

Penurunan Kadar Gula Darah 2 Jam PP Air Rebusan Daun Dadangkak (*Hydrolea Spinosa L.*)

Siti Naly Maimunah*, Masliani Sylvi, Wulandari, Muhammad Fikriyadi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sari Mulia

*Korespondensi Penulis. Telepon: 0821-5319-8598, E-mail: sitinally@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolisme glukosa akibat kekurangan insulin. Pada tahun 2015 jumlah penderita diabetes diseluruh dunia sebanyak 415 juta jiwa. Indonesia merupakan urutan ke-7 terbanyak di dunia sekitar 10 juta orang dan Kalimantan Selatan menduduki peringkat ke-22 se Indonesia sedangkan di Puskesmas Cempaka Banjarmasin merupakan urutan pertama dengan angka kejadian diabetes pada tahun 2016 sebanyak 1.764 orang. Selain penggunaan obat modern masyarakat juga menggunakan pengobatan herbal untuk pengobatan diabetes. Salah satu pengobatan herbal adalah tumbuhan dadangkak. Komponen senyawa didalam daun dadangkak mengandung senyawa Alkaloid, Saponin dan Tanin yang secara umum berkhasiat sebagai penurun kadar gula darah.

Tujuan: Menganalisis efektivitas air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa l.*) terhadap penurunan kadar gula darah 2 jam PP di Wilayah Kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *Pre-Experimental* dengan jenis *two-group pretest-posttest*. Jumlah sample 30 orang responden sehat. Responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok intervensi berjumlah 15 orang dan kelompok kontrol berjumlah 15 orang. Uji statistik yang digunakan adalah *Uji T-test*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara pre dan post penelitian pada kelompok kontrol ($p\text{ value} = 0,220$), ada perbedaan yang signifikan antara pre dan post penelitian pada kelompok intervensi ($p\text{ value} = 0,000$) dan ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan intervensi ($p\text{ value} = 0,000$)

Kesimpulan: Air rebusan daun dadangkak (*hydrolea spinosa l.*) efektif terhadap penurunan kadar gula darah 2 jam PP pada di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin.

Kata Kunci: air rebusan, daun dadangkak, gula darah 2 jam PP, pengobatan herbal

Of Blood Sugar Levels Of 2 Hours Of PP Dadangkak Leaf Drinking Water (Hydrolea Spinosa L.)

Siti Naly Maimunah*, Masliani Sylvi, Wulandari, Muhammad Fikriyadi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sari Mulia

*Korespondensi Penulis. Telepon: 0821-5319-8598, E-mail: sitinally@gmail.com

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a disorder of glucose metabolism due to lack of insulin. By 2015 the number of diabetics worldwide is 415 million. Indonesia is the 7th largest in the world of about 10 million people and South Kalimantan is ranked 22nd in Indonesia while in Cempaka Banjarmasin Health Center is the first sequence with the incidence of diabetes in 2016 as many as 1764 people. In addition to the use of modern medicine the community also uses herbal remedies for the treatment of diabetes. One of the herbal remedies is dadangkak plants. Components of compounds in dadangkak leaves contain alkaloid compounds, Saponin and Tanin are generally efficacious as a lowering of glucose levels.

Objective: To analyze the effectiveness of boiled water of dadangkak leaf (*Hydrolea spinosa l.*) To decrease blood glucose level 2 hours PP in working area of Puskesmas Cempaka Banjarmasin.

Method: This research uses Pre-Experimental design with two-group pretest-posttest. Number of samples 30 healthy respondents. Respondents were divided into two groups: intervention group was 15 people and control group was 15 people. The statistical test used is t-test.

Results: The results showed that there was no difference between pre and post research in the control group (p value = 0.220), there was a significant difference between pre and post investigation in the intervention group (p value = 0,000) and there was a significant difference between the control group and intervention (p value = 0,000)

Conclusion: Water boiled leaves dadangkak (*hydrolea spinosa l.*) Effective against decrease blood glucose level 2 hour PP at in working area of Puskesmas Cempaka Banjarmasin.

Keywords: boiling water, leaves dadangkak, blood sugar 2 hours PP, herbal treatment

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) terus mengalami peningkatan. Data pada tahun 2008, menyatakan sekitar 58% kematian di seluruh dunia disebabkan oleh PTM. Untuk usia 15-59 tahun PTM yang paling banyak menyumbang kematian adalah penyakit kardiovaskuler dan diabetes, yang disusul kanker dan penyakit pernafasan kronik lainnya (Alwan, 2010).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2015 jumlah penderita diabetes diseluruh dunia melitus sebanyak 415 juta jiwa dan penyandang diabetes mellitus di Indonesia sekitar 10 juta orang. Ini merupakan jumlah terbanyak ketujuh di dunia setelah Cina sebanyak 109,6 juta orang, India sebanyak 69,2 juta orang, USA sebanyak 293 juta orang, Brazil sebanyak 14,3 juta orang, Russia 12,1 juta orang dan Mexico 11,5 juta orang.

Kalimantan Selatan menduduki peringkat ketiga bila dilihat dari Pulau Kalimantan dengan jumlah kejadian Diabetes Melitus sebesar 2.722.366 kasus (2,0%) atau menduduki peringkat ke-22 se Indonesia (Kemenkes RI, 2015). Data dari Dinas

Kesehatan Kota Banjarmasin tahun 2016 menunjukkan jumlah penderita diabetes mellitus sebanyak 22.236 orang dan penyandang diabetes meliitus di Puskesmas Cempaka pada tahun 2016 sebanyak 1.764 orang. Ini merupakan jumlah terbanyak pertama di Kota Banjarmasin yang disusul oleh Puskesmas Sungai Jingah sebanyak 1.659 orang terbanyak kedua dan Puskesmas S. Parman sebanyak 1.533 orang terbanyak ketiga (Dinkes Kota Banjarmasin, 2016). Studi pendahuluan yang peneliti lakukan di Puskesmas Cempaka dari bulan Juli-September Tahun 2017 jumlah kunjungan pasien dengan menyandang penyakit diabetes melitus sebanyak 621 orang (Puskesmas Cempaka, 2017).

Seseorang yang mengalami diabetes akan mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika diabetesnya tidak dikelola dengan baik. Komplikasi DM tersebut berupa serangan jantung dan stroke, kerusakan pada pembuluh darah mata, kelainan fungsi ginjal sehingga untuk menghindari terjadinya komplikasi tersebut penderita harus mempertahankan kadar gula darah dalam

kisaran normal yang salah satunya dengan cara menjalani pengobatan (Pudiastuti, 2013).

Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) atau Diabetes Melitus tipe 2 lazimnya digunakan obat-obatan antidiabetes oral, diantaranya glinid dan sulfonilurea sebagai pemicu eksresi insulin, metformin dan tiazolidindion sebagai penambah sensititas terhadap insulin. Namun pengonsumsi obat-obat antidiabetes dalam jangka panjang beresiko buruk terhadap kesehatan dan resiko resisten sehingga pemberian obat semakin lama semakin tinggi serta obat hipoglikemik oral (OHA) yang berasal dari bahan sintesis memiliki efek samping diantaranya gangguan saluran cerna dan hipoglikemia berlebih yang mendorong pembebasan hormon kortisol, katekolamin, dan hormon pertumbuhan serta timbulnya kerusakan pembuluh darah (Dalimartha, 2012).

Salah satu alternatif pengobatan yang biasa digunakan untuk penderita diabetes adalah pengobatan herbal (Elmiawati, 2016). Tanaman *Hydrolea spinosa L.* merupakan salah satu tanaman yang tumbuh di habitat rawa. Informasi tentang pemanfaatan bagian

tanaman sebagai obat oleh masyarakat di berbagai daerah di Kalimantan Selatan diperoleh dari beberapa kajian etnobotani.

Penggunaan secara empiris oleh masyarakat setempat adalah dengan menempelkan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) yang telah diremas pada bagian kepala untuk menurunkan demam dan untuk penyakit diabetes dengan merebus daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*). Berdasarkan data empiris oleh masyarakat setempat bahwa setelah mengonsumsi air rebusan daun dadangkak (*hydrolea spinosa L.*) tidak ada mengalami pusing atau pun gatal-gatal dan lainnya.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan uji efektivitas air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) terhadap penurunan kadar gula darah 2 jam PP di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin. Besar harapan penelitian ini dapat berguna untuk menunjang dibuatnya inovasi baru dalam mengurangi jumlah penderita diabetes di Indonesia khususnya di Kota Banjarmasin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain *Pre-Experimental* dengan jenis *two-group pretest-posttest* yaitu suatu jenis penelitian epidemiologi dimana subyek dari suatu populasi dikelompokkan secara acak ke dalam group yang biasa disebut kelompok studi dan kelompok kontrol, untuk menerima dan tidak menerima suatu tindakan preventif, terapeutik, manuver dan intervensi. Jenis penelitian ini biasanya digunakan untuk mengetahui efektivitas suatu obat.

Populasi dalam penelitian ini adalah relawan yang berasal dari masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan. Sampel dalam penelitian ini adalah relawan yang berasal dari masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan berjumlah 30 orang dan kemudian responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok intervensi berjumlah 15 orang dan kelompok kontrol berjumlah 15 orang.

HASIL PENELITIAN

A. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini adalah menganalisis efektivitas air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) terhadap penurunan kadar gula darah 2 jam PP di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin.

1. Analisis kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok kontrol

Tabel 1 Perubahan kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok kontrol

Kadar gula darah 2 jam PP	Mean	SD	CI 95%	<i>p</i> value
Sebelum kelompok Kontrol	126,4	10.246	-2.274 - 9.074	0,220
Sesudah kelompok Kontrol	123,07			

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 1 hasil analisis uji *Paired Sample T-test* diperoleh bahwa nilai $p = 0,220 > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok kontrol.

2. Analisis kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok intervensi pada tabel berikut.

Tabel 2 Perubahan kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian konsumsi air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) di Wilayah Kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin pada kelompok intervensi.

Kadar gula darah 2 jam PP	Mean	SD	CI 95%	<i>p value</i>
Sebelum kelompok Intervensi	129,8	8.356	19.972	0,000
Sesudah kelompok Intervensi	105,2		29.228	

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 2 hasil analisis uji *Paired*

Sample T-test diperoleh bahwa nilai *p value* = 0,000 < 0,05 artinya ada perbedaan yang signifikan antara kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok intervensi.

- Analisis kadar gula darah 2 jam pp antara kelompok kontrol dan intervensi

Tabel 3 Perbedaan kadar gula darah 2 jam pp antara kelompok kontrol dan intervensi

Kadar gula darah 2 jam PP	Mean	SD	CI 95%	<i>p value</i>
Sebelum Kelompok Kontrol	126,47	13.027		
Sebelum kelompok Intervensi	129,80	15.237	-13.936 - 7.269	0,644
Sesudah kelompok Kontrol	123,07	8.803	10.986 - 24.747	0,000
Sesudah kelompok Intervensi	105,2	9.578		

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 3 hasil analisis uji

Independent Sample T-test diperoleh bahwa nilai *p value* = 0,644 > 0,05 artinya tidak

ada perbedaan yang signifikan kadar gula darah post 2 jam pp antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi sedangkan pada post penelitian diperoleh nilai *p value* = 0,000 < 0,05 artinya ada perbedaan yang signifikan kadar gula darah post 2 jam pp antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi.

PEMBAHASAN

A. Analisis Bivariat

- Kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok kontrol.

Berdasarkan tabel 1 hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata kadar gula darah 2 jam PP *pre* penelitian sebesar 126,4 mg/dl dan *post* penelitian sebesar 123,07 mg/dl sedangkan *standart deviation* sebesar 10.246 dan Hasil analisis uji *Paired Sampel T-test* diperoleh bahwa nilai *p value* = 0,220 > 0,05 artinya tidak ada perbedaan kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok kontrol yang tidak diberikan air rebusan daun dadangkak menunjukkan tidak adanya peningkatan maupun penurunan kadar gula darah 2 jam PP yang signifikan yaitu pada *pre* penelitian didapatkan rata-rata kadar gula darah 2 jam PP sebesar 126,4 mg/dl, dan pada *post* penelitian menurun menjadi 123,07 mg/dl. Hal ini disebabkan karena responden pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan.

2. Kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok intervensi.

Berdasarkan tabel 2 hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata kadar gula darah 2 jam PP *pre* penelitian sebesar 129,8 mg/dl dan *post* penelitian sebesar 105,2 mg/dl sedangkan *standart deviation* sebesar 8.358 dan Hasil analisis uji *Paired Sampel T-test* diperoleh bahwa nilai *p value* = 0,000 < 0,05 artinya ada perbedaan yang signifikan antara

kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* penelitian pada kelompok intervensi.

Hasil penelitian sesudah diberikan air rebusan daun dadangkak pada kelompok intervensi dengan responden yang berjumlah 15 orang didapatkan rata-rata kadar gula darah 2 jam PP sebesar 105,2 mg/dl. Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang signifikan kadar gula darah 2 jam PP pada kelompok intervensi yaitu kelompok yang diberikan air rebusan daun dadangkak selama 7 hari, dimana sesudah diberikan air rebusan daun dadangkak didapatkan rata-rata kadar gula darah 2 jam PP 105,2 mg/dl yang sebelumnya didapatkan hasil rata-rata kadar gula darah 2 jam PP sebesar 129,8mg/dl.

Pemberian air rebusan daun dadangkak sebanyak 10-12 lembar di rebus dalam air 600 cc sampai berkurang menjadi 250 cc pada responden menunjukkan penerimaan

yang baik. Semua responden pada kelompok intervensi meminum air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) selama 7 hari tanpa ada keluhan seperti pusing, mual dan lain-lain. Umumnya responden merasakan rasa pahit pada saat meminum air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*). Penurunan kadar gula darah 2 jam PP *pre* penelitian dibandingkan *post* penelitian sesudah konsumsi air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) dalam penelitian ini dapat disebabkan karena adanya kandungan senyawa yang terdapat dalam daun dadangkak tersebut diantaranya mengandung senyawa Alkaloid, Saponin, dan Tanin yang dimana secara umum berkhasiat sebagai penurun kadar gula darah didalam tubuh (Pertiwi, dkk, 2012).

Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Prameswari (2014) bahwa alkaloid dapat menginduksikan hipoglikemia dan

menurunkan gluconeogenesis sehingga kadar gula darah dan kebutuhan insulin menurun. Saponin juga dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan bekerja seperti insulin yang dapat menstimulasi ambilan glukosa oleh sel otot. Mekanisme saponin sama seperti hipoglikemia oral golongan sulfonilurea. Mekanisme kerjanya dengan menghambat *channel K-ATP* sehingga aliran kalium (K^+) keluar sel terganggu, akibatnya terjadi depolarisasi membrane sel β pankres, sehingga *channel Ca²⁺-ATPase* terbuka dan ion kalsium (Ca^{2+}) mengalir masuk ke sitoplasma. Keberadaan ion kalsium tersebut mengaktifkan enzim kalmodulin dalam sel sehingga terjadi eksositosis insulin dari vesikel untuk diekskresikan keluar sel (Singh *et al*, 2011) dan Tanin dapat menurunkan kadar gula darah dengan menurunkan absorpsi nutrisi dengan menghambat penyerapan glukosa di intestinal,

selain itu menguatkan aktifitas insulin. Tanin merupakan pemangsa radikal bebas dan meningkatkan uptake glukosa dalam darah melalui aktifitas mediator insulin sehingga menurunkan glukosa dalam darah (Kumari dan Jain, 2011).

3. Kadar gula darah 2 jam PP *pre* dan *post* pada kelompok kontrol dan intervensi.

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis uji *Independent Sample T-test* diperoleh bahwa nilai *p value* = 0,644 > 0,05 artinya tidak ada perbedaan yang signifikan kadar gula darah post 2 jam pp antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi sedangkan pada kadar gula darah 2 jam PP *post* penelitian diperoleh nilai *p value* = 0,000 < 0,05 artinya ada perbedaan yang signifikan kadar gula darah post 2 jam pp antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi.

Hasil penelitian didapatkan perbedaan kadar gula darah 2 jam PP *post* penelitian antara kelompok

kontrol dan kelompok intervensi yang signifikan ini disebabkan karena pada saat penelitian ini kelompok intervensi responden diberikan air rebusan daun dadangkak sebanyak 250 cc perhari selama 7 hari, sedangkan pada kelompok kontrol responden tidak diberikan air rebusan daun dadangkak.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pertiwi, dkk (2012) yang menyatakan bahwa ada penurunan kadar gula darah setelah pemberian ekstrak daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) pada tikus jantan galur wistar.

Adapun faktor yang dapat meningkatkan maupun menurunkan kadar gula darah 2 jam PP pada responden seperti contohnya makanan dan aktivitas.

Asupan makanan dapat mempengaruhi naiknya kadar gula darah karena makanan yang tinggi energi atau kaya karbohidrat dan serat

yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak didalam tubuh juga perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap reaksi insulin (Cahyono, 2012).

Aktivitas fisik juga dapat mempengaruhi kadar gula darah. Ketika aktivitas tubuh tinggi, penggunaan gula darah oleh otot akan ikut meningkat dan jika tubuh tidak dapat mengkompensasi kebutuhan gula darah yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar gula darah tubuh akan menjadi terlalu rendah (*hipoglikemia*). Sebaliknya, jika kadar gula darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya disertai aktivitas fisik yang kurang, maka kadar gula darah akan menjadi lebih tinggi dari normal (*hiperglikemia*) (ADA, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan air rebusan daun dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*)

efektif terhadap penurunan kadar gula darah 2 jam PP di wilayah kerja Puskesmas Cempaka Banjarmasin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Dirjen BELMAWA Kemenristekdikti yang telah membiaya Penelitian ini Melalui Hibah PKM Mahasiswa ketua program studi Keperawatan dan Profesi Ners STIKES Sari Mulia yang telah memberikan ijin untuk mengangkat masalah yang akan di teliti, kepada kepala Puskesmas Cempaka Banjarmasin yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan. 2010. *Monitoring dan Surveillance of Chronic non Communicable Disease: progress and capacity in high-burden countries*. Lancet 2010; 376: 1861-68. <http://www.thelancet.com>
- American Diabetes Association. 2017. *Standards of Medical Care in Diabetes*. di akses pada tanggal 31 oktober 2017 https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/standardofcare2017fulldeckfinal_0.pdf
- Cahyono, S. 2012. *Gaya Hidup & Penyakit Modern*. Yogyakarta: Kanisius
- S, Dalimartha dan Adrian F. 2012. *Makanan Dan Herbal Untuk Penderita Diabetes Mellitus*. Jakarta: Penebar swadaya.

- Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin, 2016. *Jumlah Kasus Diabetes Melitus Tahun 2016*. Banjarmasin: Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin.
- Elmiawati latifah, prasojo pribadi, & dhuta sukmarani. 2016. Potensi tumbuhan mangrove daun jeruju (*acanthus ilicifolius*) sebagai obat antidiabetes. *Magelang: Universitas Muhammadiyah Magelang*.
- International Diabetes Federation (IDF). 2015. *Idf diabetes atlas seventh edition*. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2017 dari https://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2015_EN.pdf.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset kesehatan dasar 2013 [Internet]*. Tersedia dalam: <http://labdata.litbag.depkes.go.id> [diakses 30 November 2015].
- Kumari dan Jain. 2011. Tannins : An Antinutrient with Positive Effect to Manage Diabetes. *Research Journal of Recent Science. Vol 1(12) : 70-1*
- Pertiwi AP, Mustika L, Mothiek E, Budi PY. 2012. *Penentuan kandungan kimia dan aktivitas antidiabetes ekstrak daun dadangkak (Hydrolea spinosa L.) tumbuhan rawa asal kalimantan. ISSN: 2089-9122. 1(2): 119-126*.
- Prameswari, et al. 2014. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Histopatologi Tikus Diabetes Melitus. *J Pangan dan Agroindustri.*; 2(2): 16-27.
- Pudiastuti, R. D. 2011. *Penyakit Pemicu Stroke*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- , 2013. *Penyakit-Penyakit Mematikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Puskesmas Cempaka Banjarmasin. 2017. *Laporan Tahunan Puskesmas Cempaka Banjarmasin*. Banjarmasin: Puskesmas Cempaka Banjarmasin.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2013. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2013*. Diakses: 20 Agustus 2017.
- Singh J, Cumming E, Manoharan G, Adeghate E. 2011. Medicinal Chemistry of the Anti-Diabetic Effects of actions. *The Open Momordica charantia: Active constituents and modes of Medicinal Chemistry. Journal.*; 5(2): 70-77.