



**PENGARUH PEMBERIAN DECOCTA DAUN LIDAH BUAYA
(*Aloe vera L.*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA
DARAH TIKUS WISTAR YANG DIBERI BEBAN GLUKOSA**

*EFFECT OF DECOCTA LIDAH BUAYA LEAVES (Aloe vera L.) IN THE
REDUCTION OF PRE-LOADED WISTAR RATS' BLOOD GLUCOSE LEVEL*

ARTIKEL ILMIAH

**Diajukan sebagai syarat untuk kelulusan
Program strata-1 Kedokteran Umum**

**ARISYI SUNU PRADONO
G2A007040**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2011**

Lembar Pengesahan Artikel Ilmiah

PENGARUH PEMBERIAN DECOCTA DAUN LIDAH BUAYA (*Aloe vera L.*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR YANG DIBERI BEBAN GLUKOSA

EFFECT OF DECOCTA LIDAH BUAYA LEAVES (Aloe vera L.) IN THE REDUCTION OF PRE-LOADED WISTAR RATS' BLOOD GLUCOSE LEVEL

Disusun oleh:

**ARISYI SUNU PRADONO
G2A007040**

Telah disetujui:

Ketua Tim penguji

Dosen Pembimbing

Dr. RB. Bambang Witjahjo, M.Kes
NIP 195404131983031002

Drs. Gunardi, Ms.Apt
NIP 195606121987031007

Penguji KTI

Dra. Murnah, Apt
NIP 195009071983122001

Pengaruh Pemberian Decocta Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Yang Diberi Beban Glukosa

Arisyi Sunu Pradono¹, Drs.Gunardi, Ms.Apt²

ABSTRAK

Latar belakang : Daun lidah buaya mengandung anthraquinon yang memiliki efek laksatif, Cglucosylchromone yang merangsang sekresi insulin, dan mannose-phosphate yang mengkonversi enzim metabolisme glukosa. Penelitian ini bertujuan membuktikan khasiat dari daun lidah buaya yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus wistar yang diberi beban glukosa.

Metode : Jenis penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *Randomized Post Test Control Group Design*. Bahan yang digunakan adalah decocta daun lidah buaya dengan Glibenklamid sebagai obat pembanding. Hewan coba yang digunakan adalah tikus putih galur wistar. Decocta daun lidah buaya diberikan dalam dosis tunggal per oral. Penentuan kadar glukosa darah dilakukan tiap 30 menit selama 120 menit menggunakan glukometer One Touch[®] Ultra[™].

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,5 ml yang mengandung 140 gr daun lidah buaya; 5 ml yang mengandung 280 gr daun lidah buaya; 10 ml yang mengandung 560 gr daun lidah buaya pada pengukuran menit ke 30, 60, 90, dan 120 memiliki efektifitas dalam menurunkan kadar rata-rata glukosa darah berturut-turut sebesar 48,6 %, 69,2 %, 80,3 %, 68,7 %, 37,5 %, 50,7 %, 64,9 %, 69,9 %, 29,6 %, 62,2 %, 65,8 %, 78,8 %.

Kesimpulan : Pemberian decocta daun lidah buaya (*Aloe vera L.*) pada dosis 2,5 ml, 5 ml, dan 10 ml dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar yang diberi beban glukosa. Efek hipoglikemik decocta daun lidah buaya (*Aloe vera L.*) dengan dosis diatas kurang kuat bila dibandingkan efek hipoglikemik Glibenklamid 0,126 gr.

Kata kunci : Decocta daun lidah buaya, kadar glukosa darah

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNDIP

² Dosen bagian kimia kedokteran Fakultas Kedokteran UNDIP

Effect Of Decocta Lidah Buaya Leaves (Aloe vera L.) In The Reduction Of Pre-Loaded Wistar Rats' Blood Glucose Level

Arisyi Sunu Pradono¹, Drs.Gunardi, Ms.Apt²

ABSTRACT

Background : *lidah buaya leaves contain anthraquinon which has laxative effect, Cglucosylchromone which stimulates insulin secretion, and mannose-phospate which converts the enzymes that metabolite glucoses. The purpose of this experiment is to proof that the merit of lidah buaya leaves can decrease blood glucose level by giving decocta of lidah buaya leaves on pre-loaded wistar rats.*

Method : *The study was conducted by employing a complete Randomized Post Test Control Group Design. Decocta of lidah buaya leaves were chosen as the main substance as Glibenclamide as a comparison. The main substance was tested on white wistar rats at single dose orally. The blood glucose level was measured using glucometer One Touch®Ultra™ every 30 minutes for 120 minutes.*

Result : *2,5 ml which consist 140 gr of lidah buaya leaves; 5 ml which consist 280 gr of lidah buaya leaves; 10 ml which consist 560 gr of lidah buaya leaves have effectiveness in decreasing blood glucose levelat minute 30, 60, 90, and 120 in a row for 48,6 %, 69,2 %, 80,3 %, 68,7 %, 37,5 %, 50,7 %, 64,9 %, 69,9 %, 29,6 %, 62,2 %, 65,8 %, 78,8 %.*

Conclusion : *2,5 ml , 5ml, and 10 ml doses of decocta lidah buaya leaves can decrease the pre-loaded wistar rats' blood glucose level. However, the hypoglycaemic effect of decocta of lidah buaya leaves at the doses above shows smaller reduction of blood glucose level compared to glibenclamid 0,126 gr dose.*

Key words : *Decocta of lidah buaya leaves, Blood glucose level*

¹ *Undergraduated student at UNDIP Medical Faculty*

² *Lecturer of medical chemistry department at UNDIP Medical Faculty*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus ialah suatu kumpulan gejala klinis yang timbul karena adanya peningkatan kadar glukosa darah kronik akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relatif.¹ Pada penderita DM apapun penyebabnya kadar glukosa darah jelas meningkat, akan menyebabkan timbulnya gejala dan keluhan klasik yang berupa : (1) banyak kencing, (2) rasa haus yang terus menerus, (3) penderita cepat lapar karena kalori dari makanan yang dimakan setelah dimetabolisme menjadi glukosa dalam darah tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan, (4) penurunan berat badan dan rasa lemah, karena glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel. Sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga, sehingga sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Cara diagnosis diabetes mellitus yang paling mudah adalah mendapatkan kadar gula darah puasa lebih dari 140 mg/dl atau 150 mg/dl pada dua kali pemeriksaan atau lebih. Kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 200 mg/dl merupakan gejala khas untuk diabetes mellitus.² Salah satu obat tradisional yang terus dikembangkan kearah fitofarmaka adalah obat antidiabetes. Daun lidah buaya (*Aloe vera L. L.*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang secara empiris digunakan sebagai obat diabetes. Penyakit diabetes ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemik) sehingga pengobatannya dimaksudkan untuk menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik).

Untuk menjamin kebenaran penggunaan daun lidah buaya sebagai antidiabetes, maka perlu dilakukan penelitian ilmiah tentang khasiat dan keamanannya. Pemilihan bahan tanaman obat berbentuk tunggal atau ramuan

dalam industri jamu biasanya didasarkan atas pemakaian empiris, yaitu pemakaian secara turun temurun oleh masyarakat. Dari beberapa sumber informasi, tanaman-tanaman obat yang bisa digunakan sebagai penurun glukosa darah antara lain : sambiloto, petai cina, pule, daun salam, brotowali dan lain-lain, dan tanaman tersebut ada yang telah diuji secara preklinis, bahkan ada penelitian yang telah sampai pada penemuan senyawa aktif yang bertanggung jawab pada efek hipoglikemik, yaitu pada bawang putih (*Alium sativum*), pule (*Alstonia scholaris*), brotowali (*Tinospora crispa*) dan buah lidah buaya (*Momordica charantia*, L.).³ Upaya pencarian dan uji khasiat berbagai tanaman obat telah banyak dilakukan penelitian, salah satunya adalah penelitian mengenai efek farmakologi daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) yaitu efek hipoglikemik.

Tanaman lidah buaya secara empiris digunakan untuk pengobatan tradisional antara lain getah atau daging daun digunakan untuk urus-urus, pemakaian luar digunakan untuk menyuburkan pertumbuhan rambut. Lumutan daun dan gel ekstrak digunakan untuk mengobati luka bakar dan anti radang. Daun lidah buaya dapat berfungsi sebagai anti radang, anti jamur, anti bakteri dan regenerasi sel. Di samping itu, lidah buaya bermanfaat untuk menurunkan kadar gula dalam darah bagi penderita diabetes, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker. Bunga lidah buaya berkhasiat mengobati luka memar dan muntah darah. Akarnya berkhasiat sebagai obat cacing dan susah buang air besar/sembelit.⁴

Daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) mengandung lemak tak jenuh *Arachidonic acid* dan *Phosphatidylcholine* dalam jumlah relatif besar.^{3,4} Daun dan akar

mengandung saponin dan flavonoid, disamping itu daunnya juga mengandung tanin dan polifenol. Kandungan yang lain barbaloin, iso barbaloin, aloe-emodin, aloenin, aloesin, aloin, aloe emodin, antrakinon, resin, polisakarida, kromium, inositol.⁵ Anthroquinone dan anthrone dalam lateks aloe dapat menghasilkan efek laksatif melalui peningkatan gerak peristaltik kolon. Gel *Aloe vera L.* mengandung mannose-phosphate, beta-1,4 acetylated mannan, glucomannans, alprogen glucoprotein dan Cglucosylchromone yang diduga mengandung efek hipoglikemik.⁶

Namun sampai saat ini belum ada informasi / penelitian ilmiah yang secara jelas menyebutkan bahwa daun lidah buaya dapat menurunkan kadar glukosa darah.⁷ Untuk lebih memberikan dasar bukti manfaatnya perlu dilakukan penelitian terhadap efek penurunan kadar glukosa darah dari decocta daun lidah buaya, agar informasi tersebut dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pemilihan metode penyarian dengan teknik penyarian decocta berdasarkan pada penggunaan secara empiris di masyarakat yaitu dengan cara direbus. Adapun penggunaannya di masyarakat dengan cara satu pelepah daun lidah buaya dicuci bersih dan dibuang durinya kemudian dipotong-potong seperlunya dan direbus dengan 3 gelas air sampai menjadi 1,5 gelas, diminum 3 kali sehari, masing-masing ½ gelas sesudah makan.⁴

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mencakup ilmu Farmasi, Farmakologi serta Kimia dan dilaksanakan di laboratorium kimia Fakultas Kedokteran UNDIP dilaksanakan

dalam rentang waktu maret - april dan jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *Randomized Post Test Control Group Design* dengan binatang coba sebagai objek penelitian dengan populasi penelitian tikus wistar jantan berusia 3-4 bulan dengan berat 200-250 gram sebanyak 30 ekor yang diperoleh dari UNNES.

Pembuatan decocta daun lidah buaya dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas Kimia UNNES. Daun lidah buaya didapat dari pasar bulu Semarang. Daun lidah buaya segar dicuci dengan air mengalir, dibersihkan dari kulit dan, kemudian dagingnya ditimbang sesuai dengan berat yang dikehendaki, lalu dihaluskan dengan cara diblender, kemudian dimasukkan ke dalam panci infusa, dan ditambah air 100 ml. Panci dipanaskan di dalam tangas air selama lebih dari 30 menit, dihitung mulai suhu di dalam panci mencapai 90°C, sambil sesekali diaduk. Penyaringan dilakukan selagi panas melalui kain flannel.

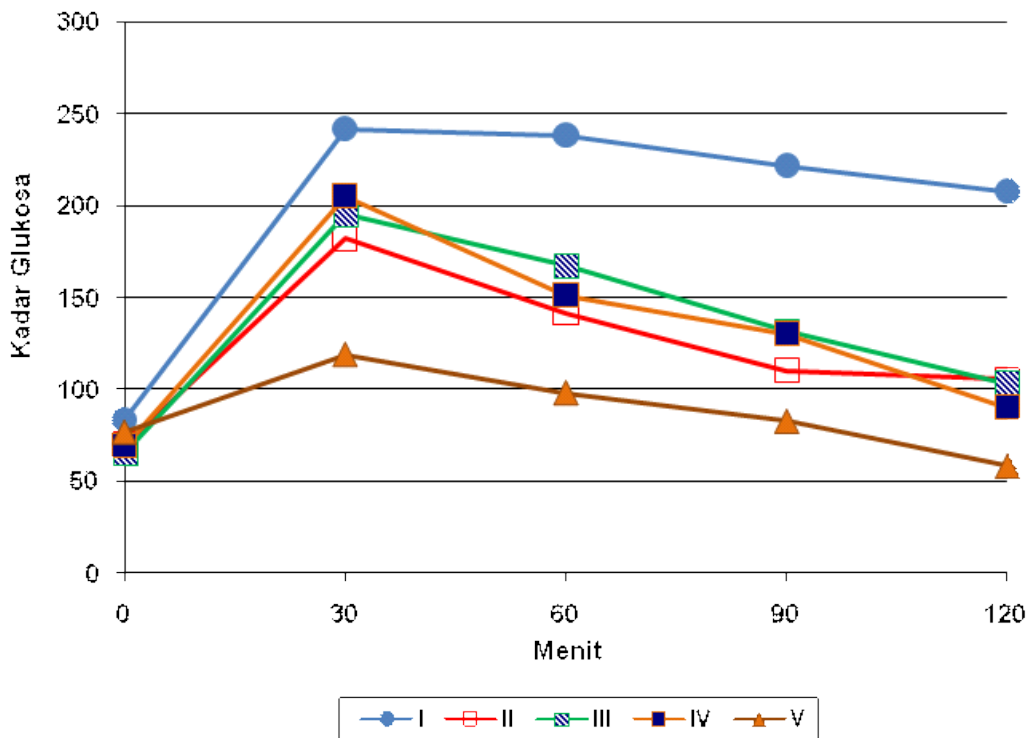
HASIL

Tabel 1. Kadar glukosa darah

KELOMPOK	TIKUS NO	MENIT KE-				
		0	30	60	90	120
I	1	86	221	214	210	204
	2	70	331	321	251	215
	3	93	220	221	215	210
	4	81	223	220	218	209
	5	88	214	217	216	201
	RERATA	83,6 ± 8,7	241,8 ± 49,9	238,6 ± 46,1	222,0 ± 16,5	207,8 ± 5,4
II	1	76	213	160	123	120
	2	75	188	146	120	116
	3	67	183	141	112	107
	4	67	164	136	103	98
	5	65	162	124	93	85
	RERATA	70 ± 5,1	182 ± 20,7	141,4 ± 13,2	110,2 ± 12,3	105,2 ± 14,1
III	1	80	223	175	150	124
	2	75	193	173	142	117
	3	68	192	173	125	91
	4	49	187	159	122	97
	5	57	183	157	119	88
	RERATA	65,8 ± 12,7	195,6 ± 15,8	167,4 ± 8,6	131,6 ± 13,6	103,4 ± 16,1
IV	1	49	202	207	165	109
	2	65	199	167	155	98
	3	79	205	115	101	85
	4	67	221	127	116	82
	5	86	200	140	115	77
	RERATA	69,2 ± 14,2	205,4 ± 9,0	151,2 ± 36,7	130,4 ± 27,9	90,2 ± 13,1
V	1	74	118	101	78	57
	2	82	127	82	112	61
	3	73	107	83	55	43
	4	82	137	146	107	75
	5	74	105	79	62	57
	RERATA	77 ± 4,5	118,8 ± 13,5	98,2 ± 28,1	82,8 ± 25,8	58,6 ± 11,4

Keterangan :

1. Kelompok I : Kontrol negatif diberi vehiculum kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB
2. Kelompok II : Diberi decocta lidah buaya dengan dosis 2,52 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB
3. Kelompok III : Diberi decocta lidah buaya dengan dosis 5,04 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB
4. Kelompok IV : Diberi decocta lidah buaya dengan dosis 10,08 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB
5. Kelompok V : Kontrol positif diberi Glibenklamid 0,126 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB



Gambar 1. Grafik rerata kadar glukosa darah

Keterangan :



Kontrol negatif diberi vehiculum kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB



Diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,52 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB



Diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 5,04 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB



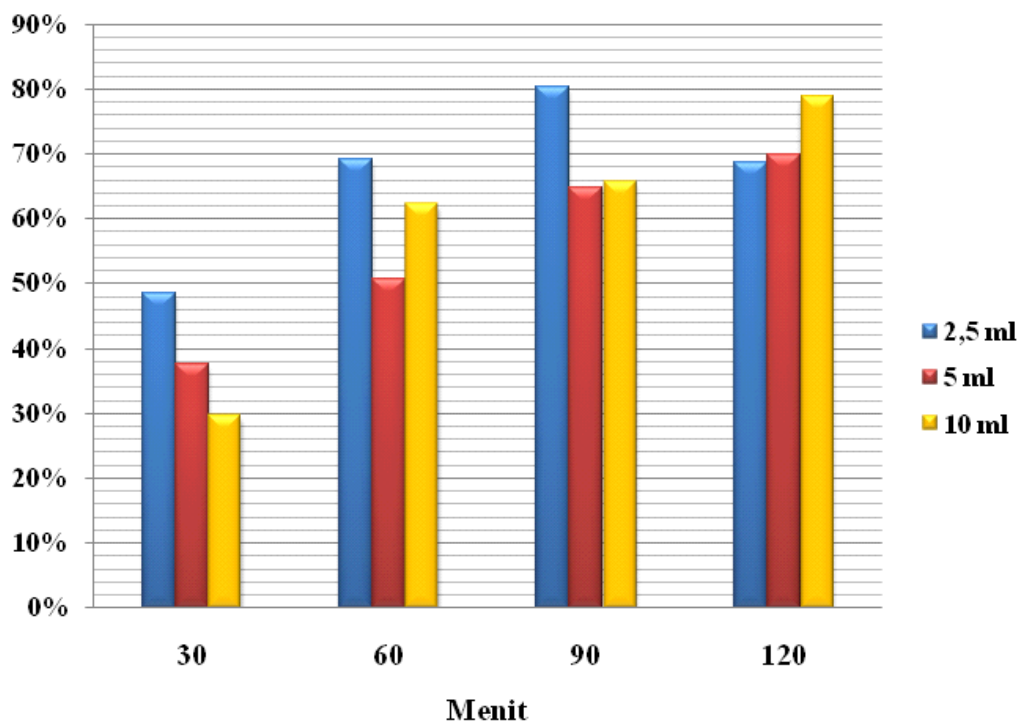
Diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 10,08 ml/200grBB kemudian diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB



Kontrol postif diberi Glibenklamid 0,126 ml/200grBB kemudianb diberi beban glukosa 1,35 ml/200grBB

Tabel 2. Efektifitas penurunan kadar glukosa darah tikus wistar yang diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,5 ml, 5 ml, dan 10 ml.

Efektifitas dosis	Menit ke-			
	30	60	90	120
2,5 ml	48,6 %	69,2 %	80,3 %	68,7 %
5 ml	37,5 %	50,7 %	64,9 %	69,9 %
10 ml	29,6 %	62,2 %	65,8 %	78,8 %



Gambar 2. Histogram efektifitas penurunan kadar glukosa darah tikus wistar yang diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,5 ml, 5 ml, dan 10 ml

PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan uji pengaruh pemberian decocta daun lidah buaya terhadap penurunan kadar rata-rata glukosa darah, perlu dilakukan pembebanan glukosa pada kontrol negatif untuk melihat peningkatan kadar rata-rata glukosa darah. Peningkatan kadar rata-rata glukosa darah pada kontrol negatif terjadi 30 menit setelah pembebanan glukosa. Hasil ini menunjukkan bahwa pembebanan glukosa dengan dosis 1,35 gr mampu menciptakan kondisi hiperglikemik dan telah terjadi absorpsi glukosa di menit ke 30 pada hewan coba. Terjadi sedikit penurunan kadar glukosa di menit ke 60, 90, dan 120 pada kontrol negatif. Hal ini menunjukkan telah terjadi eliminasi glukosa pada hewan coba akibat pengaruh fisiologis. Dengan demikian hal tersebut di atas dapat dijadikan sebagai dasar dalam uji pengaruh decocta daun lidah buaya terhadap penurunan kadar rata-rata glukosa darah selanjutnya.

Pada penentuan pengaruh decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,5 ml pada hewan coba kelompok II terhadap penurunan kadar rata-rata glukosa darah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok II dengan kontrol negatif pada menit ke 0. Kadar rata-rata glukosa darah kelompok II lebih rendah dibandingkan dengan kontrol negatif pada menit ke 30. Menurut hasil uji Tukey HSD antara kelompok I yang merupakan kontrol negatif dengan kelompok II menunjukkan perbedaan bermakna dengan nilai $p < 0,05$ pada menit ke 30, 60, 90, dan 120. Hal ini menunjukkan bahwa decocta daun lidah buaya sudah mempunyai pengaruh terhadap penurunan kadar rata-rata glukosa yang secara statistik uji Tukey HSD menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Decocta daun lidah buaya dosis 5 ml diberikan pada hewan coba kelompok III. Pada awal pengukuran tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok III dengan kelompok I. Pada menit ke 30, kadar rata-rata glukosa darah kelompok III menunjukkan penurunan yang lebih besar bila dibandingkan dengan kelompok I, namun penurunan tersebut tidak signifikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kenaikan dosis menyebabkan decocta menjadi lebih pekat sehingga lebih sulit untuk diabsorpsi yang berujung pada peningkatan onset dari decocta itu sendiri. Perbedaan penurunan kadar rata-rata glukosa darah yang bermakna antara kelompok III dan kelompok I mulai terlihat pada menit ke 60, 90, dan 120.

Hal yang sama terjadi pada kelompok IV yang diberi decocta daun lidah buaya dengan dosis 10 ml. Perbedaan penurunan kadar rata-rata glukosa darah yang bermakna baru terlihat 60 menit setelah pengukuran awal. Pada menit ke 30, kadar rata-rata glukosa darah kelompok IV memang lebih rendah daripada kontrol negatif. Namun penurunan tersebut tidak menunjukkan perbedaan bermakna dengan kelompok I (kontrol negatif). Hal ini mungkin disebabkan decocta belum terabsorpsi dengan sempurna akibat dari dosis 10 ml lebih pekat dari dosis 5 ml, dan 2,5 ml. Pengukuran kelompok IV pada menit ke 90 dan 120 menunjukkan penurunan kadar rata-rata glukosa darah yang lebih besar dan bermakna bila dibandingkan dengan kontrol negatif karena decocta sudah terabsorpsi lebih sempurna.

Pengaruh kenaikan dosis decocta daun lidah buaya terhadap penurunan kadar glukosa tidak terlihat pada menit ke 30, 60, 90. Pengaruh kenaikan dosis

decocta daun lidah buaya baru terlihat pada menit ke 120. Hal ini mungkin disebabkan oleh absorpsi decocta lidah buaya dengan dosis yang lebih tinggi lebih sulit karena kepekatan makin tinggi, sehingga onset decocta daun lidah buaya dengan dosis yang lebih tinggi menjadi lebih lambat.

Pengaruh waktu terhadap penurunan kadar rata-rata glukosa darah pada pemberian decocta daun lidah buaya menunjukkan penurunan kadar rata-rata glukosa darah mulai menit ke 30 sampai 120. Ini menunjukkan bahwa efek decocta daun lidah buaya mempunyai durasi yang cukup baik.

Dari ketiga tingkatan dosis di atas, efek hipoglikemik masih kurang bila dibandingkan dengan kontrol positif yang hewan cobanya diberikan obat anti diabetik standard Glibenklamid. Hal ini bisa diperbaiki dengan cara menambah dosis decocta daun lidah buaya atau mengubah formulasinya.

SIMPULAN

Dosis glukosa 1,35 gr/200grBB mampu membuat hewan coba menjadi keadaan hiperglikemik elama waktu penelitian berlangsung yaitu 120 menit.

Decocta daun lidah buaya dengan dosis 2,5 ml/200grBB, 5 ml /200grBB, dan 10 ml/200grBB mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar yang diberi beban glukosa. Dengan kenaikan dosis decocta daun lidah buaya juga meningkatkan efek penurunan kadar glukosa darah dan durasi kerja decocta, namun juga menyebabkan onset menjadi lebih lambat.

Efek hipoglikemik decocta daun lidah buaya masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan obat standard Glibenklamid.

SARAN

Peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut tentang decocta daun lidah buaya terhadap penurunan glukosa darah dengan waktu pengukuran kadar glukosa darah diperpanjang agar lebih representatif, serta formulasi diperbaiki agar absorpsi decocta daun lidah buaya pada tikus wistar lebih baik. Peneliti juga menyarankan agar interval dosis diperlebar sehingga bisa lebih jelas terlihat efek dari decocta daun lidah buaya terhadap penurunan kadar glukosa darah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. Drs.Gunardi, Ms.Apt, selaku dosen pembimbing karya tulis ilmiah yang telah memberikan koreksi dan bimbingan sehingga karya tulis ilmiah ini selesai.
4. Ayahanda Marwoto dan Ibunda Yusneliati serta adik-adik penulis yang senantiasa memberi dukungan semangat dan dorongan kepada penulis.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan

DAFTAR PUSTAKA

1. Suyono S. Patofisiologi Diabetes Mellitus dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu; 1999.
2. Widmann FK. Tinjauan Klinis atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium, diterjemahkan oleh Siti Boedina Kresno, Gandasoebrata dan J. Latu. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1989; p. 468-469.
3. Sudarsono, Pudjoarinto A, Gunawan D, Wahyuono S, Donatus IA, Drajad M, et al. Tumbuhan Obat. Yogyakarta: Pusat Penelitian Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada, 1996; p. 20-25.
4. Furnawanthi I. Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya. Jakarta: Agro Media Pustaka; 2002.
5. Duke. Plant Contituent and Biological Effect Databases : Chemicals and their Biological Activities in : Aloe vera L. (L). 2002. Avaialable from: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy-scroll3.pl>.
6. Afaf I, Abuelgasim, Maha KM, Osman and Elmahdi B. Effects of Aloe vera L. (Elsabar) Ethanolic Extract On Blood Glucose Level in Wistar Albino Rats. Khartoum: Journal of Applied Sciences Research University of Khartoum, Faculty of Veterinary Medicine. 2008.
7. Widowati L, Dzulkarnaiun B, dan Sa'runi. Tanaman Obat untuk Diabetes Mellitus. Cermin Dunia Kedokteran; 1997.