

## Efek Infusa Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Puasa dan 2 Jam Post Prandial Mencit Model Diabet

<sup>1</sup>Elsa Nurfitriani Khairunnisa, <sup>2</sup>Herri S. Sastramihardja, <sup>2</sup>Santun Bhakti  
<sup>1</sup>Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, <sup>2,3</sup>Dosen Fakultas Kedokteran Universitas  
Islam Bandung  
e-mail: <sup>1</sup>elsanurfianikh@gmail.com

**Abstract.** Treatments of diabetes mellitus (DM) is quite complex, thus requiring an alternative therapy for the patients with diabetes. Alternative treatments that can be used is a traditional medicinal plant. One of the traditional medicinal plants that can be used as antidiabetic drugs is *Averrhoa bilimbi* which contains flavonoids and saponins as an antidiabetic agent. The purpose of this research is to assess the effect of *Averrhoa bilimbi* fruit infusion in lowering fasting blood glucose (GDP) and 2-hour post-prandial (2PP). The research that has been conducted is an experimental study with a completely randomized design on 28 strains of Swiss Webster mice which were divided into 4 groups: group I (standard feed, alloxan, akarbosa 0.13 mg), group II, III and IV (standard feed, alloxan, *Averrhoa bilimbi* fruit infusion 0.252 g / 20 g of body weight, 0.504 g / 20 g of body weight, and 0.756 g / 20 g of body weight). The measurements were made after a period of adaptation, after alloxan induction and after 7 days of treatment. The research results after the Anova test with the significant value  $< 0.05$  ( $0.017 < 0.05$ ), thus showing that *Averrhoa bilimbi* fruit infusion with the dose of 0.252 g / 20 g of body weight, 0.504 g / 20 g of body weight, and 0.756 g / 20 of body weight lower the levels of GDP and 2PP significantly. The further Anova test namely Duncan test showed that *Averrhoa bilimbi* fruit infusion lower the levels of blood glucose equal to 123.33. So that *Averrhoa bilimbi* fruit infusion with the dose of 0.756 g / 20 g of body weight is the effective dose in lowering the levels of GDP and 2PP. The research conclusion showed that *Averrhoa bilimbi* fruit infusion can reduce the levels of GDP and 2PP.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, *Averrhoa bilimbi* fruit infusion, Fasting Blood Glucose, 2-Hour Post-Prandial Blood Glucose

**Abstrak.** Pengobatan diabetes melitus (DM) cukup kompleks, sehingga diperlukan alternatif terapi untuk penderita diabetes. Alternatif pengobatan yang bisa digunakan adalah tanaman obat tradisional. Salah satu tanaman obat tradisional yang dapat digunakan sebagai obat antidiabetes adalah belimbing wuluh yang mengandung flavonoid dan saponin sebagai zat antidiabetik. Tujuan penelitian ini untuk menilai efek pemberian infusa buah belimbing wuluh dalam menurunkan glukosa darah puasa (GDP) dan 2 jam *post prandial* (2PP). Penelitian yang telah dilakukan bersifat eksperimental dengan rancangan acak lengkap terhadap 28 ekor mencit galur Swiss Webster yang terbagi 4 kelompok: kelompok I (pakan standar, aloksan, akarbosa 0,13 mg), kelompok II, III dan IV (pakan standar, aloksan, infusa buah belimbing wuluh 0,252 g/ 20 g BB, 0,504 g/ 20 g BB, dan 0,756 g/ 20 g BB). Pengukuran dilakukan setelah masa adaptasi, setelah induksi aloksan dan setelah 7 hari perlakuan. Hasil penelitian setelah dilakukan uji Anava dengan nilai signifikan  $< 0.05$  ( $0.017 < 0.05$ ), sehingga menunjukkan bahwa infusa buah belimbing wuluh dosis 0,252 g/ 20 g BB, 0,504 g/ 20 g BB, dan 0,756 g/ 20 g BB menurunkan kadar GDP dan 2PP secara signifikan. Uji lanjut Anava yaitu uji Duncan menunjukkan bahwa Infusa buah belimbing wuluh dosis 0,756 g/ 20 g BB dapat menurunkan glukosa darah sebesar 123,33 sehingga merupakan dosis efektif dalam menurunkan kadar GDP dan 2PP. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa infusa buah belimbing wuluh dapat menurunkan kadar GDP dan 2PP.

**Kata kunci:** Diabetes melitus, Infusa buah belimbing wuluh, Glukosa darah puasa, Glukosa darah 2 jam *post prandial*

### A. Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) atau yang biasa disebut kencing manis adalah suatu group penyakit metabolik yang dikarakteristikan dengan adanya kondisi hiperglikemik kronis yang dihasilkan dari kerusakan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.<sup>1</sup>

Penderita diabetes pada tahun 2012 sebanyak 317 juta orang dan diprediksikan akan mencapai 552 juta pada tahun 2030.<sup>2</sup> Kasus diabetes melitus di Indonesia semakin meningkat. Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar di dunia dengan jumlah penderita mencapai 8.426.000 orang dan diperkirakan akan terus meningkat sampai 21.257.000 pada tahun 2030.<sup>3</sup>

Penderita diabetes melitus memerlukan pengobatan sepanjang hidup untuk mengurangi gejala, mencegah progresivitas penyakit dan mencegah agar tidak berkembang ke arah komplikasinya, sedangkan obat anti diabetes yang dikonsumsi dapat menimbulkan efek samping dalam penggunaan jangka panjang oleh karena itu diperlukan alternatif terapi untuk penderita diabetes. Alternatif pengobatan yang bisa digunakan adalah tanaman obat tradisional. Salah satu tanaman obat tradisional yang dapat digunakan oleh masyarakat sebagai obat anti diabetes adalah belimbing wuluh.

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) merupakan family *Oxalidaceae*. Buah belimbing wuluh memiliki beberapa kandungan vitamin dan mineral antara riboflavin, vitamin B1, niacin, asam askorbat, carotene, vitamin A, sedang mineralnya antara lain phosphor, kalsium dan besi. Zat aktif yang bisa di dapat pada daun, bunga, batang maupun buah belimbing wuluh antara lain saponin dan flavonoida.<sup>4</sup> Buah belimbing wuluh banyak mengandung saponin dan flavonoid. Saponin berfungsi sebagai anti hiperglikemik dengan cara mencegah pengambilan glukosa pada *brush border* di usus halus<sup>5</sup> sedangkan flavonoid merupakan inhibitor alfa-glukosidase yang berfungsi untuk menunda absorpsi karbohidrat sehingga glukosa darah akan menurun.<sup>6</sup>

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Peter Natesan Pushparaj pada tahun 2004 telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menurunkan kadar glukosa darah.<sup>7</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Stefani Chandra pada tahun 2012 membuktikan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh dapat menurunkan kadar glukosa darah.<sup>8</sup> Kedua penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak etanol dan belum ada yang menggunakan pelarut air, sedangkan kandungan zat aktif pada ekstrak etanol dan air bisa berbeda sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Sediaan obat yang menggunakan pelarut air salah satunya adalah infusa. Mengacu kepada penelitian sebelumnya, peneliti akan menganalisis apakah infusa buah belimbing wuluh memiliki efek atau khasiat yang sama dengan ekstrak daun dan ekstrak buah belimbing wuluh terhadap penurunan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam *post prandial*.

## B. Metode

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimental dimana kelompok perlakuan diberi infusa belimbing wuluh. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), *pre and post test controlled group design*. Subjek penelitian sebanyak 28 ekor mencit jantan galur Swiss ditempatkan dalam kandang yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 7 ekor. Mencit diberikan obat penginduksi yaitu Aloksan. Perlakuan diberikan pada masing-masing kelompok. Kelompok I (akarbose 0,13 mg dan pakan standar), kelompok II, III, dan IV (infusa belimbing wuluh dosis 0,252 g, 0,504 g dan 0,756 g/ 20 g BB ditambah pakan standar). Masing-masing kelompok mencit kemudian diberikan perlakuan berbeda selama 7 hari kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa darah puasa dan 2 jam *post prandial*. Data dianalisis dengan tes Anava dan uji lanjut Duncan dengan menggunakan program computer SPSS versi 21.0.

### C. Hasil

Penelitian mengenai efek infusa belimbing wuluh dalam menurunkan kadar glukosa darah puasa (GDP) dan 2 jam *post prandial* (2PP) telah dilakukan pada 28 ekor mencit jantan galus swiss webster yang terbagi menjadi empat kelompok.

**Tabel 1 Rerata Glukosa Darah Puasa Mencit**

Kelompok Perlakuan	Rerata Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dL)		
	GDP0	GDP1	GDP2
I	108	157,33	131,83
II	103,83	186,83	156,83
III	124,83	149,67	125,17
IV	117,33	220,33	97

Kelompok I (kontrol +)	: Aloksan & akarbose 0,13 mg per hari
Kelompok II (dosis 1) hari	: Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,252 g/20g BB per hari
Kelompok III (dosis 2) hari	: Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,504 g/20g BB per hari
Kelompok IV (dosis 3) hari	: Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,756 g/20g BB per hari
GDP0	: Kadar GDP yang diperiksa pada akhir masa adaptasi
GDP1	: Kadar GDP yang diperiksa setelah diinduksi aloksan
GDP2	: Kadar GDP yang diperiksa setelah perlakuan

Pada tabel diatas terlihat bahwa kadar glukosa darah puasa pada akhir masa adaptasi (GDP0) pada semua kelompok berada pada kadar glukosa darah puasa mencit normal. Pada pemeriksaan glukosa darah puasa setelah induksi aloksan (GDP1), kadar glukosa puasa pada seluruh kelompok perlakuan mengalami peningkatan dan berdasarkan nilai rerata diatas, kadar GDP1 termasuk kriteria hiperglikemik. Pemeriksaan glukosa darah puasa setelah perlakuan selama 7 hari (GDP2), setiap kelompok perlakuan mengalami penurunan kadar glukosa darah puasa jika dibandingkan dengan kadar GDP1.

**Tabel 2 Hasil Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Antar Kelompok**

Sumber	rerata	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Kelompok	14051,000	4,324	0,017
Eror	3249,317		
Total koreksi			

Keterangan: Uji Anava

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari 4 perlakuan yang diberikan kepada mencit untuk melihat penurunan kadar glukosa darah puasa. Kemudian dilakukan uji lanjut untuk menilai kelompok yang paling efektif dalam penurunan kadar glukosa darah. Pengujian tersebut menggunakan uji Duncan. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat disimpulkan bahwa Perlakuan yang memberikan penurunan kadar glukosa darah puasa terbaik adalah kelompok 4.

**Tabel 3 Rerata Glukosa Darah 2 Jam *Post Prandial* Mencit**

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah 2 Jam <i>Post Prandial</i> (mg/dL)		
	2PP0	2PP1	2PP2
I	121	161,33	143,83
II	137	291,16	239,67
III	131,33	165,83	138,67
IV	128,33	318,17	125,33

Keterangan:

- Kelompok I (kontrol +) : Aloksan & akarbosa 0,13 mg per hari  
 Kelompok II (dosis 1) : Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,252 g/20g BB per hari  
 Kelompok III (dosis 2) : Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,504 g/20g BB per hari  
 Kelompok IV (dosis 3) : Aloksan & infusa belimbing wuluh 0,756 g/20g BB per hari  
 2PP0 : Kadar 2PP yang diperiksa pada akhir masa adaptasi  
 2PP1 : Kadar 2PP yang diperiksa setelah diinduksi aloksan  
 2PP2 : Kadar 2PP yang diperiksa setelah perlakuan

Berdasarkan tabel diatas, hasil pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* pada akhir masa adaptasi (2PP0) pada semua kelompok berada pada kadar

glukosa darah 2 jam *post prandial* normal yaitu berkisar antara 89 mg/dL sampai 192 mg/dL. Rerata kadar glukosa darah tertinggi pada 2PP0 sebesar 137 mg/dL pada kelompok III dan terendah sebesar 121 mg/dL pada kelompok I. Pada pemeriksaan glukosa darah 2 jam *post prandial* setelah induksi aloksan (2PP1), kadar glukosa pada hampir semua kelompok mengalami peningkatan dibandingkan dengan 2PP0. Pemeriksaan glukosa darah 2 jam *post prandial* setelah perlakuan selama 7 hari (2PP2), kadar glukosa pada semua kelompok mengalami penurunan dibandingkan dengan 2PP1. Penurunan tertinggi pada kelompok IV dengan rerata 125,33 mg/dL, sedangkan penurunan terendah pada kelompok I dengan rerata 143,83 mg/dL.

**Tabel 4 Hasil perbedaan Glukosa Darah 2 jam Post Prandial Antar kelompok**

Sumber	Rerata	F	Sig.
Kelompok	40001,944	3,706	0,029
Eror	10794,033		
Total koreksi			

Keterangan: Uji Anava

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada taraf signifikan 5 %,  $H_0$  ditolak karena nilai signifikan  $< 0.05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari 4 perlakuan yang diberikan kepada mencit untuk melihat penurunan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial*. Kemudian dilakukan uji lanjut untuk menilai kelompok yang paling efektif dalam penurunan kadar glukosa darah. Pengujian tersebut menggunakan uji Duncan. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat disimpulkan bahwa Perlakuan yang memberikan penurunan kadar glukosa darah puasa terbaik adalah kelompok 4.

#### D. Pembahasan

Efek infusa belimbing wuluh pada semua kelompok mengalami penurunan setelah diberikan perlakuan selama 7 hari. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian infusa belimbing wuluh dengan dosis 0,252 g/20 g BB, 0,504 g/20 g BB dan 0,756 g/20 g BB per hari mampu menurunkan kadar glukosa darah.

Penurunan kadar glukosa darah disebabkan oleh zat-zat yang terkandung pada buah belimbing wuluh. Zat tersebut adalah flavonoid dan saponin. Flavonoid memiliki efek antioksidan sehingga dapat melindungi sel beta terhadap *reactive oxygen species* (ROS) dan mencegah sel tersebut rusak. Sel beta pankreas mengalami regenerasi sehingga kembali dapat memproduksi insulin yang berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah. Cara kerja flavonoid dalam mencegah kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas yaitu dengan cara meredam radikal bebas secara langsung dengan menyumbangkan atom hidrogennya sehingga flavonoid akan teroksidasi oleh radikal bebas dan menghasilkan senyawa yang lebih stabil. Flavonoid juga sebagai inhibitor alfa-glukosidase sehingga proses pemecahan glukosa di dalam usus dapat dihambat dan menunda proses absorpsi karbohidrat.<sup>6,9</sup> Saponin merupakan salah satu zat dalam buah belimbing wuluh yang diduga memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah. Saponin berfungsi sebagai anti hiperglikemik dengan cara mencegah pengosongan lambung dan mencegah peningkatan pengambilan glukosa pada *brush border* di usus halus. Selain itu, saponin juga dapat mencegah penyerapan glukosa dengan cara mencegah transport glukosa menuju *brush border* di usus halus.<sup>5,8</sup>

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Stefani Chandra pada tahun 2012 dengan ekstrak buah belimbing wuluh sebagai sediaan uji. Pada penelitian tersebut membuktikan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh dapat menurunkan kadar glukosa darah. selain itu penelitian yang dilakukan oleh Peter Pushparaj pada tahun 2004 telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menurunkan kadar glukosa darah. kedua penelitian tersebut dapat memperkuat dugaan bahwa zat-zat yang terkandung pada buah belimbing wuluh memiliki kemampuan sebagai anti hiperglikemik.

Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa kelompok yang memberikan penurunan kadar glukosa darah puasa dan glukosa darah 2 jam *post prandial* terbaik adalah kelompok IV dengan diberi pakan standar dan infusa belimbing wuluh. Perlakuan infusa belimbing wuluh dengan dosis 0,756 g/20 g BB pada kelompok IV merupakan dosis efektif yang dapat menurunkan GDP dan 2PP terbaik karena zat-zat yang terkandung dalam infusa buah belimbing wuluh seperti flavonoid dan saponin lebih banyak. Dosis 0,756 g/20 g BB pada kelompok IV memberikan hasil infusa yang lebih pekat, ini diduga karena konsentrasi buah belimbing wuluh lebih besar dibandingkan dengan pelarutnya.

#### **E. Kesimpulan**

Infusa buah belimbing wuluh terbukti memiliki efek menurunkan glukosa darah puasa dan glukosa darah 2 jam *post prandial* pada mencit dan pemberian infusa buah belimbing wuluh dengan dosis 0,756 g/20 g BB merupakan dosis efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah puasa dan glukosa darah 2 jam *post prandial*.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada semua pihak, yaitu seluruh dosen, staf dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung atas bimbingan, arahan dan bantuannya selama melakukan penelitian.

#### **Daftar Pustaka**

- Ozougwu JC, Obimba KC, Belonwu CD, Unakalamba CB. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. 2013;4(4):46–57.
- Cheng AYY. Introduction Canadian diabetes association clinical practice guidelines expert committee. *Can J Diabetes*. 2013.
- WHO. Prevalence of diabetes in the WHO South-East Asia Region. 2000. [Diunduh 2 Januari 2015]; Tersedia dari: [http://www.who.int/diabetes/facts/world\\_figures/en/index5.html](http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/index5.html).
- EM Sutrisna, Ernawati S, Mulyadin, Agung SP. Uji praklinis efek hipoglikemik belimbing wuluh dan daun tapak dara. 2012;13(1):2006–9.
- Cheeke PR. Nutritional and physiological implication of saponins. *Can J Anim Sci*. 2012;632(2966):621–32. Downloaded from: [pubs.aic.ca](http://pubs.aic.ca).
- Najafian M, Azadeh Ebrahim-Habibi, Parichehreh Y, Kazem P, Bagher L. Core structure of flavonoids precursor as an antihyperglycemic and antihyperlipidemic agent: an in vivo study in rats. *Actabp*. 2010;57(4):553–60.

Pushparaj PN. Evaluation of the anti-diabetic properties of *Averrhoa bilimbi* in animals with experimental diabetes mellitus [dissertation]. Singapore: National University of Singapore; 2004.

Chandra S. Pengaruh pemberian ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus wistar yang di induksi aloksan. Semarang: Universitas Diponegoro; 2012.

Nijveldt RJ, Els N, Danny EC., Petra G., Klaske van Norren, paul AM. Flavonoid: a review of probable mechanism of action and potential application. *Am J Clin Nutr.* 2001;74:418-25. Downloaded from: [ajcn.nutrition.org](http://ajcn.nutrition.org).

