, dan hari ke-14. Analisis data yang digunakan yaitu melalui pengujian Anova *one way* memakai SPSS IBM versi 21 disertai taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian mengindikasikan air rebusan daun alpukat mempunyai efektivitas penurunan kadar gula darah pada tikus yang diberikan induksi aloksan dengan konsentrasi terbaik yaitu 800 mg/kgBB disertai presentase kadar gula darah yang turun sebesar 63,80%.

Kata kunci: Aloksan, antidiabetes, kadar gula darah, rebusan daun alpukat

ABSTRACT

*Diabetes mellitus also known as sugar disease, is a disease caused by impaired or damaged insulin secretion in the body. Avocado leaves (*Persea americana* Mill) are not used, it has been proven that they are used as candidates for medicine. The objective of the study was to discover the effect of decoction of avocado leaves (*Persea americana* Mill) as an antidiabetic*

by examining blood glucose measurements in white mice induced by aloksan. The test animals used up to 25 mice divided into 5 treatment groups, namely normal control, negative control, positive control (metformin) and avocado leaf decoction water with a dose of 400 mg/kg BB and a dose of 800 mg/kg BB. Then the measurement of blood sugar levels on the 0th day, the 7th day and the 14th day. The analysis of the data used is done through Anova tests using IBM SPSS version 21 with a confidence level of 95%. The results indicated that avocado leaf decoction water had the effectiveness of reducing blood sugar levels in mice that received alloccance induction with the best concentration of 800 mg/kgBB accompanied by a percentage of blood sugar levels that dropped by 63.80%.

Keywords: Aloksan, antidiabetics, blood sugar levels, avocado leaf stew

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) yang juga dikenal sebagai penyakit gula ialah penyakit yang disebabkan gangguan atau rusaknya sekresi insulin dalam tubuh. Penyakit ini dikenali dengan konsentrasi glukosa yang tinggi pada darah dikarenakan terganggunya sistem metabolisme pada jaringan ketika pankreas tak bisa lagi mengeluarkan hormon insulinnya berdasarkan takaran yang seorang individu butuhkan. Penyakit tersebut banyak ditemui pada lanjut usia dan penyakit ini juga bisa terjadi pada orang tua maupun muda dan dapat muncul karena faktor keturunan (Soegondo *et al.* 2009).

Di negara Indonesia pada saat ini kasus kejadian penyakit diabetes terus-menerus mengalami peningkatan hingga sampai pada angka 8,4 juta jiwa, yang berarti penderita diabetes mellitus satu dari 40 penduduk serta diprediksi totalnya melampaui 21 juta jiwa di 2025 nanti serta kemungkinan terjadinya pada masa produktif atau rentang usia belia. Berdasarkan IDF (*International Diabetes Federation*) Indonesia berada di urutan 4 dengan total pengidap DM terbanyak di dunia setelah India, China dan USA. Negara berkembang seperti Indonesia mengalami peningkatan proporsi diabetes mellitus dikaitkan dengan beberapa aspek yaitu pola hidup yang berubah terutama di beberapa kota besar dan taraf kehidupan masyarakat. Negara Indonesia sendiri ditemukan sebanyak 8,4 juta masyarakat yang memiliki penyakit DM pada tahun 2000 serta diprediksi mencapai 21,3 juta pada tahun 2030 (Anonim 2010).

Dalam melakukan pengobatan penyakit diabetes mellitus tidak boleh melakukan kesalahan karena akan berakibat fatal terhadap kesehatan tubuh secara menyeluruh. Oleh sebab itu, dalam melakukan pengobatan penyakit diabetes mellitus diperlukan kesabaran, kejelian dan keseriusan yang luar biasa. Pengobatan dengan menggunakan obat kimiawi seringkali mengakibatkan efek samping dan selain itu biayanya tidaklah murah. Lain halnya dengan pengobatan menggunakan obat-obatan herbal yang dipilih secara alami, bahan tanaman obat relatif mudah caranya karena bahan alami untuk penyakit diabetes mellitus dapat diperoleh di sekitar kita dan biayanya pun terjangkau (Nugroho 2012).

Tanaman di Indonesia yang dapat kita temukan dan manfaatkan untuk mengobati diabetes mellitus salah satunya yaitu buah alpukat (*Persea americana* Mill) terutama daunnya. Alpukat (*Persea americana* Mill) adalah salah satu buah yang disukai oleh rakyat Indonesia. Daun buah alpukat (*Persea americana* Mill) yang tidak terpakai, terbukti dapat di jadikan sebagai kandidat obat (Nugroho, 2012).

Salah satu bagian alpukat yang bisa dimanfaatkan yaitu daunnya sebagai obat alami tradisional. Daun alpukat secara etnomedikal telah dimanfaatkan masyarakat Minahasa untuk pengobatan berbagai penyakit degenerative antara lain hiperlipidemia (Kaunang & Mocosuli, 2017). Daun alpukat menurut Asolu *et al.* (2010), ialah salah satu sumber pencegah oksidasi. Daun alpukat menurut Arukwe *et al.* (2012) memiliki jenis unsur bioaktif contohnya senyawa-senyawa fenolik. Ekstrak dari daun alpukat bisa juga digunakan untuk antibakteri (Ogundare & Oladejo, 2014), pada hasil penelitian Owolabi *et al.* (2010) daun alpukat membuktikan bahwa dapat membantu untuk memperlambat atau mencegah perkembangan beragam oksidasi yang memicu stress oksidatif, obat hiperlipidemia (Kolawole *et al.* 2012), antihipertensi (Talha *et al.* 2011)

Penelitian bertujuan untuk mencari tahu pengaruh rebusan daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai antidiabetes dengan melihat pengukuran kadar glukosa darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang peneliti gunakan kandang tikus, sekam, kompor, botol minuman, panci, pisau, gelas, gelas kimia, pipet tetes, toples, lesung, alu, gunting, timbangan tikus, masker, handscoon, kain flanel, timbangan analitik, glukometer (Accu-Check), sonde oral, alat injeksi, stick test glukosa darah.

Adapun bahan yang dipakai pada penelitian ini ialah daun alpukat (*Persea americana* Mill) kering/dilakukan pengeringan sebelumnya, aloksan monohidrat, air matang, NaCl fisiologis 0,9%, metformin, pakan ternak.

Prosedur Kerja

Pengumpulan sampel daun alpukat

Sampel daun alpukat diambil dari pohon alpukat yang tumbuhnya pada daerah Tataaran-Tondano, Minahasa, Sulawesi Utara dengan ciri-ciri daunnya agak memanjang dan daun yang digunakan berwarna hijau tua dan masih segar.

Pembuatan simplisia

Sampel daun alpukat (*P. americana* Mill) yang telah diperoleh dibersihkan di bawah air mengalir, ditiriskan lalu disebarakan merata di atas perkamen sampai rata kemudian dikering-anginkan selama beberapa hari hingga kering seluruhnya. Setelah kering lanjut untuk dihaluskan dengan cara ditumbuk menggunakan alu dan lesung, lalu dikemas ke dalam wadah dan ditutup rapat.

Persiapan hewan uji

Hewan yang diuji yakni *Rattus norvegicus* (tikus putih) yang memiliki bobot kira-kira 150 g – 300g berusia 2-3 bulan dimana tikus-tikus ditempatkan dengan cara diacak pada lima kelompok yang setiap kelompoknya ada sebanyak 5 tikus, dan peneliti pelihara pada kandang plastik yang ukurannya 25 x 40 cm, total tikus yang digunakan sejumlah 25 tikus. Air minum serta pakannya diberi dengan cara *ad libitum*. Kandang tikus tiap kelompok diberi penutup kawat dan diganti sekam 3-4 hari sekali supaya kandang tetap kering dan tidak lembab. Sebelum perlakuan, tikus-tikus tersebut diadaptasikan selama 14 hari.

Penentuan dosis uji

- **Pembuatan rebusan daun alpukat konsentrasi 10%**

Rebusan daun alpukat dibuat dengan 2 variasi yaitu rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB serta dosis 800 mg/kgBB. Panaskan 200ml air di dalam panci infusa, kemudian setelah air mendidih tambahkan serbuk daun alpukat (*P. americana* Mill) sebanyak 10 g yang telah ditakar sebelumnya ke dalam panci lalu rebus dalam waktu \pm 15 menit pada suhu 90°C seraya diaduk sesekali hingga volumenya menjadi separuh dari volume awal yaitu menjadi 100 ml. Setelah agak dingin, air rebusan daun alpukat kemudian disaring menggunakan kain flannel dan dimasukkan ke dalam botol.

- **Pembuatan larutan metformin**

Dosis metformin untuk manusia yaitu 500 mg, sehingga dosis untuk 200 g tikus dikonversikan yaitu $500 \text{ mg} \times 0,018 = 9 \text{ mg} / 200 \text{ grBB} = 45 \text{ mg/kgBB}$. Tablet metformin digerus setelah itu ditimbang serbuknya yang setara dengan 45 mg/kgBB metformin. Kemudian metformin dimasukkan ke dalam wadah dan campurkan air sedikit serta dihaluskan, lalu ditempatkan ke dalam wadah botol kemudian ditambah air sampai 10 ml dan dikocok sampai homogen.

- **Pembuatan larutan aloksan 90 mg/kgBB**

Sebanyak 90 mg aloksan monohidrat ditimbang terlebih dahulu lalu dilarutkan ke dalam larutan NaCl fisiologis 0,9%. Volume yang diberikan disesuaikan dengan berat badan tikus yang akan diinjeksi. Aloksan yang telah dilarutkan harus segera diberikan kepada hewan uji agar senyawa diabetogenik di dalamnya tidak berkurang atau rusak.

Pemberian aloksan

Sebelum pemberian aloksan, tikus terlebih dahulu diberi tanda di ekor, kemudian berat badannya ditimbang agar diketahui berat badan awal dan guna mengetahui takaran pemberian aloksan pada tiap tikus di kelompok kontrol negatif, positif, rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB, dan dosis 800 mg/kgBB.

Empat kelompok perlakuan disuntikkan aloksan 90 mg/kg BB dibagian organ intraperitoneal. Kemudian tiga hari sesudah injeksi aloksan, kadar gula darah tikus diperiksa. Selanjutnya tikus yang mempunyai kadar gula darah di atas 147 mg/Hg akan diuji dan diberikan perlakuan (Syed *et al.*, 2005) selama 14 hari yaitu kelompok kontrol positif, rebusan daun alpukat yang dosisnya 400 mg/kgBB, serta 800 mg/kgBB.

Pembuatan rebusan daun alpukat

Panaskan 200 ml air di dalam panci infusa, kemudian setelah air mendidih tambahkan serbuk daun alpukat (*P. americana* Mill) sebanyak 10 g yang telah ditakar sebelumnya ke dalam panci/wadah rebusan dan direbus selama \pm 15 menit sambil sesekali diaduk, hingga volumenya menjadi separuh dari volume awal yaitu menjadi 100 ml. Setelah agak dingin, infusa kemudian disaring menggunakan kain flannel dan dimasukkan ke dalam botol.

Pemberian perlakuan

Pemberian rebusan daun alpukat pada tikus dilakukan secara oral menggunakan sonde selama 14 hari beruntun setiap hari dan diberikan tiap jam 4 sore hari sesuai dosis yang telah ditentukan.

Pengukuran kadar glukosa darah

Sebelum dilakukan pengukuran, tikus dipuasakan selama 8 jam (tanpa makan tetapi diberikan minum). Darah tikus diambil dengan cara dipotong sedikit dibagian ekor menggunakan gunting. Kadar gula darah diukur menggunakan stik gula darah dengan alat glukometer. Pada glukometer terdapat layar monitor yang akan menyala saat stik gula darah

dimasukkan serta juga ada pertanda kesiapan alat jika darah diteteskan. Saat tepi strip terkena setetes darah lalu darah tersebut diuji. Jika daerah strip telah ditetesi, pengukur akan menghitung kadar gula darah. Hasil pengukuran didapatkan dalam waktu 5 detik.

Analisis Data

Hasil data kadar glukosa darah yang telah didapatkan diolah melalui uji Anova *one way* dalam rangka mencari tahu terdapat atau tidaknya perbedaan signifikansi antar kelompoknya yang memiliki taraf kepercayaan 95% lalu dilanjutkan dengan uji *dunnet* dengan menggunakan perangkat program SPSS *for windows* versi 21.0 IBM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap air rebusan daun alpukat (*Persea americana* Mill) pada kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) diperoleh data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Data kadar glukosa darah tikus putih perlakuan hari ke- 0, 7, dan 14

| Kelompok | Kadar glukosa darah (mg/Hg) | | |
|-------------------|-----------------------------|------------|-------------|
| | Hari ke- 0 | Hari ke- 7 | Hari ke- 14 |
| Normal | 80,2 | 83 | 81 |
| | ±4,817 | ± 2,91 | ± 4,84 |
| Negatif | 123,4 | 146,8 | 180,4 |
| | ± 9,503 | ± 14,73 | ± 20,07 |
| Positif | 484 | 285,8 | 167,6 |
| | ± 79,363 | ± 46,63 | ± 28,97 |
| Dosis 400 mg/kgBB | 510,6 | 449,8 | 388,2 |
| | ± 82,309 | ± 89,73 | ± 81,46 |
| Dosis 800 mg/kgBB | 542,6 | 324,8 | 196,4 |
| | ± 71,999 | ± 80,15 | ± 29,94 |

*disajikan dalam rata-rata dan SD

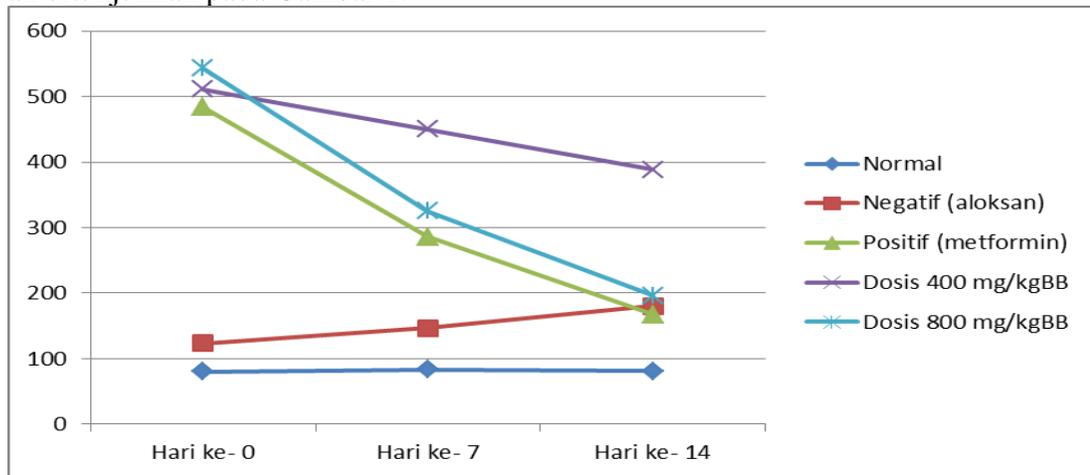
Tabel 2. Persentase kadar gula darah tikus putih pada hari ke- 7 dan 14

| Kelompok | Persentase Penurunan (%) | |
|-------------------|--------------------------|-------------|
| | Hari ke- 7 | Hari ke- 14 |
| Normal | - 3,49 | - 0,98 |
| Negatif | - 18,96 | - 46,19 |
| Positif | 40,95 | 65,37 |
| Dosis 400 mg/kgBB | 11,90 | 23,97 |
| Dosis 800 mg/kgBB | 40,14 | 63,80 |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa aloksan 90 mg/kgBB yang diberikan pada kelompok perlakuan hewan uji tidak semuanya menghasilkan kadar glukosa darah ≥ 147 mg/Hg. Untuk beberapa tikus yang telah diinduksi aloksan dan kadar glukosa darahnya tidak mencapai ≥ 147 mg/Hg maka akan ditaruh dalam kelompok negatif di mana kelompok ini tidak diberikan perlakuan tetapi akan tetap diamati.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa pada hari ke- 7, pada kelompok perlakuan metformin, rebusan daun alpukat dengan dosis 400 mg/kgBB, dan dosis 800 mg/kgBB menurunkan kadar gula darah tikus yang diinduksi oleh aloksan. Sedangkan pada kelompok negatif mengalami peningkatan kadar gula darah yang tinggi dan kemungkinan akan membuat tikus-tikus memiliki gejala hiperglikemia.

Setelah hari ke- 14, kadar gula darah dari kelompok intervensi metformin, rebusan daun alpukat yang dosisnya 400 mg/kgBB, serta 800 mg/kgBB mengalami penurunan dan terlihat bahwa menurunnya kadar gula darah rata-rata pada kelompok tersebut menunjukkan peningkatan dibandingkan saat hari ke- 7. Grafik kadar gula darah rata-rata tikus sesudah uji perlakuan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kadar glukosa darah pada tikus pada hari ke- 0, 7, dan 14

Perbedaan penurunan kadar glukosa darah dinyatakan signifikan atau berbeda nyata jika pada tabel Anova menunjukkan ($p < 0,05$), dan sebaliknya apabila dinyatakan tidak signifikan atau tidak ada perbedaan nyata, maka tabel Anova menunjukkan ($p > 0,05$).

Setelah dilakukan uji Anova *one way* (SPSS 21) diperoleh hasil ditemukan kadar gula darah yang menurun secara signifikan oleh kelompok tikus yang diberi intervensi metformin dan dosis 800 mg/kgBB pada hari ke-7 sampai hari ke-14. Sedangkan hasil yang diperoleh untuk kelompok rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB disimpulkan tidak ditemukan perbedaan secara signifikan.

Hasil pada kelompok rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB menunjukkan bahwa penurunan kadar gula darah terjadi pada hari ke- 7 hingga hari ke- 14 yang tidak signifikan serta persentase penurunannya sebesar 23,97%. Sedangkan pada kelompok rebusan daun alpukat dosis 800 mg/kgBB menunjukkan terjadinya penurunan kadar gula darah secara signifikan dengan persentase penurunan 63,80%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan pemberian air rebusan daun alpukat dengan dosis 400 mg/kgBB dan dosis 800 mg/kgBB telah menyerupai efek penurun antidiabetes dari kelompok metformin.

Pembahasan

Dapat dilihat di kelompok kontrol normal tak ditemukan perbedaan dari awal hingga akhir percobaan secara signifikan. Untuk kelompok perlakuan kontrol negatif mengalami kenaikan kadar gula darah pada hari ke- 7 hingga pada percobaan terakhir dilakukan. Hal tersebut terjadi karena aloksan adalah senyawa diabetogenik yang memiliki zat toksik, yang

menyerang bagian sel β pankreas pada hewan uji tikus dan membuat tikus menjadi diabetes (Prameswari & Widjanarko 2014).

Pada kelompok perlakuan metformin, kadar glukosa darah pada tikus putih menurun secara signifikan ($p < 0,05$) dengan persentase penurunan kadar glukosa darahnya sebesar 65,37%. Metformin dalam menurunkan kadar glukosa darah mekanismenya tidak bergantung adanya sel β pankreas yang berfungsi. Cara kerjanya terkait penurunan kadar gula darah yakni pada jaringan perifer, glikolisis berstimulasi dengan mengeluarkan glukosa dari darah secara meningkat, menghambat absorpsi glukosa dari darah, mengurangi glukoneogenesis hati (Katzung, 2007).

Perlakuan kepada kelompok dosis 400 mg/kgBB mengalami penurunan kadar gula darah sebanyak 23,97% yang tak signifikan ($p > 0,05$). Sedangkan kelompok perlakuan dosis 800 mg/kgBB menunjukkan penurunan kadar gula darah secara signifikan sebesar 63,80% dimana hampir menyerupai efek antidiabetes dari kelompok perlakuan metformin.

Pada data hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB serta dosis 800 mg/kgBB efektif untuk memicu turunnya kadar gula darah tikus putih yang diberikan induksi aloksan. Pemberian rebusan daun alpukat dosis 800 mg/kgBB menunjukkan adanya perbedaan bermakna dengan persentase penurunan sebesar 63,80% yang memiliki kemampuan efek penurunan kadar gula darah yang hampir sama dengan metformin yaitu dengan penurunan sebesar 65,37%. Lain halnya dengan kelompok rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB dengan persentase penurunan sebesar 23,97% menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna dengan kelompok perlakuan pembandingan metformin. Artinya, kelompok perlakuan rebusan daun alpukat dosis 400 mg/kgBB memiliki kemampuan sebagai penurun kadar gula darah tetapi belum mencapai pada kadar gula darah yang normal.

Berdasarkan hasil penelitian, dosis yang efektif dapat menurunkan kadar gula darah yaitu air rebusan daun alpukat dosis 800 mg/kgBB. Air rebusan daun alpukat dosis 800 mg/kgBB lebih dianjurkan untuk digunakan karena dosis 800 mg/kgBB berdampak lebih baik terkait penurunan kadar gula darah. Penelitian terkait uji toksisitas perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dosis yang memiliki efek toksik terhadap hewan uji.

Penelitian Setiomulyo (2016) tentang tumbuhan *Tithonia diversifolia* dalam menurunkan kadar glukosa darah menggunakan dosis 1373 mg/kgBB dan 3000 mg/kgBB menunjukkan efek antidiabetes lebih baik dibandingkan dosis 630 mg/kgBB. Hal yang serupa dikemukakan juga oleh Sukandar *et al.* (2011) tentang riset manfaat ekstrak etanol daun binahong dalam antidiabetes. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa ekstrak yang mempunyai dosis lebih besar maka efektivitas senyawa aktif di dalamnya akan lebih baik dalam penurunan kadar glukosa darah.

Di dalam daun alpukat terdapat aktivitas antioksidan yang membantu menghambat atau mencegah terjadinya laju stres oksidatif yang dapat menimbulkan berbagai penyakit. Ekstrak dari daun alpukat sendiri diketahui dapat membantu penderita hipertensi dalam menurunkan tingginya tekanan darah, menurunkan kadar gula darah dan juga pada ginjal dapat menurunkan kadar kreatinin dan ureum (Ismiyati 2013).

Senyawa yang terkandung dalam daun alpukat antara lain alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Cara kerja dari senyawa alkaloid terkait penurunan kadar gula darah yakni memperlambat penyerapan glukosa pada usus, memacu laju transport gula di darah, memberikan rangsang sintesis glikogen serta memperlambat sintesis glukosa. Enzim glukosa

yang dihambat yaitu glukosa 6-fosfatase dan fruktosa 1,6-bifosfatase yang dimana enzim ini memiliki peran pada proses glukoneogenesis. Jika dua enzim tersebut dihambat, maka kedepannya terjadi penurunan penyusunan glukosa dari zat lainnya kecuali karbohidrat (Arjadi & Susatyo 2010). Salah satu senyawa dari alkaloid yang memiliki efek hipoglikemia yaitu berberine. Berberine berasal dari unit *isoquinoline* alkaloid. Penelitian di Institut Shangai menunjukkan bahwa senyawa ini bisa digunakan untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes (Ningrum 2016).

Flavonoid memiliki sifat sebagai antioksidan, dimana antioksidan ini berperan dalam fungsi pankreas sehingga kadar gula darah menurun (Marlinda 2012). Diduga secara umum bahwa flavonoid bisa meregenerasi sel β pankreas yang telah dirusak oleh induksi aloksan dan merangsang sel β pankreas untuk menghasilkan insulin (Dheer & Bhatnagar 2010). Jumlah insulin yang diproduksi mengalami kenaikan dengan adanya perbaikan pada sel Langerhans sehingga glukosa darah dalam tubuh mengalami penurunan. Flavonoid juga berperan untuk mengembalikan sensitivitas reseptor insulin pada sel hingga mampu memicu turunnya kadar gula darah tikus. Salah satu zat pada flavonoid yaitu quercetin (Prameswari dan Widjanarko, 2014). Zat quercetin ini memiliki efektivitas hipoglikemia dimana mekanismenya terjadi di sel β pulau Langerhans pankreas dengan meningkatkan keluarnya insulin sehingga terjadi penurunan glukosa darah (Atiqoh *et al.* 2011).

Tanin diketahui bisa meningkatkan laju metabolisme gula maupun lemak, dan dengan demikian sumber kalori yang berlebihan pada darah ini bisa dicegah. Tanin juga memiliki sifat antioksidasi dan sebagai antikanker (Mokosuli 2008). Tanin yang memiliki efek hipoglikemia terdapat pada tanin terhidrolisis yakni gallotanin dimana senyawa ini menghasilkan asam galat yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, antibakteri, dan pereda nyeri (Belur & Pallabhanvi 2011). Kandungan tanin dalam daun alpukat bersifat astringen yang membuat suatu lapisan terbuat dari endapan protein selaput lendir yang berfungsi sebagai perlindungan usus sehingga dapat memperlambat absorpsi glukosa (Anggraeni 2006).

KESIMPULAN

Air rebusan daun alpukat (*Persea americana* Mill) memiliki efek menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan. Pemberian air rebusan daun alpukat secara signifikan menunjukkan efektivitas antidiabetes yang lebih baik pada dosis 800 mg/kgBB.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni AD. 2006. *Pengaruh Pemberian Infusa Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diberi Beban Glukosa*. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Anonim. 2010. *The World Health Report – Health Systems Financing: The Path To Universal Coverage*.
- Arjadi F, Susatyo P. 2010. *Regenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Diabetes Yang Diberi Rebusan Daging Mahkota Dewa (Phaleria macrocarp (scheff.) Boerl)*. Fakultas Kedokteran Universitas Jendral Soedirman. Purwakerto.

- Arukwe BA, Duru MK, Agomuo EN, Adindu EA. 2012. *Chemical Composition of Persea americana Leaf, Fruit, and Seed*. International Journal of Recent Research and Applied Studies.
- Asolu MF, Asaolu SS, Fakunle JB, Emman BO, Okon, Ajayi EO, Togun RA. 2010. *Evaluation of Methanol Extracts of Persea americana and Cnidoscylus aconitifolius*. Pakistan Journal of Nutrition.
- Atiqoh, H., Wardani, R., & Meikawati, W., 2011. Uji Antidiabetik Infusa Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Glukosa. Kesehatan Masyarakat Indonesia. Jakarta.
- Belur, P. D., and Pallabhanvi, B., 2011. *Investigation on Production of Gallic Acid From Terminalia chebula Extract Using Cell Associated Tannase of Bacillus massiliensis*. International Conference of Advances in Biotechnology and Pharmaceutical Sciences: Bangkok.
- Dheer, R & Bhatnagar, P., 2010. *A Study of the Antidiabetic Activity of Barleria prionitis* Linn. Indian Journal of Pharmacology.
- Ismiyati. (2013). *Aktivitas Antihipertensi Ekstrak Etanol Daun Alpukat pada Tikus Wistar, Profil Kromatografi Lapis Tipis Serta Ketetapan Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Totalnya*. Yogyakarta: Tesis Program Studi Ilmu Farmasi Sains dan Teknologi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Katzung, B. G. 2007. *Basic and Clinical Pharmacology*. 10th ed. Boston: McGraw Hill.
- Kaunang, E. N. S., & Mokosuli Y. S. 2017. *Botanical and Phytochemical Constituents of Several Medicinal Plants From Mounth Klabat North Minahasa*. *Journal of Medicinal Plants Studies*.
- Kolawole, O. T., S. O. Kolawole, A. A. Ayankule, I. O. Olaniran. 2012. *Methanol Leaf Extract of Persea americana Protects Rats Against Cholesterol-Induced Hyperlipidemia*. British J Medicine & Medical Research.
- Marlinda M., SS Meiske, DW Audy. 2012. *Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (Persea Americana Mill)*. Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE.
- Mokosuli, Y. S. 2008. *Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Kulit Batang Langsung (Lansium domesticum L.)*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ningrum, Retno. 2016. *Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA Kelas X*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nugroho, A.E. 2012. *Manggis (Garcinia mangostana L.) Dari Kulit Buah Terbuang Hingga Menjadi Kandidat Suatu Obat*. Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi, bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Ogundare, O. A., and Oladejo B. O. 2014. "Antibacterial Activities of the Leaf and Bark Extract of *Persea americana*". *American Journal of Ethnomedicine*. Nigeria: Departement of Microbiology, Federal University of Technology, P. M. B.
- Owolabi, M. A., Coker dan S. I. Jaja. 2010. *Bioactivity Of The Phytoconstituents Of The Leaves Of Persea americana*. *Journal of Medicinal Plants Research*.
- Prameswari, Okky Mediana dan Simon Bambang Widjanarko. 2014. *Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Jakarta.

- Soegondo, S., Soewondo, P., dan Subekti, I. 2009. *Penataklaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Syed, M. A., Vrushabendra, B. M., P Gopkumar, R. D, and VM, Chandrashekara. 2005. Anti-Diabetic Activity of *Terminalia catappa L*. Leaf Extracts in Alloxan-induced Diabetic Rats. *Iranian Journal Of Pharmacology & Therapeutics*.
- Talha, J., Priyanka, M., dan Akanksha, A. 2011. *Hypertension and Herbal Plants*. *International Journal of Pharmacy*.