



ANTIDIABETIC ACTIVITY TEST USING AMLA FRUIT (PHYLLANTHUS EMBLICA L) EXTRACT IN ALLOXAN-INDUCED BALB/C MICE

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES DENGAN EKSTRAK BUAH AMLA (PHYLLANTHUS EMBLICA L) PADA MENCIT BALB/C YANG DI INDUKSI ALOKSAN

Putu Lakustini Cahyaningrum*, Sang Ayu Made Yuliari, Ida Bagus Putra Suta

Study Programme of Ayurveda Health, Faculty of Health, Universitas Hindu Indonesia, Bali-Indonesia

ABSTRACT

Background: The content of secondary metabolites in amla (*Phyllanthus emblica* L.) such as flavonoids and phenols have the potential as an antioxidant. One of the benefits of antioxidants is to prevent degenerative diseases, such as diabetes mellitus. **Purpose:** This research to determine activity of amla fruit extract in reducing blood glucose levels at balb/c mice induced with alloxan. **Methods:** This research method uses a pre and posttest-controlled group design with 35 balb/c mice divided into five treatments groups. In the positive control group and the treatment group alloxan was injected for 14 days. **Results:** Amla (*Phyllanthus emblica* L.) fruit extract at a dose of 40 mg/20 g BW was equivalent to positive control of glibenclamide dose 3 mg/20 g BW compared to the treatment group at a dose of 10 mg/20 g BW and 20 mg/20 g BW. **Conclusion:** From this research, it was obtained that the best dose of Amla fruit (*Phyllanthus emblica* L) extract applied to blood glucose was 40 mg/20mg BW with a decrease percentage of 56,93% with an effective dose value (ED50) 50% of 34.00 mg/20 g BW.

ABSTRAK

Latar belakang: Kandungan metabolit sekunder pada buah amla (*Phyllanthus emblica* L) seperti flavonoid dan fenol berpotensi sebagai antioksidan. Salah satu manfaat dari antioksidan adalah mencegah penyakit degeneratif, seperti diabetes mellitus. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak buah amla dalam menurunkan kadar glukosa darah hewan uji yaitu mencit balb/c yang diinduksi dengan aloksan. **Metode:** Metode penelitian ini menggunakan rancangan pre and posttest-controlled group design dengan 35 mencit balb/c yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan diinjeksikan aloksan selama 14 hari. **Hasil:** Pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dengan dosis 40 mg/20 g BB telah setara dengan kontrol positif glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB dibandingkan kelompok perlakuan dengan dosis 10mg/20 g BB dan 20mg/20 gBB. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil pengujian dosis yang paling baik dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dosis 40 mg/20 g BB dengan persentase penurunan sebesar 56,93% dengan ED50 sebesar 34,00 mg/20 g BB.

Research Report
Penelitian

ARTICLE INFO

Received 10 April 2019
Accepted 15 Juli 2019
Online 30 November 2019

* Korespondensi (Correspondence):
Putu Lakustini Cahyaningrum

E-mail:
putulakustinicahyaningrum@gmail.com

Keywords:
antidiabetic, amla fruit (*Phyllanthus emblica* L.), alloxan and mice balb/c

Kata kunci:
antidiabetes, buah amla (*Phyllanthus emblica* L.), aloksan, dan mencit balb/c

PENDAHULUAN

Penyakit metabolik yang memiliki karakteristik terjadinya peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya dikenal dengan diabetes mellitus (ADA, 2015). Tidak hanya dikarenakan karakteristiknya yang merupakan penyakit yang bersifat kronis, namun begitu sulitnya penanganan terhadap penderita diabetes menyebabkan sulitnya mengurangi angka kejadian dan komplikasi, bahkan kematian bagi penderita diabetes mellitus. Ciri penyakit diabetes mellitus ditandai dengan tidak mampunya tubuh dalam melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah diatas batas normal (Sulistria, 2013).

Secara umum penyakit diabetes mellitus dibagi menjadi dua kategori yaitu tipe I dan tipe II. Diabetes mellitus tipe I ditandai dengan ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi insulin yang disebabkan karena rusaknya sel β pankreas sehingga tubuh tidak menghasilkan hormon insulin sama sekali sehingga mengalami ketergantungan insulin seumur hidup. Sedangkan diabetes mellitus tipe 2 merupakan jenis diabetes mellitus yang paling umum terjadi di masyarakat karena adanya kelainan fungsi sel β pancreas dimana tubuh masih mampu memproduksi hormone insulin tetapi jumlahnya tidak memadai (Dipiro et al., 2011).

Menurut WHO diperkirakan pada tahun 2030 akan terjadi peningkatan jumlah penduduk dunia yang menderita diabetes mellitus. Di Indonesia prevalansi penderita diabetes mellitus sebanyak 8,6% dari total penduduk dan menempati urutan ke-4 penyebab terbesar penderita diabetes mellitus. Oleh sebab itu, sekarang ini penyakit diabetes mellitus sedang mendapat banyak perhatian dari berbagai pihak dalam upaya pencegahan maupun pengobatan (Suyono, 2006).

Mahalnya harga obat-obatan dan biaya perawatan untuk mengatasi penyakit menjadikan seseorang mencari alternatif penyembuhan penyakit dengan menggunakan ramuan obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Dalam pengobatan *ayurveda*, *ushadi* berarti tumbuh-tumbuhan yang mengandung khasiat yang dimanfaatkan untuk obat-obatan (Nala, 1991). Pengobatan dengan menggunakan tumbuhan obat merupakan salah satu gaya hidup masyarakat kembali ke alam yang sering dikenal dengan "*back to nature*". Pada umumnya tumbuhan yang memiliki khasiat obat sangat mudah dijumpai, cara pembuatan ramuannya mudah bahkan tanpa disertai efek samping.

Dalam *Usadha Bali*, penyakit Diabetes mellitus atau kencing manis dapat diatasi dengan menggunakan ramuan obat yang berasal dari beberapa tumbuhan seperti: apel, lobak, lidah buaya, mengkudu, meniran, mahoni, sambiloto, siri, tapak dara dan lain sebagainya. Sedangkan dalam Kitab *Ayurveda*, salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengatasi penyakit kencing manis adalah tumbuhan

amla (*Phyllanthus emblica*) (Nala, 2002). Seluruh bagian tumbuhan dari buah amla seperti ranting, akar, daun, bunga, buah dan biji digunakan dalam pengobatan tradisional di India karena mempunyai khasiat dan nilai obat yang tinggi untuk efikasi terapeutik (Yadav et al., 2017).

Buah amla merupakan buah yang sangat mirip dengan buah cermai. Buah amla memiliki beberapa jenis nama sesuai daerah tempat hidupnya. Di Jawa terkenal dengan sebutan malaka sedangkan di Bali terkenal dengan nama *kalimoko*, *kalimaka* atau *kemlika* dan *amla*. Menurut Kumar (2012) buah amla digunakan sebagai obat tuberculosis dan anti penuaan. Buah amla mengandung tannin yang berpotensi sebagai antibakteri dan mengandung vitamin C yang berpotensi sebagai antioksidan. Selain itu, tanaman amla telah terbukti dan diteliti menjadi salah satu tanaman anti kanker (Yadav et al., 2017). Kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan amla yaitu senyawa alkaloid dan senyawa fenolik seperti tannin (Bandyopadhyay et al., 2011).

Pemanfaatan buah amla di Bali belum banyak dipergunakan untuk bahan obat tradisional. Menurut Asmilia et al., (2014) menyatakan bahwa kandungan flavonoid dan fenol pada tumbuhan amla mempunyai aktivitas antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas. Salah satu manfaat dari antioksidan adalah mencegah penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus yang berhubungan dengan stress oksidatif akibat adanya penuaan sel-sel organ atau sistem dalam tubuh (Pourcel, 2006). Adanya kandungan metabolit sekunder pada buah amla (*Phyllanthus emblica* L) seperti flavonoid, alkaloid, tannin dan fenol menduga bahwa buah amla memiliki aktivitas antidiabetes sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antidiabetes ekstrak buah amla (*Phyllanthus Emblica* L) terhadap mencit balb/c yang diinduksi aloksan.

MATERIAL DAN METODE

Bahan dalam penelitian ini adalah tumbuhan buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) yang sebelumnya telah dideterminasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali. Mencit jantan balb/c umur 2-3 bulan, berat 15-30 g telah dinyatakan layak etik oleh Komisi Etik Hewan dalam penelitian dan pendidikan Fakultas Kedokteran Hewan UNUD No. 808/UN14.2.9/PD/2019 tanggal 25 Maret 2019. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : etanol 96 %, aloksan, glibenklamid dan *aquabidest steril for injection*. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi seperangkat alat gelas, pisau, blender, neraca analitik, botol sampel, kandang hewan, perlengkapan sonde, alat injeksi, timbangan hewan coba, glukometer *DrTM blood Glucose Test Meter* dan *rotary vacuum evaporator*.

Buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dikumpulkan sebanyak 1,2 kg. Buah amla yang terkumpul masing-masing dimaserasi dengan etanol 96% sehingga semua

terendam sempurna selama 24 jam. Proses maserasi dilakukan selama 4 x 24 sampai diperkirakan semua senyawa yang terkandung didalamnya terekstrak habis. Ekstrak kental etanol yang diperoleh sebanyak 220, 32 g.

Mencit dibuat diabetes dengan menginjeksikan aloksan monohidrat secara intraperitoneal (Karau *et al.*, 2012). Pembuatan larutan aloksan dengan melarutkan aloksan monohidrat menggunakan *aquabidest steril for injection*. Sejumlah 35 ekor Mencit diinjeksikan aloksan dengan dosis 175 mg/kg BB dan dipuasakan selama 10-12 jam dan hanya diberikan air. Kadar glukosa darah mencit di amati pada hari kelima. Proses pengambilan darah dilakukan pada ekor masing-masing mencit untuk pemeriksaan kadar glukosa darah awal. Setelah itu, mencit dengan glukosa darah diatas ± 200 mg/dL adalah yang digunakan pada penelitian karena mencit dianggap sudah mengalami hiperglikemia (Alarcon-Aquilara *et al.*, 2006).

Tiga puluh lima (35) ekor mencit jantan balb/c diadaptasikan dengan standar perawatan hewan coba. Mencit yang sudah diadaptasikan selama 7 hari selanjutnya diinjeksikan aloksan dengan dosis 175 mg/kg BB. Setelah 7 dan 14 hari pemberian aloksan diukur kadar glukosa darahnya (glukosa darah *post* aloksan), lalu dibandingkan dengan kadar glukosa darah pada hari pertama sebelum diberi aloksan. Apabila terjadi kenaikan kadar glukosa darah mencit yaitu menjadi ± 200 mg/dl maka mencit dianggap sudah diabetes. Selanjutnya 35 ekor mencit ini dibagi dalam 5 kelompok perlakuan sebagai berikut:

- K (-) = Kelompok mencit jantan balb/c yang hanya diberi aquadest (kontrol negatif)
- K (+) = Kelompok mencit jantan balb/c yang diberi glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB mencit
- P (I) = Kelompok mencit jantan balb/c yang diberi ekstrak etanol buah amla dengan dosis 10 mg/20 g BB
- P (II) = Kelompok mencit jantan balb/c yang diberi ekstrak etanol buah amla dengan dosis 20 mg/20 g BB
- P (III) = Kelompok mencit jantan balb/c yang diberi ekstrak etanol buah amla dengan dosis 40 mg/20 g BB

Selanjutnya setelah 14 hari diberi perlakuan, kadar glukosa darah mencit diukur kembali pada hari ke-21 dan ke-28 untuk dibandingkan dengan kadar glukosa darah setelah diberi aloksan pada hari ke-7 dan ke-14. Setelah semua data didapatkan dianalisis dengan analisis statistik *one-way ANOVA*.

HASIL

Pada penelitian ini, setelah dilakukan aklimatisasi maka mencit mulai dibuat pada kondisi hiperglikemia dengan menginduksikan aloksan secara intraperitoneal menggunakan sonde. Setelah mencit diinjeksikan aloksan dengan dosis 175 mg/kg BB dan dipuasakan selama 8-12 jam (hanya disediakan air), maka kadar darah mencit dilakukan pengecekan pada hari ke-0, hari ke-7, dan hari ke-14. Secara keseluruhan berat badan mencit sebelum perlakuan adalah $17 \pm 0,68$ g, dan setelah kondisi hiperglikemia menjadi $27 \pm 0,34$ g. Selanjutnya kadar glukosa darah mencit diamati pada hari ke-21 dan hari ke-28 setelah diberi perlakuan ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.)

Adapun hasil data pengukuran kadar glukosa darah dan persentase penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Dari hasil uji *paired T-test* diperoleh bahwa nilai p pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu P(+), P(I), P(II) dan P(III) adalah 0,024; 0,035; 0,031 dan 0,029. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat nilai p kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan rata-rata kadar glukosa darah yang bermakna pada saat dipuasakan yaitu dari hari ke-0 sampai pengukuran kadar glukosa darah pada hari ke-14 setelah diberikan aloksan dosis 175 mg/20 g BB pada mencit balb/c.

Setelah diketahui perbedaan pada masing-masing kelompok perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan untuk melihat kelompok yang memiliki penurunan kadar glukosa bermakna dengan menggunakan uji *One-way ANOVA*. Dari hasil uji didapatkan bahwa nilai p pada masing-masing perlakuan P(+), P(I), P(II) dan P(III) yaitu 0,043; 0,021; 0,024 dan 0,045. Dilihat secara nyata terdapat perbedaan yang bermakna dari masing-masing perlakuan karena nilai p kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Hal ini menafsirkan bahwa kadar glukosa baik yang diberikan glibenklamid dengan dosis 3 mg/20g BB mencit maupun

Tabel 1. Analisis Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/c Selama perlakuan

No.	Kelompok Perlakuan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)				
		Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28
1.	Kontrol negatif	151,6 \pm 0,28	151,8 \pm 0,31	151,4 \pm 0,18	151,6 \pm 0,38	151,9 \pm 0,12
2.	P (+) (Kelompok glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB)	144,4 \pm 0,59	189,4 \pm 0,12	268,3 \pm 0,19	168,3 \pm 0,28	121,3 \pm 0,09
3.	PI (Kelompok dosis 10 mg/20 g BB)	142,3 \pm 0,49	194,4 \pm 0,13	289,4 \pm 0,15	221,4 \pm 0,27	200,9 \pm 0,21
4.	PII (Kelompok dosis 20 mg/20 g BB)	139,6 \pm 0,34	195,8 \pm 0,73	279,5 \pm 0,63	194,0 \pm 0,46	179,4 \pm 0,71
5.	PIII (Kelompok dosis 40 mg/20 g BB)	148,2 \pm 0,39	198,4 \pm 0,59	281,7 \pm 0,52	172,4 \pm 0,65	121,8 \pm 0,34

Tabel 2. Persentase penurunan kadar glukosa darah mencit balb/c selama perlakuan

No.	Kelompok Perlakuan	Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah (%)		Signifikansi	Keterangan
		Hari ke-21	Hari ke-28		
1.	Kontrol negatif	0,00	0,00	–	–
2.	P (+) (Kelompok glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB)	37,31	54,28	0,043	Ada beda
3.	PI (Kelompok dosis 10 mg/20 g BB)	23,52	30,79	0,021	Ada beda
4.	PII (Kelompok dosis 20 mg/20 g BB)	30,46	35,84	0,024	Ada beda
5.	PIII (Kelompok dosis 40 mg/20 g BB)	38,79	56,93	0,045	Ada beda

yang diberikan ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) pada dosis 10 mg/20g BB, 20 mg/20g BB dan 40 mg/20 g BB mencit mengalami penurunan yang signifikan. Data disajikan pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan bahwa setelah diinjeksikan aloksan pada mencit jantan balb/c maka terjadi kenaikan kenaikan gula darah (hiperglikemia) karena pembuatan diabetes pada mencit pada umumnya dilakukan dengan menginjeksikan aloksan monohidrat secara intraperitoneal (Karau *et al.*, 2012). Sebelum dibuat hiperglikemia, seluruh mencit kelompok perlakuan diambil darahnya. Proses pengambilan darah dilakukan pada bagian ekor masing-masing mencit untuk pemeriksaan kadar glukosa darah. Setelah itu, mencit dengan glukosa darah di atas ± 200 mg/dl adalah yang digunakan pada penelitian karena mencit dianggap sudah mengalami hiperglikemia (Aларcon-Aquilara *et al.*, 2006).

Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata kenaikan kadar glukosa darah mencit balb/c yang diinduksikan aloksan selama 14 hari adalah 115,53%. Kadar glukosa mencit sebelum perlakuan antara 139,6 mg/dL – 151,6 mg/dL, yang mana sebelumnya mencit telah dipuasakan sebelum pengambilan darah, yaitu antara 10-12 jam. Pada hari ke-7 kadar glukosa darah mencit setelah diinjeksikan aloksan mengalami kenaikan sekitar 35,42% untuk kelompok perlakuan P (+), PI, PII, dan PIII jika dibandingkan dengan kontrol negatif tanpa induksi aloksan. Selanjutnya pemberian aloksan dilanjutkan sampai hari ke-14. Setelah hari ke -14, rata-rata kenaikan kadar glukosa darah mencit yang diinduksikan aloksan sebesar 115,53% jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif tanpa induksi aloksan.

Menurut Rohilla *et al.* (2012) menjelaskan bahwa hancurnya sel β pankreas yang dapat memproduksi insulin disebabkan oleh aloksan yang merupakan pirimidin oksigen derivat. Aloksan mampu menginduksi respon glukosa darah multiphase saat disuntikkan kepada hewan percobaan yang disertai dengan perubahan konsentrasi insulin plasma dan diikuti perubahan ultrastruktur sel β secara berurutan hingga

akhirnya menyebabkan kematian sel nekrotik. Dari hasil penelitian, apabila dibandingkan dengan kadar glukosa kelompok kontrol negatif maka semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan kadar gula darah yaitu berkisar di atas 200 mg/dL dimana pada umumnya kadar glukosa darah mencit normal berkisar antara 62,8 mg/dL – 176 mg/dL.

Penelitian sebelumnya oleh Suarsana *et al.* (2010) melaporkan bahwa salah satu faktor adanya variasi yang sangat besar dari profil glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan karena daya tahan individu tikus yang berbeda terhadap aloksan sehingga menyebabkan kondisi awal keadaan diabetes tidak seragam. Hasil percobaan awal yaitu pada hari ke-1 setelah penyuntikan aloksan menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa darah mencit sangat bervariasi.

Berdasarkan persentase penurunan kadar glukosa darah untuk kontrol positif pemberian glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB mampu menurunkan kadar glukosa darah 37,31% selama tujuh hari dan 54,28% selama empat belas hari perlakuan. Sedangkan kelompok perlakuan pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) yang mampu menurunkan secara signifikan setara dengan kelompok kontrol positif adalah PIII dengan pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dosis 40 mg/20 g BB, yaitu 38,79% selama tujuh hari dan 56,93% selama empat belas hari pemberian ekstrak. Sedangkan kelompok perlakuan PI, yaitu pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dosis 10 mg/20g BB paling rendah memberikan persentase penurunan kadar glukosa darah, yaitu 23,52% selama tujuh hari dan 30,79% setelah pemberian selama empat belas hari dibandingkan dengan kelompok PII, yaitu pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dosis 20 mg/20g BB, dengan persentase relatif penurunan kadar glukosa darah sebesar 30,46% selama pemberian tujuh hari dan 35,84% setelah pemberian selama empat belas hari.

Menurut Asmilia *et al.* (2014) menyatakan bahwa flavonoid dan fenol yang terdapat pada buah amla berfungsi sebagai antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji fitokimia ekstrak etanol buah amla positif mengandung senyawa golongan flavonoid, triterpenoid, dan fenol terhadap perubahan warna yang khas untuk golongan

senyawa tersebut. Secara umum golongan flavonoid mudah larut dalam air dan pelarut polar apabila terikat dengan gula (Markham, 1988). Golongan fenolik yang larut dalam air termasuk golongan tannin. Sedangkan golongan triterpenoid secara umum merupakan senyawa pentasiklik yang cenderung bersifat nonpolar. Pada penelitian ini ditemukan triterpenoid diduga karena adanya gugus hidroksi pada struktur inti triterpenoid, yaitu golongan triterpenoid saponin.

Penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus dapat dicegah dengan bahan-bahan yang memiliki aktivitas antioksidan. Flavonoid banyak terkandung pada tumbuhan dan flavonoid alami yang dihasilkan oleh tumbuhan mempunyai salah satu fungsi dalam mencegah penyakit diabetes dan komplikasinya (Jack, 2012). Adanya kandungan flavonoid pada buah amla (*Phyllanthus Emblica* L) diduga berpotensi sebagai antidiabetes. Hasil penelitian Widowati (2018) menyatakan dengan pemberian senyawa antioksidan mampu menangkap radikal bebas sehingga dapat mengurangi stress oksidatif pada penyakit diabetes mellitus. Dimana secara *in vitro* golongan senyawa flavonoid telah terbukti sebagai antioksidan alami yang mampu menangkalkan radikal bebas.

Dosis glibenklamid 3 mg/20 g BB yang diberikan mengacu pada penelitian sebelumnya (Wijaya, 2007) yang efektif mampu menurunkan kadar glukosa pada hewan uji mencit dengan persentase sebesar $125,59 \pm 1,49$. Penetapan dosis ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) yang dapat memberikan penurunan glukosa darah 50% (ED_{50}) dilakukan dengan uji probit. Berdasarkan analisis data hasil uji probit diperoleh nilai ED_{50} ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) sebesar 34,00 mg/20 g BB.

Hal ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) dengan dosis 40 mg/20 g BB telah setara dengan kontrol positif glibenklamid dosis 3 mg/20 g BB pada mencit bahkan lebih efektif, namun pemberian dosis 40 mg/20g BB cenderung lebih rendah dari dosis 10mg/20 g BB dan 20 mg/20 g BB, hal ini dikarenakan adanya titik jenuh dari pengobatan sehingga penurunannya akan terlihat stabil atau konstan, sesuai dengan teori yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Dengan demikian, pengaruh adanya golongan flavonoid dan tannin sebagai senyawa pemberi elektro

yang dapat menghambat proses oksidasi akibat kerusakan yang terjadi seperti mutasi genetik. Sehingga rusaknya DNA pada sel normal akibat senyawa radikal bebas dan senyawa karsinogenik dapat dikendalikan karena sifat antioksidan yang terdapat pada tanaman yang mengandung golongan senyawa flavonoid dan tannin (Hidayat *et al.*, 2007).

KESIMPULAN

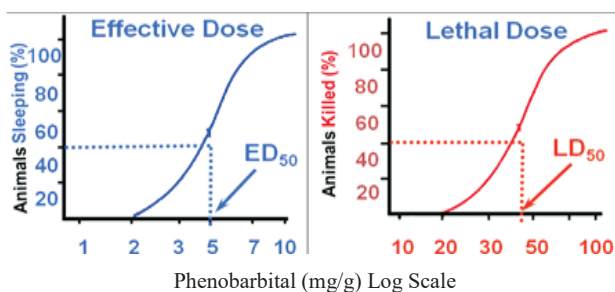
Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit balb/c dengan penurunan kadar glukosa darah sebesar 56,93% dan Dosis efektif ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) pada penelitian ini adalah dosis 40 mg/20 g BB dan dosis ekstrak buah amla (*Phyllanthus emblica* L.) yang dapat memberikan penurunan glukosa darah 50% (ED_{50}) adalah dosis 34,00 mg/20 g BB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Rektor Universitas Hindu Indonesia melalui Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Hindu Indonesia yang telah memberikan dana hibah Penelitian Internal Perguruan Tinggi scheme tahun anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Alarcon-Aguilar, F., Vega-Avila, E., Alamanza-Perez, J., Valesco-Lezama, R., Vazquez-Carrilo, L., Ramon-Ramos, R. 2006. *Hipoglicemic Effect of Plantago mayor L. Seeds in Healthy and Alloxan Diabetic Mice*. Proceedings West. Pharmacol. Soc. Pp. 51-54.
- American Diabetes Association. 2015. *Standard of Medical Care in Diabetes*. Diabetes Care. ADA : Amerika.
- Asmilia, N., Armansyah, T., Aliza, T. R. D. 2014. *Antimalarial activity of Malaka leaves extract on Plasmodium falciparum*. Proceedings of Konferensi Ilmiah Veteriner Nasional ke-13; Palembang, Indonesia.
- Bandyopadhyay, S. K., Chatterjee, A., Chattopadhyay, S. 2011. *Bhiphasic effect of phyllanthus emblica L. extract on NSAID-induced ulcer: An antioxidative trail weaved with immunomodulatory effect. Evidence based Complement. Altern. Med.* Vol. 2011. Pp. 1-13.
- Dipiro, J. T., Talbert, R L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., Posey. L. M. 2011. *Pharmacotherapy: A pathophysiologic Approach*. New York : Mc Graw Hill Medical. Pp. 1205, 1209-1211.
- Hidayat, M. A, Umiah, Ulfa, E.U. 2007. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak methanol beberapa varietas buah kenitu (Chrysophyllum cainito L.) dari daerah Jember*. Jurnal Berkala Penel. Hayati, Vol.13. Pp. 45-50.
- Jack. 2012. *Synthesis of Antidiabetic Flavonoids and their Derivative*. Medical Research. Pp. 180.



Gambar 1. Graphic of the dose response relationship

- Karau, G. M., Njagi, E. N. M., Machocho, A. K., Wangai, L. N. 2012. *Hypoglycemic activity of aqueous and Etylacetate leaf and stem bark extracts of pappea capensis (L.) in alloxan induced diabetic BALB/c mice*. British Journal of Pharmacology and Toxicology Vol. 3(5). Pp. 251-258.
- Kumar, K. P. S., Bowmik, D., Dutta, A., Yadav, A. Pd., Paswan, S., Srivastava, S., Deb, L. 2012. *Recent Trends in Potential Traditional Indian Herbs Emblica Officinalis and Its Medicinal Importance*. J. Pharmacogn Phytochem Vol. 1(1). Pp. 24-32.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid, diterjemahkan oleh kosasih Padmawinata*. Bandung: Institut Teknologi bandung. Pp. 15.
- Nala, Ngurah. 1991. *Usada Bali*. Denpasar: PT. Upada Sastra.
- Nala, Ngurah. 2002. *Usada Kencing Manis*. Denpasar: PT. Upada Sastra.
- Pourcel, L., Routaboul, J. M., Cheyneir, V., Lepiniec, L., Debeaujon, I. 2006. *Flavonoid Oxidation in plants : From Biochemical Properties to Physiological Functions*. Trends in plant Science Vol 12(1). Pp. 23-36.
- Rohilla, A., Ali, S. 2012. *Alloxan Induced Diabetes: Mechanisms and Effect*. International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences Vol.3(2). Pp. 140-147.
- Suarsana, I. N., Priosoeyanto, B. P., Bintang, M., Wresoiyanti, T. 2010. *Profil Glukosa Darah dan Ultrastruktur Sel Beta Pankreas Tikus Yang Diinduksi Senyawa Aloksan*. Bali: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.
- Sulistria, Y. M. 2013. *Tingkat self care pada pasien rawat jalan Diabetes Mellitus di Puskesmas kalirungkut Surabaya*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol 2(2). Pp. 1-11.
- Suyono, S. 2006. *Diabetes Mellitus di Indonesia. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam. IV ed*. Jakarta: Pusat penerbitan Ilmu Penyakit dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Widowati. 2008. *Peran Antioksidan Sebagai Antidiabetes*. Jurnal Kedokteran Maranatha Vol. 7(2). Pp. 1-11.
- Wijaya, H. 2007. *Pengaruh Ekstrak Meniran (Phyllanthus ninuri) Terhadap Kadar Glukosa Mencit yang Diinduksikan Aloksan*. Artikel. Bandung: Universitas Maranatha.
- Yadav, S. S., Singh, M. K., Singha, P. K., Kumar, V. 2017. *Traditional Knowledge to clinical trials: A riveew on therapeutic actions of Emlica officinalis*. Biomedicine & Pharmacotherapy Vol. 93(2017). Pp. 1292-1302.