

EFEK HIPOGLIKEMIK EKSTRAK ETANOL KAPUK RANDU (*CEIBA PENTANDRA GAERTH*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA MENCIT

Lukman Hardia¹, Nurhidayah Sarifuddin², Retna Parica Lanipi³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

ABSTRAK

Kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) secara turun temurun telah dipercaya dan digunakan oleh masyarakat Papua sebagai salah satu pengobatan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, salah satunya adalah sebagai obat bagi penderita Diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek hipoglikemik ekstrak etanol biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) terhadap mencit jantan (*Mus musculus*). Penelitian ini menggunakan hewan uji mencit jantan sebanyak 15 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, tiap kelompok terdiri dari 3 ekor mencit jantan. Kelompok I diberi suspensi Na-CMC 1 % (kontrol negatif), kelompok II, III dan IV diberi ekstrak etanol biji kapuk randu masing-masing 10,5 mg/kg BB, 21 mg/kg BB, 42 mg/kg BB, dan kelompok V diberi tablet glibenklamid 0,433 mg/kg BB yang disuspensikan dengan Na-CMC 1% (kontrol positif). Pemberian dilakukan dengan cara peroral dengan volume pemberian 1 mL/30 g BB, dan pengukuran kadar glukosa darah dilakukan setelah jam ke-1, 2, 3, 4, dan 5 dengan menggunakan glukometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pengukuran kadar glukosa darah mencit jantan pada kelompok I, II, III, IV dan V yaitu 19,59%, 50,43%, 64,43%, 65,31%, dan 54,33%. Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) terhadap mencit jantan (*Mus musculus*) tidak ada perbedaan efek dengan kontrol positif suspensi tablet glibenklamid 0,433 mg/kg BB sehingga memberikan efek hipoglikemik.

Kata kunci: Biji Kapuk Randu (Ceiba pentandra Gaerth.), Hipoglikemik, Mencit Jantan (Mus musculus).

ABSTRACT

Kapuk Randu (Ceiba pentandra Gaerth.) has been trusted and used by the Papuan people for generations as a treatment to cure various diseases, one of which is as a medicine for people with diabetes mellitus. This study aimed to determine the hypoglycemic effect of the ethanolic extract of kapok seed (Ceiba pentandra Gaerth.) on male mice (Mus musculus). This study used 15 male mice as test animals which were divided into 5 treatment groups, each group consisted of 3 male mice. Group I was given 1% Na-CMC suspension (negative control), groups II, III and IV were given ethanol extract of kapok seeds, respectively 10.5 mg/kg BW, 21 mg/kg BW, 42 mg/kg BW, and Group V was given 0.433 mg/kg BW glibenclamide tablets suspended with 1% Na-CMC (positive control). Administration was done orally with a volume of 1 mL/30 g BW, and blood glucose levels were measured after 1, 2, 3, 4, and 5 hours using a glucometer. The results showed that the average blood glucose levels of male mice in groups I, II, III, IV and V were 19.59%, 50.43%, 64.43%, 65.31%, and 54.33%. Based on the data analysis and discussion, it can be concluded that the ethanolic extract of kapok seed (Ceiba pentandra Gaerth.) on male mice (Mus musculus) had no difference in effect with the positive control suspension of 0.433 mg/kg BW glibenclamide tablets, thus providing a hypoglycemic effect.

Keyword : Kapuk Seeds (Ceiba pentandra Gaerth.), Hypoglycemic, Male Mice (Mus musculus)

Correspondence

Name of the correspondent author	Lukman Hardia
Email Address of the correspondent author	lkman.hardia@gmail.com
Address of the correspondent author	Jln. KH. Ahmad Dahlan No. 01, Distrik Mariat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (kencing manis) kini benar-benar telah menapaki era globalisasi, dan menjadi masalah kesehatan dunia. Insiden dan prevalensi penyakit ini tidak pernah berhenti mengalir, terutama di negara-negara berkembang dan negara yang terlanjur memasuki budaya industrialisasi. Jumlah diabetes di dunia berdasarkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang tercatat pada tahun 1990 baru mencapai 80 juta, yang secara mencengangkan melompat ke angka 110,4 juta empat tahun kemudian, angka ini diperkirakan menggelembung hingga 239,3 juta, dan diduga bakal terus menggelembung hingga menyentuh angka 300 juta pada tahun 2025 (Arisman, 2011). Sedangkan Menurut data dari American Diabetes Association pada tahun 2017 diperkirakan ada 415 juta orang dewasa berusia 20-79 tahun menderita diabetes mellitus di seluruh dunia, termasuk 193 juta yang tidak terdiagnosis dan sebanyak 318 juta jiwa lainnya diperkirakan mengalami gangguan toleransi glukosa (2).. prevalensi penderita diabetes mellitus yang terus menunjukkan kenaikan menjadi salah satu faktor yang butuh perhatian khusus untuk segera di tangani.

Indonesia merupakan salah satu dari 10 besar negara dengan jumlah diabetesi terbanyak. WHO menyebutkan bahwa pada tahun 1995, negara yang tergolong tengah berkembang ini baru menempati peringkat ke-7, dengan jumlah pengidap diabetes sebanyak 4,5 juta jiwa. Peringkat Indonesia naik menjadi urutan ke-5 terbanyak kasus diabetes di dunia pada tahun 2025 dengan jumlah penyandang diabetes (diabetesi) mencapai 12,4 juta jiwa. Tingginya angka diabetesi ini kemudian mendorong dilakukannya usaha-usaha pengembangan terapi pengobatan yang sudah ada atau penelitian agen pengobatan baru yang memiliki efektivitas yang tinggi, lebih ekonomis serta penggunaannya jauh lebih aman (Arisman, 2011; Rudianto, F., 2013).

WHO merekomendasikan penggunaan obat herbal dalam pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama penyakit kronis. Di Indonesia, penggunaan obat herbal untuk mengatasi masalah kesehatan bukanlah hal yang baru. Salah satu aplikasi obat herbal yang seringkali digunakan oleh masyarakat adalah sebagai agen hipoglikemik atau antidiabetes (Sari, K., 2006).

Berbagai tumbuhan telah ditemukan memiliki aktifitas antidiabetes, termasuk diantaranya adalah kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.). tumbuhan kapuk randu sangat dikenal akan serat dan bijinya yang berharga sangat ekonomis dan mudah ditemukan di Indonesia. Secara empiris, biji kapuk randu diketahui memiliki berbagai

efek terapi dan salah satunya adalah dapat menurunkan kadar glukosa darah. Secara umum, kandungan kimia dari biji kapuk randu adalah karbohidrat, karotenoid, protein, asam siklopropenoat, flavonoid, alkaloid, tannin, asam lemak tidak jenuh, senyawa fenolik dan enzim (Rina, H.R., 2012).

Penelitian tentang kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) telah cukup banyak dilakukan sebelumnya dan menyatakan benar bahwa tumbuhan ini memiliki efek antidiabetes, yaitu pada daun (Aloke, 2011), kulit batang (Soumyanath, 2006; Andriani, A., 2011) dan hasil penelitian pada akar (Rehman, S., 2010) menunjukkan bahwa ekstrak akar kapuk randu konsentrasi 150 mg/kg BB ditemukan memiliki aktivitas antidiabetes yang signifikan pada hewan uji tikus yang diinduksi dengan aloksan. Untuk melengkapi data penelitian tentang aktivitas antidiabetes pada tumbuhan kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.), maka dilakukan penelitian dengan menggunakan bagian lain dari tumbuhan kapuk randu, yaitu ekstrak biji dengan menggunakan hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*)

METODE PENELITIAN

Pengambilan dan pengumpulan sampel

Serbuk biji kapuk randu ditimbang sebanyak 200 g dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 600 mL. Sampel dibiarkan terendam selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Selanjutnya disaring, lalu dipisahkan ampas dan filtratnya. Ampas diremaserasi dengan cairan penyari yang sama sebanyak 500 mL dan dibiarkan selama 2 hari. Remaserasi dilakukan sampai cairan penyari menjadi bening (kurang lebih 3 kali). Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental, lalu ditimbang.

Penyiapan Sampel

Pembuatan ekstrak etanol Biji Kapuk randu

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Serbuk akar, klica dan daun durian ditimbang sebanyak 500 g kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan dibasahi terlebih dahulu dengan pelarut etanol hingga serbuk simplisia terendam. Setelah itu pelarut yang tersisa ditambahkan dengan rasio 1:10 atau sampai volume pelarut mencapai 5 L. Direndam selama 6 jam pertama sambil diaduk sesekali, lalu diamkan selama 18 jam. Pesahkan hasil maserasi dengan cara difiltrasi. Ulangi proses ini setidaknya dua kali dengan jenis

dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan, lalu diuapkan dengan evaporator sampai diperoleh ekstrak. Setelah itu, dimasukkan ke dalam eksikator.

Pembuatan suspensi NaCMC 1%

Suspensi NaCMC 1% dibuat dengan melarutkan NaCMC sebanyak 1 g ke dalam aqua destilata yang telah dipanaskan pada suhu 70 °C, lalu dicukupkan hingga 100 mL. Kemudian diaduk hingga terdispersi sempurna menggunakan pengaduk elektrik.

Pembuatan larutan glukosa 20%

Glukosa yang digunakan adalah 2 g/kgBB (10), maka dosis yang digunakan untuk mencit 20 g adalah 40 mg. D-glukosa ditimbang sebanyak 5 g kemudian dilarutkan dengan aqua destilata, dan dicukupkan volumenya hingga 25 mL.

Pembuatan suspensi Glibenklamid 0,433 mg/kgBB

Ditimbang tablet glibenklamid sebanyak 10 tablet dan dihitung bobot rata-ratanya tiap tablet. Tablet kemudian dimasukkan ke dalam lumpang dan digerus. Kemudian ditimbang serbuk dari tablet yang setara dengan 0,433 mg/kg BB yaitu 5,356 mg. Selanjutnya disuspensikan dengan larutan koloidal Na-CMC 1% b/v hingga 10 mL sambil diaduk.

Pembuatan suspensi ekstrak Biji Kapuk randu

Ekstrak etanol biji kapuk randu dibuat dengan konsentrasi 10,5 mg/kg BB yaitu setara 3,15 mg ditimbang dalam wadah botol cokelat dan ditambahkan dengan 10 mL larutan koloidal Na-CMC 1%, diaduk dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Suspensi ekstrak etanol biji kapuk randu dibuat dengan cara yang sama untuk konsentrasi 21 mg/kg BB dan 42 mg/kg BB.

Uji aktivitas antihipoglikemia

Hewan uji mencit yang digunakan sebanyak 15 ekor mencit jantan (*Mus musculus*) yang dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing terdiri dari 3 ekor mencit. Pengelompokan dilakukan secara acak. Sebelum perlakuan, mencit dipuasakan selama 3-4 jam, kemudian diukur kadar glukosa darah puasa dengan cara pengambilan darah melalui vena lateralis mencit. Adapun cara pengambilan darahnya yaitu ekor mencit diusapkan dengan kapas yang telah diberi alkohol 70% lalu ekor mencit dipotong dengan gunting yang telah dibersihkan pula dengan alkohol 70%, setelah itu ekor dipegang kuat-kuat sampai darah yang di ujung ekor keluar. Darah yang keluar kemudian diteteskan ke strip glukometer, selanjutnya ujung ekor mencit tersebut diusapkan kembali kapas yang telah diberi alkohol 70%, agar darah dari ekor tidak

keluar terus menerus. setelah itu diberikan larutan glukosa 10% secara oral sebanyak 1 mL dan 1 jam kemudian diambil lagi darahnya melalui vena lateralis. Selanjutnya dilakukan pemberian kepada 5 kelompok mencit, yaitu sebagai berikut:

- Kelompok I diberi larutan Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif
- Kelompok II diberi ekstrak etanol biji kapuk randu 10,5 mg/kg BB
- Kelompok III diberi ekstrak etanol biji kapuk randu 21 mg/kg BB
- Kelompok IV diberi ekstrak etanol biji kapuk randu 42 mg/kg BB
- Kelompok V sebagai kontrol positif diberi suspensi tablet glibenklamid dosis 0,433 mg/kg BB

Pengukuran kadar glukosa darah mencit jantan dilakukan pada jam ke-1, 2, 3, 4, dan 5 setelah pemberian glukosa menggunakan alat glucometer (Nesco®)

Pengukuran kadar Glukosa Darah

Sebelum pengambilan darah, alat glukometer diaktifkan. Kemudian dimasukkan strip tes ke dalamnya. Darah diambil pada ujung ekor lalu diteteskan ke strip pada alat glukometer dan secara otomatis kadar glukosa darah akan terukur dan hasilnya dapat dibaca pada layar glukometer.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan dari hasil pengukuran glukosa dalam darah. Data yang diperoleh dibuat kurva dan dianalisis menggunakan uji statistik dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Simplisia biji kapuk randu sebanyak 200 gram diekstraksi dengan metode maserasi menghasilkan ekstrak sebanyak 5,794 gram. Hasil rendamen ekstrak etanol biji kapuk randu yang diperoleh dapat di lihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data persen Hasil Rendamen ekstrak etanol biji kapuk randu

Simplisia	Berat Simplisia (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendamen (%)
Biji kapuk Randu	200	5,794	2,897

Penelitian ini menggunakan mencit yang diinduksi dengan larutan glukosa 20 % sebelum diterapi dengan pemberian ekstrak etanol biji kapuk randu (EEBKR). Hasil pengukuran kadar glukosa darah dapat dilihat pada **Tabel 2.** di bawah ini:

Tabel 2. Data-Data Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus*)

Jantan

Klp	Awal	Setelah induksi	Setelah perlakuan					Penurunan (%)
			1	2	3	4	5	
I	86,33	146,67	136	134,67	126	122,33	117,67	19,59
II	91,33	154,33	126,33	112	107,67	81,33	76,67	50,43
III	93,67	195	105,67	96	81,33	76,33	70,33	64,43
IV	94	175,67	103,33	81	78,33	71	61,67	65,31
V	89,67	163,33	108,67	94,33	96,67	84,67	73,33	54,33

Keterangan:

Kelompok I : Na-CMC 1% (kontrol negatif)

Kelompok II : EEBKR 10,5 mg/kg BB

Kelompok III : EEBKR 21 mg/kg BB

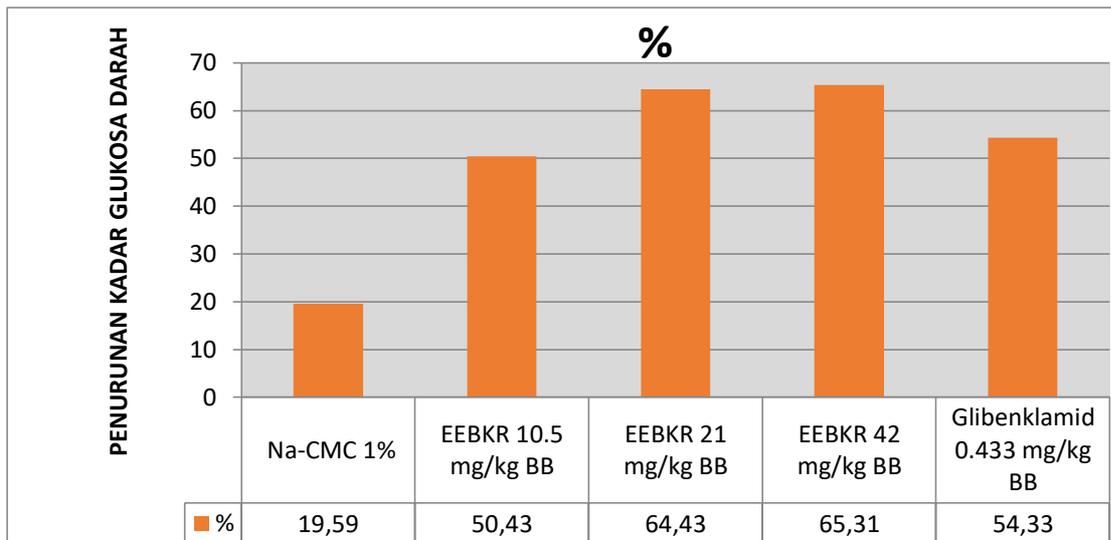
Kelompok IV : EEBKR 42 mg/kg BB

Kelompok V : Glibenklamid 0,433 mg/kg BB (kontrol positif)

Grafik hasil penurunan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) setelah dan sebelum pemberian ekstrak etanol biji kapuk randu dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Penurunan} = \frac{\text{Setelah induksi} - \text{Jam ke-5}}{\text{Setelah induksi}} \times 100\%$$

Histogram hasil pengukuran dapat di lihat pada **Gambar 1** di bawah ini:



Gambar 1. Histogram Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Jantan

Analisis statistika dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) laju penurunan kadar glukosa darah pada mencit jantan (*Mus Musculus*) akibat pemberian Ekstrak Etanol Biji Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) dapat dilihat pada **Tabel 3.** Sedangkan untuk tabel beda nyata pada jarak P dapat dilihat pada **Tabel 4.** di bawah ini

Kelompok	Replikasi			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
I	29,14	9,09	20,55	58,78	19,59
II	47,24	54,04	50	151,29	50,43
III	61,34	68,99	62,96	193,29	64,43
IV	61,73	60,29	73,91	195,93	65,31
V	40	60,34	62,65	162,98	54,33
Jumlah				762,28	254,09

Tabel 3. Analisis statistika dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Kel. Perlakuan	Rata-rata	Beda nyata pada taraf P			
		2	3	4	5
I	19,59	-	-	-	-
II	50,43	30,84**	-	-	-
V	54,33	3,9 ^{ns}	34,74**	-	-
III	64,43	10,1 ^{ns}	14 ^{ns}	44,84**	-

IV	65,31	0,88 ^{ns}	10,98 ^{ns}	14,88 ^{ns}	45,72 ^{**}
JNT 5%		14,99	15,71	16,04	16,33
JNT 1%		21,32	22,51	23,23	23,61

Tabel 4. Beda Nyata pada Jarak P

Keterangan: (**) = Berbeda sangat nyata (Sangat Signifikan)

(^{ns}) = Berbeda tidak nyata (Tidak signifikan)

I = Kelompok Na-CMC 1% (Kontrol negatif)

II = Kelompok EEBKR 10,5 mg/kg BB

III = Kelompok EEBKR 21 mg/kg BB

IV = Kelompok EEBKR 42 mg/kg BB

V = Kelompok Glibenklamid 0,433 mg/kg BB

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan hewan uji mencit jantan, pemilihan jenis kelamin jantan karena didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan tidak mempunyai hormon estrogen, walaupun ada hanya dalam jumlah yang relatif sedikit serta kondisi hormonal pada mencit jantan lebih stabil jika dibandingkan dengan mencit betina karena pada mencit betina mengalami perubahan hormonal pada masa-masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, masa kehamilan dan menyusui dimana kondisi tersebut dapat mempengaruhi kondisi psikologis hewan uji tersebut. Selain itu tingkat stress pada mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang mungkin dapat mengganggu pada saat pengujian (Malole, M.B.M., 1989).

Sampel biji kapuk randu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96 %. Metode maserasi digunakan karena melihat kandungan dari biji kapuk randu yang mengandung flavonoid (Rina, H.R., 2012) yang tidak tahan dan akan rusak apabila mengalami pemanasan. Selain itu, metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rehman (2010) tentang uji efek hipoglikemik ekstrak etanol akar kapuk randu pada tikus. Adapun hasil maserasi simplisia biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) yang diperoleh dapat di lihat pada tabel 1.

Penelitian ini dilakukan dengan metode uji toleransi glukosa secara oral dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kadar glukosa darah pada hewan uji diukur dengan menggunakan alat glukometer (Easy Touch) dengan menggunakan

sampel darah yang diperoleh dari ekor (vena lateralis) masing-masing mencit. Menurut Roche (2009), bahwa penggunaan alat glukometer merupakan salah satu contoh aplikasi pemeriksaan kadar glukosa darah, dimana strip mengandung enzim pengoksidasi glukosa yang akan bereaksi dengan glukosa darah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pemberian ekstrak etanol biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) dengan beberapa konsentrasi memberikan efek yang baik untuk penurunan kadar glukosa darah pada mencit jantan, ini terlihat dari persentase hasil analisis statistik yang telah dilakukan dibandingkan dengan kontrol positif suspensi tablet glibenklamid. Glibenklamid merupakan obat pertama dari antidiabetik oral generasi kedua dari golongan sulfonilurea dengan khasiat hipoglikemiknya yang 200 x lebih kuat dari tolbutamid, dimana mekanisme kerja dari glibenklamid adalah dengan merangsang sekresi hormon insulin dari granula sel-sel β langerhans pankreas (Gunawan, G.S., 2007). Kontrol positif ini digunakan dengan maksud mendapatkan gambaran tentang potensi efek penurunan kadar glukosa darah dari ekstrak etanol biji kapuk randu lebih jelas terhadap mencit jantan. Glibenklamid disuspensikan dengan Na-CMC 1 % karena sifatnya yang praktis tidak larut dalam air.

Nilai penurunan kadar glukosa darah tersebut dianalisis dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan efek yang sangat nyata (sangat signifikan). Hal ini dapat dilihat pada tabel anava dimana nilai f hitung $>$ f tabel pada taraf 5% dan 1% (tabel 5). Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan antara tiap kelompok, maka dilakukan uji lanjutan. Uji lanjutan yang digunakan adalah uji Duncan (dapat di lihat pada tabel 8) dimana hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efek hipoglikemik ekstrak etanol biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) dengan dosis 10,5 mg/kg BB, 21 mg/kg BB, 42 mg/kg BB dan kontrol positif suspensi tablet glibenklamid 0,433 mg/kg BB.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji kapuk randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) dengan beberapa konsentrasi (10,5 mg/kg BB, 21 mg/kg BB dan 42 mg/kg BB) memberikan efek hipoglikemik terhadap kadar glukosa darah dibandingkan dengan kontrol negatif (Na-CMC 1%) dan tidak memberikan perbedaan efek dengan kontrol positif (glibenklamid 0,433 mg/kg BB).

DAFTAR PUSTAKA

1. Aloke, C., 2011. Hypoglycaemic and Hypolipidaemic Effects of Feed Formulated with *Ceiba pentandra* leaves in Alloxan Induced diabetic Rats. *Australian J Basic Appl Science*. Australia
2. Andriani, A., 2011. Skrining dan Uji Penghambatan aktivitas α -Glukosidase Pada Ekstrak Etanol Dari beberapa Tanaman yang Digunakan Sebagai Obat Antidiabetes. F.Mipa., Universitas Indonesia. Jakarta
3. Arisman. 2011. *Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia: Konsep, Teori, dan Penanganan Aplikatif*. Penerbit Buku kedokteran EGC. Jakarta. Halaman 44,45
4. Departemen Agama RI., 2004. *Al Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul'Ali*. CV. Penerbit j-art, Bandung
5. Ditjen POM RI., 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III, Departemen Kesehatan R.I. Jakarta. Halaman 9.
6. Ditjen POM RI., 1986. *Sediaan Galenika*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Halaman 10-11.
7. Gunawan, G.S., 2007. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Departemen Farmakologi dan Terapeutik, Fakultas Kedokteran UI. Jakarta. Hal. 485.
8. Malole, M.B.M., 1989. Penggunaan Hewan-hewan percobaan di Laboratorium. ITB., Bogor. Halaman 96.
9. Marchaban, C.J., 2010. Uji Aktifitas Daun Randu (*Ceiba pentandra*) Sebagai Penumbuh Rambut. Fakultas Farmasi, UGM. Yogyakarta. Hal. 3
10. Ratna, R.D. 2012. <http://id.scribd.com/doc/118554648/Deskripsi-Morfologi-Tumbuhan-Randu-Ratnaa#scribd>. Diakses 18 November 2020.
11. Rehman, et al. 2010. *Investigation of Hypoglycemic Effect of Ceiba pentandra root bark extract in Normal and Alloxan Induced Diabetic Albino Rats*. IJAVMS Vol. 4 (3). Pakistan.
12. Rina, H.R., 2012. *Potensi Kapuk Randu (Ceiba pentandra Gaerth.) Dalam Penyediaan Obat Herbal*. E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan Vol. 1 (1). Halaman 53,57,59.
13. Roche, Diagnostics, 2009. *Accu-Check Active; Test Strip*. GermanyMannhein.
14. Rudianto, F., 2013. *Menaklukan Hipertensi dan Diabetes: Mendeteksi, Mencegah dan Mengobati dengan Cara Medis dan Herbal*. Sakkhasukma. Yogyakarta. Halaman 85,86.
15. Sari, K., 2006. *Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya*. Majalah Ilmu Kefarmasian Vol. III (1). Hal. 2.
16. Steenis,C., 1975, *Flora untuk Sekolah di Indonesia*, Cetakan kedua, Pradnya Paramita, Jakarta.
17. Soumyanath, A., 2006. *Traditional Medicines for Modern Times: Antidiabetplants*. Boca Raton: Taylor & Francis.
18. Sukandar, Y.E., 2008. *ISO Farmakoterapi*. PT. ISFI., Jakarta. Halaman 27,28,29,30.