

EFEK SARI BUAH KERSEN (*Muntingia calabura L.*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MENCIT JANTAN

*The Effect Of Kersen Juice (*Muntingia calabura L.*) On The Reduction Of Blood Sugar Level Of Male Mice*

Jumain^{1*}, Asmawati¹, Farid F.T² dan Riskah¹

¹Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar

²Universitas Pancasakti Makassar

*Email : jumainfarmasi@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v15i2.1134>

ABSTRACT

*Empirically, Kersen Fruit has been used as an antidiabetic substance by the community. However, scientific data on its efficacy is not yet available. The purpose of this study is to determine the decrease in blood sugar levels after the administration of Kersen Juice (*Muntingia calabura L.*). The mice test animals used were divided into 5 treatment groups, each consisting of 3 males. The group I was used as a negative control with the aquadest. The Kersen juice concentration was 15% v/v, 30% v/v, and 60% v/v in group II, III, and IV respectively. Group IV was a positive control (glibenclamide suspension 0.002% w/v) with a volume of 1 ml / 20 gram BW. The Measurement of blood sugar levels of mice after induction is carried out every 60 minutes for 3 hours. The results showed that the average decrease in blood sugar levels of each treatment group was 66.2%, 106.9%, 119.6%, 122%, and 126.3%. From the statistical analysis using the Variance test, there was no significant difference ($p < 0.05$) between 30% and 80% Kersen juice with the positive control (Glibenclamide 0.002% w/v).*

Keywords: Kersen Fruit (*Muntingia calabura L.*), Blood Sugar, Mice (*Mus musculus*)

ABSTRAK

Secara empiris Buah Kersen telah digunakan oleh masyarakat sebagai antidiabetes. Namun data ilmiah tentang khasiat tersebut belum ada. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penurunan kadar gula darah setelah diberikan Sari Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*). Hewan uji mencit yang digunakan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Setiap kelompok terdiri 3 ekor mencit jantan, kelompok I kontrol negatif dengan aquadest, kelompok II Sari Buah Kersen konsentrasi 15% v/v, kelompok III Sari Buah Kersen konsentrasi 30% v/v, kelompok IV Sari Buah Kersen konsentrasi 60% v/v kelompok IV kontrol positif (suspensi glibenklamid 0,002% b/v), dengan volume pemberian 1 ml/20 gram BB. Pengukuran kadar gula darah mencit setelah induksidilakukan tiap 60 menit selama 3 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penurunan kadar gula darah tiap-tiap kelompok perlakuan adalah sebesar 66,2% , 106,9% , 119,6%, 122% dan 126,3%. Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji Varians menunjukkan adanya perbedaan yang tidak bermakna ($p < 0,05$) antara Sari Buah Kersen 30 % dan 80 % dengan kontrol positif (Glibenklamid 0,002 %b/v).

Kata kunci : Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*), Gula Darah, Mencit (*Mus musculus*)

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) atau kencing manis telah menjadi masalah kesehatan yang besar. Dari studi prevalensi global diabetes pada populasi orang dewasa (berusia 20-79 tahun) di tahun 2013 mencapai 382 juta orang di dunia. Diabetes mellitus disebabkan karena fungsi hormon insulin berkurang sebagai pengubah glukosa menjadi energi dan sintesa lemak, sehingga glukosa bertumpuk dalam darah (hiperglikemia) dan akhirnya dieksresikan lewat

kemih (glikosuria) tanpa dimanfaatkan oleh tubuh. Oleh sebab itu, produksi kemih meningkat dan mengeluarkan air seni yang meningkat, terasa amat haus, berat badan turun dan terasa lelah (Sawee, E., 2015).

Hiperglikemia yang kronis dapat mempengaruhi gangguan pada organ tubuh yang lain atara lain perlemakan hepar, Perlemakan hepar dikenal dengan istilah NAFLD (Non Alcoholic Fatty Liver Disease) yang berkaitan dengan resistensi insulin Terapi untuk pasien.

DM terdiri atas perbaikan gaya hidup yang ditunjang dengan obat-obatan oral dan injeksi, di mana obat tersebut harganya mahal dan mempunyai efek samping yaitu gangguan faal hati, ginjal, kembung serta kelainan kardiovaskular (Rianti,2015). Berbagai cara telah ditempuh untuk menemukan obat anti diabetes yang relatif murah dan terjangkau masyarakat. Salah satu alternatif adalah melakukan penelitian tentang obat-obatan tradisional. WHO memberikan rekomendasi supaya dilakukan penelitian pada tanaman yang mempunyai khasiat menurunkan kadar glukosa darah, penggunaan obat merupakan pelengkap dari diet dan tidak aman. Perlunya diberikan obat untuk mengatur diet secara maksimal tetapi tidak berkhasiat mengendalikan kadar gula darah. Oleh karena itu penggunaannya harus diketahui dengan jelas, agar dosis dan indikasinya sesuai, dan efek samping tidak ada seperti menimbulkan hipoglikemia, mual, rasa tidak enak di perut, dan anoreksia. Olehnya itu perlunya dikembangkan pengobatan tradisional pada penderita diabetes melitus yang aman (Wibawa, S., Dkk, 2013).

Pengobatan diabetes mellitus merupakan pengobatan yang bersifat menahun dan seumur hidup, seperti penggunaan insulin dan obat antidiabetes oral harganya cukup mahal karena penggunaannya dalam jangka waktu panjang dan mempunyai efek samping yang tidak diinginkan. Oleh sebab itu, perlu dicari obat alternatif yang efektif, efek sampingnya rendah dan harganya murah. Salah satu langkah yang dilakukan dalam menangani penyakit diabetes mellitus adalah menggunakan tanaman sebagai obat alternatif. Salah satunya adalah tanaman Kersen. (Pasaribu, F., dkk 2012).

Masyarakat memanfaatkan tanaman sebagai obat tradisional untuk menjaga kesehatan. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah buah kersen (Ninuk, 2013). Kersen merupakan jenis tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Banyak mengandung zat yang dapat menurunkan kadar gula darah, adalah Flavonoid yang berperan sebagai antioksidan, dapat menghambat GLUT 2 pada mukosa usus, suatu lintasan absorpsi glukosa dan fruktosa pada membran usus, dan penghambatan fosfodiesterase sehingga kadar cAMP dalam sel β pankreas meninggi (Rijal, M., 2012).

Kersen dengan nama latin *Muntingia calabura*, digunakan oleh anak-anak untuk bermain atau di makan karena rasanya manis, daun dan buahnya memiliki kandungan senyawa yang berkhasiat sebagai obat. Tanaman ini banyak digunakan sebagai tanaman peneduh, dan

juga mempunyai manfaat kesehatan yang sangat bermanfaat. Buahnya juga dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit seperti hipertensi, asam urat dan diabetes mellitus.

Buah kersen adalah salah satu tanaman yang mengandung zat aktif yang berkhasiat sebagai antidiabetes atau penurun gula dalam darah. Penelitian yang dilakukan Verdayanti (2009) menunjukkan bahan aktif antidiabetes seperti asam askorbat, fiber, betakaroten, riboflavin, tiamin dan niacin. Selain itu Penelitian telah dilakukan pada buah kersen yaitu pengaruh pemberian jus buah kersen terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (Santoso, R.2014).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang Buah Kersen untuk mengetahui potensi dalam menurunkan kadar gula darah yaitu dengan menggunakan sari buah Kersen (*Muntingia calabura*) dengan menggunakan hewan uji mencit jantan. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menentukan penurunan kadar gula darah setelah diberikan Sari Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap penurunan Kadar Gula Darah Mencit. Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi sumber informasi lebih lanjut mengenai Sari Buah Kersen yang dapat menurunkan kadar gula darah mencit jantan, sehingga penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada Tanggal November 2017 sampai dengan November 2018 di Laboratorium Farmakologi Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Makassar

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah gelas ukur 10 ml, gelas ukur 50 ml, gelas kimia 100 ml, erlenmeyer 100 ml, glukometer, spuit oral 1 cc, timbangan analitik, kain flanel, batang pengaduk, kardus kecil, kandang mencit, dan Alat Pemasakan. Bahan yang digunakan yaitu Buah Kersen, air suling, cairan glukosa, strip tes glukosa darah, suspensi glibenklamid dan hewan uji mencit (*Mus musculus*).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mencit yang sehat dengan berat badan antara 20 - 30 gram dan Sampelnya adalah mencit Jantan yang sehat.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data berupa primer dari hasil pengamatan hewan coba, baik kelompok kontrol positif maupun kelompok kontrol negatif perlakuan Data kualitatif yang diperoleh berupa kadar gula darah mencit setelah pemberian Sari Buah.

Prosedur Kerja

Pengambilan bahan uji

Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*) di ambil di daerah Barombong, Kecamatan Tamalate Kota Makassar. Buah yang di ambil adalah buah yang sudah matang atau buah yang sudah berubah warna menjadi merah.

Pengolahan bahan uji

Buah yang sudah di petik di cuci bersih dan di dilakukan penimbangan. dan di buat sarinya.

Penyiapan dan perlakuan bahan uji

Penyiapan Bahan uji

Sari Buah Kersen dibuat dengan menggunakan 3 konsentrasi yaitu 15% v/v, 30% v/v dan 60 % v/v. Buah Kersen yang sudah dipetik dan dicuci bersih ditimbang terlebih dahulu kemudian buah kersen dimasukkan dalam blender (alat juicer manual). Di ukur sari Buah sebanyak 15 ml, ditambahkan air sampai 100 ml, selanjutnya di buat konsentrasi 30 % v/v di ukur sebanyak 30 ml dan 60% v/v di ukur sebanyak 60 ml dan dicukupkan volumenya sampai 100 ml.

Pembuatan larutan Na. CMC 1% b/v

Sebanyak 2000 mg Na. CMC kemudian selanjutnya dilarutkan dengan air panas 20 kalinya larut, setelah larut. dicukupkan volumenya hingga 200 ml.

Pembuatan suspensi Glibenklamid 0,002 % b/v

Sebanyak 20 tablet glibenklamid ditimbang kemudian dihitung bobot rata-ratanya. Tablet glibenklamid yang telah digerus halus, selanjutnya ditimbang sebanyak 2 mg disuspensikan dengan larutan Na-CMC 1% b/v, sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. larutan Na-CMC 1% b/v sampai 100 ml.

Pembuatan Larutan Glukosa 20% b/v

Ditimbang sebanyak 20 gram glukosa dilarutkan dengan air dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan air suling aduk sampai larut dan cukupkan volumenya sampai 100 ml.

Penyiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan. Berbadan sehat dengan bobot sekitar 20 - 30 gram. Jumlah mencit yang digunakan adalah 15 ekor dibagi 5 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor.

Perlakuan Terhadap hewan uji

Sebelum perlakuan, hewan uji dipuaskan selama 12 jam dan diukur kadar glukosa darah puasa, kemudian di beri larutan glukosa 20 % b/v secara oral dengan volume pemberian 1 ml/30 gram berat badan. Setelah pemberian larutan glukosa 20%, 30 menit kemudian dicek gula induksinya. Mencit kemudian dikelompokkan dimana kelompok I diberi aquadest, kelompok II diberi Sari Buah Kersen dengan konsentrasi 15% v/v, kelompok III diberi Sari Buah Kersen dengan konsentrasi 30% v/v, kelompok IV diberi Sari Buah Kersen 60% v/v dan kelompok V diberi suspensi glibenklamid 0,002% b/v sebagai pembanding. Setiap pemberian dilakukan secara oral.

Penentuan Kadar Gula Darah

Sebelum pengambilan darah lebih dahulu glukometer diaktifkan kemudian strip dimasukkan ke dalam glukometer. Darah diambil melalui pembuluh darah vena pada ujung ekor mencit dan diteteskan pada strip glukometer, dalam waktu 10 detik kadar gula darah akan terbaca pada monitor glukometer.

Pengmpulan dan Analisis data

Data kualitatif yang diperoleh dikumpulkan dan di olah , selanjutnya dianalisis stasistik menggunakan program SPSS for Windows.

HASIL

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap pengaruh pemberian Sari Buah Kersen terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan, diperoleh hasil bahwa pemberian sari buah kersen dapat menurunkan kadar gula darah seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini

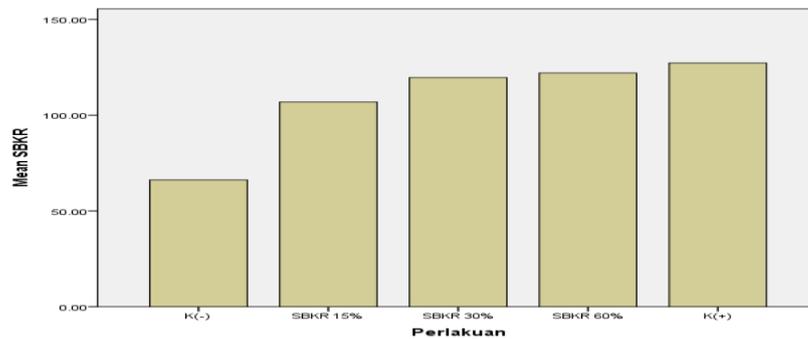
Tabel 1: Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Sari Buah Kersen Terhadap Mencit Jantan Tiap jam.

Hewan Uji		Berat Badan Mencit	Kadar Gula Awal	Kadar Gula Induksi	Kadar gula darah Mencit setelah perlakuan		
					1 jam	2 jam	3 jam
Kontrol Negatif (Aquadest)	Mencit I	20	174	486	307	245	262
	Mencit II	20	123	549	374	194	289
	Mencit III	22	164	383	308	250	236
	Jumlah		461	1418	989	689	790
	Rata-rata		153,7	472,7	329,7	229,7	263,3
Sari Buah Kersen 15%	Mencit I	28	122	600	193	148	126
	Mencit II	26	126	555	159	143	109
	Mencit III	26	177	509	212	139	119
	Jumlah		425	1664	564	430	354
	Rata-rata		141,7	554,7	188	143,3	118
Sari Buah Kersen 30%	Mencit I	34	135	303	187	118	92
	Mencit II	30	134	444	205	154	108
	Mencit III	33	185	516	192	119	103
	Jumlah		454	1268	584	391	303
	Rata-rata		151,3	421	194,7	130,3	101
Sari Buah Kersen 60%	Mencit I	24	159	480	207	133	102
	Mencit II	23	154	316	174	136	102
	Mencit III	24	148	489	172	129	93
	Jumlah		461	1285	553	398	297
	Rata-rata		148	428,3	184,3	132,7	99
Kontrol Positif (Glibenklamid)	Mencit I	32	134	376	123	74	71
	Mencit II	32	143	444	103	72	52
	Mencit III	37	137	435	196	86	61
	Jumlah		414	1155	422	232	184
	Rata-rata		138	386	140,7	77,3	61,3

Tabel 2: Presentase Rata-rata Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Jantan Selama 3 Jam

Perlakuan	Replikasi Mencit	Kadar Gula Awal	Kadar Gula Induksi	Kadar Gula Darah Setelah Perlakuan	% Penurunan
Kontrol Negatif (Aquadest)	I	174	486	262	71,8
	II	123	549	289	61,03
	III	164	383	239	65,7
	Jumlah	461	1418	790	198,5
	Rata-rata	153,7	472,7	263,3	66,2
Sari Buah Kersen 15%	I	122	600	126	99,2
	II	126	555	109	103,9
	III	177	509	119	117,5
	Jumlah	425	1664	354	320,6
	Rata-rata	141,7	554,7	118	106,9
Sari Buah Kersen 30%	I	135	303	92	125,6
	II	134	444	108	108,4
	III	185	516	103	124,8
	Jumlah	454	1268	303	358,8
	Rata-rata	151,3	421	101	119,6
Sari Buah Kersen 60%	I	159	480	102	117,8
	II	154	316	102	132,1

	III	148	489	93	116,1
Jumlah		461	1285	297	366
Rata-rata		153,7	428,3	99	122
Kontrol Positif (Glibenklamid)	I	134	376	71	126,03
	II	143	444	52	130,2
	III	137	435	61	125,5
Jumlah		414	1155	184	378,7
Rata-rata		138	386	61,3	126,3



Gambar 1 : Histogram Hubungan antar Perlakuan dengan Persentase Penurunan Kadar gula darah Mencit setelah diinduksi dengan Larutan Glukosa 20 %

PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Sari Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penurunan kadar Gula Darah Mencit” ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan sejauhmana pengaruh pemberian Sari Buah Kersen terhadap penurunan kadar gula darah mencit. Pada penelitian ini digunakan Sari Buah Kersen dengan konsentrasi 15 % v/v, 30 % v/v 60% v/v, aquadest sebagai kontrol negatif dan suspense glibenklamid sebagai kontrol positif.

Penentuan pengaruh penurunan kadar gula darah dilakukan secara enzimatik dengan menggunakan metode toleransi glukosa oral, dimana glukosa dioksidasi oleh oksigen menjadi asam glukonat dan hydrogen peroksida. Reaksi ini dikatalis oleh enzim glukosa oksidase. Pengambilan darah pada pembuluh darah vena melalui ujung ekor mencit selanjutnya diteteskan pada strip glukometer. Tetesan darah akan bereaksi dengan zat tertentu yang terkandung pada strip (glukosa oksidase). Dalam waktu 10 detik kadar gula darah terukur dan hasilnya dapat terbaca pada monitor glukometer.

Hewan uji yang digunakan berupa mencit jantan. Adapun alasan menggunakan Mencit jantan karena memiliki sistem hormonal lebih stabil dibandingkan dengan mencit betina, yaitu memiliki kadar glukosa darah lebih tinggi pada waktu hamil karena terjadi peningkatan

hormon meliputi laktogen plasenta, kortisol dan progesteron. Selain itu, kebutuhan nutrisi pada saat hamil meningkat sehingga glukosa yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan saat tidak hamil. Hal ini bisa mempengaruhi hasil penelitian. Sebelum dilakukan perlakuan mencit lebih dahulu dipuaskan dengan tujuan untuk meniadakan pengaruh biologis dari hewan uji.

Penelitian dilakukan dengan cara mencit lebih dahulu dipuaskan selama 6-8 jam. Kemudian diukur kadar gula darah puasa mencit dengan cara, darah diambil dari ujung ekor mencit kemudian diteteskan pada alat strip glukometer. Setelah itu, mencit kemudian diinduksi dengan larutan glukosa 20 % b/v, ini bertujuan untuk menaikkan efek hyperglikemik pada hewan uji tersebut. Hyperglikemik adalah kadar gula puasa yang lebih tinggi dari 110 mg/dL. Kemudian setelah 30 menit pemberian larutan glukosa 20 % b/v, mencit kemudian diukur kembali kadar gula darah awal setelah di induksi, setelah itu mencit kemudian diberikan obat sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini terdapat 5 kelompok. Kelompok I diberi kontrol negatif yaitu aqua dest. Kelompok II diberi Sari Buah Kersen 15 % v/v. Kelompok III diberi Sari Buah Kersen 30 % v/v . Kelompok IV diberi Sari Buah Kersen 60 % v/v. Kelompok V diberi larutan Koloidal glibenklamid 0.002 % b/v. kontrol positif.

Glibenklamid digunakan Sebagai kontrol positif adalah merupakan obat antidiabetik oral golongan sulfonilurea generasi kedua. Glibenklamid memiliki efek hipoglikemik yang kuat dengan dosis yang rendah. Glibenklamid dibuat suspensi menggunakan larutan Na-CMC 1% b/v karena tidak larut dalam air.

Dalam penelitian ini, kadar gula darah mencit diukur selama 3 jam dengan interval waktu 1 jam. Hal ini karena tubuh memerlukan waktu sekitar 40 menit sampai 1 jam untuk mengabsorpsi glukosa dalam tubuh. Digunakan waktu 3 jam untuk menentukan efek penurunan kadar gula darah mencit yang lebih jelas setelah pemberian Sari Buah Kersen.

Hasil pemeriksaan pada penurunan kadar gula darah mencit pada kelompok I,II,III,IV dan V diperoleh data sebagai berikut terlihat pada tabel 1 dan 2 dimana tabel 1 untuk melihat penurunan gula darah tiap jam (60 menit) selama 3 jam dan tabel 2 untuk melihat persentase rata-rata penurunan kadar gula darah mencit setelah di induksi dengan glukosa 20 % b/v. Adapun pada gambar 1. Disajikan grafik histogram yang memperlihatkan gambaran mengenai peningkatan dan penurunan kadar gula darah selama 3 jam.

Menurut kandungannya buah kersen terdapat bahan yang dapat menurunkan kadar guladarahyangmekanisme menyamenghambat penyerapan gula darah dari usus dan mempercepat proses pencernaan yang terjadi dalam system digestivus sehingga bahan karbohidrat yang ada dalam bahan makan tercerna tidak akan banyak terserap oleh usus.

Dari hasil pengamatan yang diperoleh, pada kelompok I yaitu pemberian air suling sebagai control negative diperoleh kadar gula darah rata-rata yaitu 66,2% v/v. Kelompok II dengan pemberian Sari Buah Kersen 15% v/v nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 106,9%v/v. Kelompok III dengan pemberian Sari Buah Kersen 30% v/v diperoleh nilai rata-rata yaitu 119,6% v/v. Kelompok IV dengan pemberian Sari Buah Kersen 60% v/v diperoleh nilai rata-rata yaitu 122 % v/v .Pada kelompok V dengan pemberian suspensi glibenklamid 0.002% b/v diperoleh nilai rata-rata yaitu 126,3 %b/v.

Perhitungan yang di peroleh dengan metode perhitungan statistik, dari hasil pengujian Nonparametrik Kruskal - Wallis diperoleh nilai $p < 0,05$ berarti sari buah Kersen berpengaruh secara nyata pada penurunan kadar gula darah mencit jantan. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna, maka dilakukan uji lanjutan dengan test Mann-

Whitney, dari hasil tersebut diperoleh nilai p terhadap pemberian sari buah kersen 30% dan 60 % terdapat (nilai $p > 0,05$) dan tidak memiliki perbedaan antara kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sari Buah Kersen dengan konsentrasi 15% v/v, 30% v/v dan 60% v/v bisa menurunkan kadar gula darah mencit jantan setelah diinduksi dengan larutan glukosa 20% b/v . Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan Mann - Whitney menunjukkan bahwa Sari Buah Kersen 30% v/v dan 60 % v/v mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar gula darah mencit yang tidak berbeda secara bermakna dengan kontrol positif ($p > 0,05$) setelah diinduksi dengan glukosa 20 % b/v.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan hewan uji yang memiliki karakter lebih mirip dengan manusia, menggunakan ekstrak buah kersen untuk menurunkan kadar gula darah dan menggunakan metode indeks kimia dengan senyawa aloksan untuk menginduksi mencit.

DAFTAR PUSTAKA

- Andareto, Obi, 2015. *Apotik Herbal di Sekitar Anda (Solusi Pengobatan 1001 Penyakit Secara Alami dan Sehat Tanpa Efek Samping)*. Jakarta. Pustaka Ilmu Semesta.
- Anonim, 2015, *American Diabetes Association Standards of Medical Care In Diabetes 2015*, The journal of Chlinical and Applied Research and Edication, Vol. 38, supplement .
- Anonim, 2013, *IDF Diabetes Atlas, Sixth Edition*
- Anonim, 2010, *American Diabetes Association Definisi Diabetes Mellitus*, repositor.usu.ac.id/bitstream/123456789/34546/3/Chapter%20II.pdf, diakses 25 Agustus 2017
- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*, Jakarta, Departemen Kesehatan RI, hal.12
- Bargumono, M., 2011, *56 Tanaman Buah Tropis Indonesia*, UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, hal. 159-161
- Estiasih T., dkk., 2015. *Karakterisasi Minuman Sari Apel Produksi Skala Mikro dan Kecil – Sa'adah*, *dkk Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p.374-380, April 2015*
- Gilman, A. G., 2012, *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*, Ed. 10, Vol. 4,

- Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta, hal. 1655
- Kumar, V., dkk., 2012, *Buku Ajar Patologi*, Ed. 7, Vol. 2, Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta
- Lim, T.K., 2012, *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plant*, London New York, Springer Dordrecht Heidelberg, hal. 489-491
- Madjono, M., 2012, *Farmakologi dan Terapi* Ed.V, Badan Penerbit FKUI, Jakarta.
- Malole, Sri, 1998, *Penanganan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*, Institut Pertanian, Bogor, Jawa Barat
- Ninuk, N., Dkk, 2015. *Pengaruh Jus Buah Kersen (Muntingia Calabura L.) Terhadap Gambaran Histopatologik Ginjal Mencit (Mus Musculus) Yang Diinduksi Monosodium Glutamat Sebagai Materi Pembelajaran SMA Kelas XI*, JUPEMASI-PBIO Vol. 1 No. 2 Tahun 2015 ISSN: 2407-1269 | Halaman 219-223.
- Pasaribu, F., dkk., 2012, *Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah*, *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 2012 Vol.1 (1) : 1-8 hal 2.
- Peraturan BPOM No HK.00.06.1.52.4011
- Rianti. 2015. *Efektivitas Seduhan Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Terhadap Kadar SGOT & SGPT Pada Tikus Diabetes Melitus Yang Diinduksi Streptozotocin-Nicotinamide (STZ-NA)*
- Rijal, M., 2012. *Pengaruh Seduhan Daun Talok (Muntingia calabura) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus) Diabetes Melitus yang Diinduksi Streptozotocin*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMY
- Santoso, R., *Pengaruh Ekstrak Buah Kersen (Muntingia Calabura) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih (Rattus Novergicus) Yang Diinduksi Streptozotocin (STZ)*, JSV 32 (2), Desember 2014.
- SNI 01 -3719-1995. Minuman Sari Buah. Badan Standarisasi Nasional Peraturan BPOM No. 36 Tahun 2013
- Sawee, E., 2015. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Papasan (Coccinia Grandis (L.) Voigt) Pada Tikus Putih Galur Wistar*, Naskah Publikasi.
- Soelistijo A, Dkk., 2015. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia*. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI).
- Tjay, H.T., Rahardja, K., 2010, *Obat-obat Penting* Ed VI, Cet ke- 3, PT Elex Media Komputindo Kelompok Kompas-Gramedia, Jakarta hal. 747
- Tjitrosoepomo, G., 2010, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta)*, Cet. 10, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Verdayanti, T. E. (2009). *Uji efektifitas jus kersen (Muntingia Calabura L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih (Rattus norvegicus)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Wibawa, S., Dkk. 2013. *Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Buah Naga Putih dan Pengaruhnya Terhadap Glukosa Darah Tikus Diabetes*, Indonesia Medicus Veterinus 2013 2(2) : 151 – 161.
- Wisudanti, D., 2016. *Aplikasi Terapeutik Geraniin Dari Ekstrak Kulit Rambutan (Nephelium Lappaceum) Sebagai Antihiperlipidemik Melalui Aktivasinya Sebagai Antioksidan Pada Diabetes Melitus Tipe 2*. Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Jember

