

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK N-HEKSANA DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp.) TERHADAP MENCIT PUTIH DIABETES

ANTIDIABETIC ACTIVITIES TEST OF N-HEXANA EKSTRAK OF *Syzygium myrtifolium* Walp. LEAVES ON WHITE MICE DIABETES

Syilfia Hasti, Emrizal, Folas Susilawati

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Jl. Kamboja Sp. Baru, Pekanbaru, Indonesia
Email: syilfiahasti@gmail.com (Syilfia Hasti)

ABSTRAK

Telah dilakukan uji aktivitas antidiabetes ekstrak n-heksana daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antidiabetes ekstrak n-heksana daun pucuk merah dengan parameter utama persentase penurunan kadar glukosa darah. Parameter yang diukur meliputi persentase perubahan berat badan, volume urin, volume air minum, dan berat relatif organ. Penginduksi yang digunakan adalah aloksan tetrahidrat 175 mg/kg bb secara intraperitoneal (ip). Kelompok kontrol positif menggunakan glibenklamid dengan dosis 0,065 mg/kg bb, kontrol negatif menggunakan Na CMC 1%, 3 kelompok dosis ekstrak n-heksana dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb diberikan secara oral, serta kelompok normal tanpa perlakuan. Perlakuan dikerjakan setiap hari selama 15 hari. Hasil analisis statistik dengan Anova dua arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey, ekstrak n-heksana daun pucuk merah dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb dapat menurunkan kadar glukosa darah yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol negatif ($p < 0,05$), dapat mencegah penurunan berat badan ($p < 0,05$), dan menurunkan volume urin 24 jam ($p < 0,05$), menurunkan volume air minum 24 jam ($p < 0,05$). Pada pengamatan berat relatif organ jantung, hati, dan ginjal, tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok normal ($p > 0,05$).

Kata kunci: antidiabetes, glukosa darah, *Syzygium myrtifolium* Walp.

ABSTRACT

*This research has been conducted to examine the antidiabetic activity of n-hexane extract of *Syzygium myrtifolium* Walp. leaves. The purpose of this research is to determine the antidiabetic activity of n-hexane extract of leaves with the main parameters of the percentage descent in blood glucose levels. Parameters which are measured include the percentage of weight changes, urine volume, water volume, and relative organ weight. Inducers which was used is alloxan tetrahydrate at dose of 175 mg/kg bw intraperitoneally (ip). Positive control group as given glibenclamide at dose of 0,65 mg/kg bw, negative control using Na CMC, 3 groups of n-hexane extract at doses of*

100, 200, and 400 mg/kg bw were given orally, and the normal group without treatment. Treatments conducted every day for 15 days. Results of statistical analysis using two-way Anova and followed by Post Hoc Tukey test, n-hexane extract of *S. myrtifolium* leaves at the doses of 100, 200, and 400 mg/kg bw can decrease blood glucose levels significantly compared to the negative control group ($p < 0.05$). It significantly prevent weight loss ($p < 0.05$), decrease the 24-hour urine volume ($p < 0.05$), and decrease the 24-hour volume of drinking water ($p < 0.05$). In the observation of the relative weight of heart, liver and kidney, there were no significant differences when it is compared with those of the normal group ($p > 0.05$).

Key words: antidiabetic, blood glucose, *Syzygium myrtifolium* Walp.

Pendahuluan

Wilayah Indonesia merupakan salah satu pusat distribusi tumbuhan genus *Syzygium*, salah satunya adalah tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.). Menurut Mahmoud dkk. (2001), secara umum genus *Syzygium* mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid. Dari genus *Syzygium* yang sudah diteliti, terbukti memiliki efek antidiabetes di antaranya adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan menggunakan ekstrak etanol 30% dan 70% pada kelinci jantan yang dibebani dengan glukosa yang menunjukkan hasil yang signifikan (Studiawan dan Santosa, 2005). Menurut beberapa penelitian juga dikatakan bahwa buah duwet atau jamblang (*Syzygium cumini*) juga dapat dijadikan sebagai obat antidiabetes dan antioksidan (Arifin dkk., 2004; Kumar dkk., 2008).

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak metanol daun pucuk merah diketahui mengandung senyawa fenolat, antioksidan flavonoid, dan *betulinic acid*. *Betulinic acid* diisolasi dengan teknik kristalisasi dan kromatografi. Senyawa *betulinic acid* pada ekstrak metanol daun pucuk merah memiliki efek antitumor

yang diuji secara *in vivo* terhadap sel tumor kolon HCT 116 pada mencit, dan efek *antiangiogenic* dengan menekan aktivitas reseptor *Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)* sebagai pemicu pembentukan pembuluh darah baru di sekitar tumor (angiogenesis) (Aisha dkk., 2013). Pada penelitian Santoni dkk. (2013), buah pucuk merah yang diekstraksi menggunakan berbagai pelarut (metanol/HCl 0,1%, metanol/asam sitrat 3%, akuades/HCl 0,1%, dan akuades/asam sitrat 3%) diketahui mengandung senyawa antosianin yang diprediksi adalah senyawa sianidin-glikosida. Senyawa antosianin bermanfaat sebagai bahan pewarna pada makanan dan minuman yang dapat menggantikan pewarna sintetik.

Beberapa penelitian membuktikan berbagai aktifitas farmakologi ekstrak tanaman pucuk merah. Penelitian lain yang dilakukan pada daun pucuk merah adalah adanya kandungan senyawa *dimethyl cardamonin* (DMC) dan adanya aktivitas antikanker pada sel kanker kolon manusia (HT-29) (Memon dkk., 2014).

Metode Penelitian

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah heksana, NaCMC, aloksan tetrahidrat, glibenklamida, NaCl fisiologis, kloroform, kloroform amoniak, asam sulfat 2 N, pereaksi Meyer, akuades, magnesium, asam klorida pekat, larutan besi (III) klorida, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, larutan glukosa 10% dan Gluko DrTM *Blood glucose Test Strips*.

Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan hewan percobaan mencit putih jantan dengan umur 2-3 bulan dengan berat badan 20-30 gram sebanyak 30 ekor.

Jalannya Penelitian

Sampel dimaserasi dengan pelarut n-heksana. Selanjutnya maserat dipekatkan hingga didapatkan ekstrak kental n-heksana .

Mencit dipuaskan selama 16 jam (air minum tetap diberikan), diinjeksi dengan larutan aloksan tetrahidrat secara intraperitoneal dengan dosis 175 mg/kg bb. Mencit diberi makan dan minum yang mengandung glukosa 10% selama 2 hari setelah pemberian aloksan. Hari ke-3 dan seterusnya glukosa 10% diganti dengan air minum biasa dan mencit dipindahkan

ke kandang metabolik. Pada hari ke-3 itu juga ditentukan kadar glukosa darah mencit. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit yang kadar glukosa darahnya ≥ 200 mg/dL.

Mencit putih jantan diabetes dibagi 6 kelompok percobaan secara acak dimana setiap kelompok terdiri dari 5 (lima) ekor mencit. Kelompok A tidak diberikan obat. Kelompok B adalah kelompok kontrol negatif yang diberikan suspensi NaCMC 1% peroral. Kelompok C adalah kelompok kontrol positif yang diberi glibenklamid dengan dosis 0,65 mg/kg bb, kelompok D, E, dan F berturut-turut diberi ekstrak n-heksana dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb peroral sekali sehari. Masing-masing kelompok mendapat perlakuan selama 15 hari. Pada hari ke-5, 10, dan 15 setelah mencit diinduksi dengan aloksan, darah diambil dari ekor mencit. Kemudian kadar glukosa darah ditentukan dengan menggunakan alat Gluko DrTM *Blood Glucose Test Meter*, Gluko DrTM *Blood Glucose Test Strips*. Selanjutnya dihitung persentase perubahan kadar glukosa, persentase perubahan berat badan, volume air minum, dan volume urin. Pada hari ke-16 dihitung rasio berat organ hati, ginjal, dan jantung mencit.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan *Two Way Anova* untuk parameter persentase perubahan glukosa darah, berat badan, konsumsi air minum, dan volume urine. Sedangkan berat organ relatif dianalisis dengan *One Way Anova* dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey*.

Hasil

Dari 1,5 kg daun pucuk merah kering, setelah dimaserasi dengan *n*-heksana, diperoleh ekstrak kental sebanyak 9,7465 g. Pemerian berupa ekstrak kental berwarna hijau pekat dan berbau khas, ditemukan kandungan steroid dan terpenoid.

Persentase Perubahan Kadar Glukosa Darah Mencit

Pemberian ekstrak heksana daun pucuk merah masing-masing pada

dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb memperlihatkan persentase penurunan kadar glukosa darah yang signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 1). Pada dosis 200 mg/kg bb terlihat perbedaan yang tidak signifikan dengan kontrol positif. Tetapi pada dosis 100 dan 400 mg/kg bb memperlihatkan persentase penurunan kadar glukosa darah yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol positif. Lama pemberian mempengaruhi perubahan kadar glukosa darah secara signifikan ($p < 0,05$) pada setiap waktu pengamatan yaitu pengamatan di hari pertama terhadap hari ke-5, 10, dan 15. Tetapi hari ke-10 dengan hari ke-15 perbedaannya tidak signifikan ($P > 0,05$).

Tabel 1. Perubahan kadar glukosa darah mencit (%) setelah pemberian ekstrak *n*-heksana daun pucuk merah

Kelompok Uji	Jumlah Hewan	Perubahan Kadar Glukosa (%) \pm SD Hari Ke-			
		1	5	10	15
A	5	0	2,00 \pm 1,82	4,97 \pm 2,01	6,30 \pm 3,07
B	5	0	-24,69 \pm 10,00	-37,92 \pm 6,20	-58,10 \pm 9,62
C	5	0	37,45 \pm 6,90	57,39 \pm 6,97	65,95 \pm 5,50
D	5	0	30,22 \pm 8,71	42,06 \pm 6,41	51,42 \pm 6,55
E	5	0	44,51 \pm 15,79	48,55 \pm 17,84	48,40 \pm 17,68
F	5	0	16,34 \pm 15,29	35,38 \pm 14,79	33,83 \pm 14,46

Keterangan: A=kelompok normal, B=kelompok kontrol negatif, C=kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,65 mg/kg bb), D=kelompok ekstrak *n*-heksana 100 mg/kg bb, E=kelompok ekstrak *n*-heksana 200 mg/kg bb, F=kelompok ekstrak *n*-heksana 400 mg/kg bb.

Perubahan Berat Badan

Pada parameter persentase perubahan berat badan mencit, pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah pada masing-masing dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb dan kontrol positif yang diberi glibenklamid dapat

mempengaruhi persentase penurunan berat badan yang signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 2). Antara kelompok kontrol positif dan ekstrak heksana dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb juga terlihat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Tabel 2. Perubahan berat badan mencit (%) setelah pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah

Kelompok Uji	Jumlah Hewan	Perubahan Berat Badan (%) \pm SD Hari Ke-			
		1	5	10	15
A	5	0	4,90 \pm 4,88	9,72 \pm 3,55	10,72 \pm 2,42
B	5	0	-5,77 \pm 2,15	-8,42 \pm 3,33	-11,72 \pm 2,52
C	5	0	8,35 \pm 2,14	13,01 \pm 2,25	15,96 \pm 3,74
D	5	0	5,30 \pm 3,81	6,76 \pm 5,82	12,74 \pm 4,87
E	5	0	5,29 \pm 1,83	6,98 \pm 3,32	6,16 \pm 2,25
F	5	0	3,27 \pm 3,37	7,83 \pm 3,98	6,77 \pm 2,10

Keterangan: A=kelompok normal, B=kelompok kontrol negatif, C=kelompok kontrol positif (glibenklamida 0,65 mg/kg bb), D=kelompok ekstrak n-heksana 100 mg/kg bb, E=kelompok ekstrak n-heksana 200 mg/kg bb, F=kelompok ekstrak n-heksana 400 mg/kg bb.

Tabel 3. Volume urin mencit (mL) setelah pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah

Kelompok Uji	Jumlah Hewan	Volume Urin (mL) \pm SD Hari Ke-			
		1	5	10	15
A	5	0,84 \pm 0,29	0,64 \pm 0,26	0,76 \pm 0,08	0,64 \pm 0,16
B	5	1,88 \pm 0,22	2,16 \pm 0,26	2,56 \pm 0,45	3,04 \pm 0,40
C	5	2,2 \pm 0,63	1,44 \pm 0,45	0,92 \pm 0,33	0,6 \pm 0,24
D	5	2,16 \pm 0,38	1,52 \pm 0,36	1,08 \pm 0,22	0,84 \pm 0,16
E	5	2,56 \pm 0,82	1,72 \pm 0,52	1,36 \pm 0,62	1,48 \pm 0,41
F	5	2 \pm 0,24	1,52 \pm 0,48	1,16 \pm 0,55	1,12 \pm 0,33

Keterangan: A=kelompok normal, B=kelompok kontrol negatif, C=kelompok kontrol positif (glibenklamida 0,65 mg/kg bb), D=kelompok ekstrak n-heksana 100 mg/kg bb, E=kelompok ekstrak n-heksana 200 mg/kg bb, F=kelompok ekstrak n-heksana 400 mg/kg bb.

Pengukuran Volume Urin

Pemberian ekstrak n-heksana masing-masing pada dosis 100, 200, 400

mg/kg bb, dan kontrol positif yang diberi glibenklamid dapat menurunkan volume urin 24 jam yang signifikan

($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 3). Pada pengamatan untuk parameter lama pemberian ternyata adanya perbedaan yang signifikan hanya terlihat antara hari ke-1 dengan hari ke-5, 10, dan 15. Sedangkan antara hari ke-5, 10, dan 15 tidak terlihat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).

Pengukuran Volume Air Minum

Pemberian ekstrak n-heksana masing-masing pada dosis 100, 200, 400

mg/kg bb, dan kontrol positif yang diberi glibenklamid dapat menurunkan volume air minum yang signifikan ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 4). Pada pengamatan untuk parameter lama pemberian ternyata adanya perbedaan yang signifikan hanya terlihat antara hari ke-1 dengan hari ke-5, 10, dan 15. Sedangkan antara hari ke-5, 10 dan 15 tidak terlihat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).

Tabel 4. Volume air minum mencit (mL) setelah pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah

Kelompok Uji	Jumlah Hewan	Volume Air Minum Mencit (ml) \pm SD Hari ke-			
		1	5	10	15
A	5	2,12 \pm 0,17	2,48 \pm 0,22	2,64 \pm 0,26	2,68 \pm 0,26
B	5	3,64 \pm 0,38	4,14 \pm 0,42	4,56 \pm 0,35	4,92 \pm 0,33
C	5	4,00 \pm 0,89	2,88 \pm 0,50	2,24 \pm 0,32	1,84 \pm 0,26
D	5	3,68 \pm 0,50	2,92 \pm 0,48	2,50 \pm 0,46	2,08 \pm 0,22
E	5	4,24 \pm 0,95	3,20 \pm 0,66	2,86 \pm 0,54	2,88 \pm 0,54
F	5	3,80 \pm 0,46	3,16 \pm 0,66	2,86 \pm 0,54	2,64 \pm 0,38

Keterangan: A=kelompok normal, B=kelompok kontrol negatif, C=kelompok kontrol positif (glibenklamida 0,65 mg/kg bb), D=kelompok ekstrak n-heksana 100 mg/kg bb, E=kelompok ekstrak n-heksana 200 mg/kg bb, F=kelompok ekstrak n-heksana 400 mg/kg bb.

Rasio Berat Organ

Rasio berat organ jantung, hati, dan ginjal mencit yang diberi ekstrak n-heksana masing-masing pada dosis 100,

200, 400 mg/kg bb tidak terlihat perbedaan yang signifikan pada berat relatif organ jantung, hati, dan ginjal mencitnya ($p > 0,05$) (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil pengamatan rasio berat organ mencit setelah pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah

Kelompok Uji	Jumlah Hewan	Rasio Berat Organ Mencit \pm SD		
		Jantung	Hati	Ginjal
A	5	0,0056 \pm 0,0009	0,0607 \pm 0,0056	0,0147 \pm 0,0005
B	5	0,0053 \pm 0,0005	0,0594 \pm 0,0018	0,0137 \pm 0,0026
C	5	0,0048 \pm 0,0001	0,0584 \pm 0,0014	0,0153 \pm 0,0022
D	5	0,0051 \pm 0,0001	0,0601 \pm 0,0026	0,0149 \pm 0,0026
E	5	0,0049 \pm 0,0002	0,0574 \pm 0,0026	0,0149 \pm 0,0028
F	5	0,0048 \pm 0,0002	0,0586 \pm 0,0033	0,0139 \pm 0,0017

Keterangan: A=kelompok normal, B=kelompok kontrol negatif, C=kelompok kontrol positif (glibenklamida 0,65 mg/kg bb), D=kelompok ekstrak n-heksana 100 mg/kg bb, E=kelompok ekstrak n-heksana 200 mg/kg bb, F=kelompok ekstrak n-heksana 400 mg/kg bb.

Pembahasan

Ekstrak n-heksana dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb memberikan efek untuk menurunkan kadar glukosa darah, bisa dilihat pada Tabel 1. Tetapi pada dosis 400 mg/kg bb persentase kadar glukosa darah mengalami penurunan efek antidiabetes jika dibandingkan dengan dosis 100 dan 200 mg/kg bb. Mengingat sediaan uji yang digunakan dalam bentuk ekstrak, kemungkinan ekstrak yang digunakan mengandung campuran senyawa aktif dan senyawa antagonisnya sehingga pada dosis yang lebih tinggi yaitu 400 mg/kg bb terjadi penurunan efek antidiabetes karena meningkatnya efek antagonis dari senyawa tersebut (Sukandar dkk., 2011).

Adanya glukosa yang hilang bersama urin pada penderita diabetes

akan menyebabkan berkurangnya menggunakan glukosa sebagai sumber energi, dimana pasien akan mengalami keseimbangan kalori negatif, karena tiap gram glukosa yang diekskresikan menyebabkan tubuh kehilangan 4 kalori, akibatnya pusat nafsu makan dihipotalamus akan terangsang untuk memenuhi energi tubuh maka lemak dan protein pada jaringan otot dan adiposa dikatabolisme secara berlebihan, akibatnya terjadi penurunan berat badan (Ganong, 2008).

Pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah masing-masing pada dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada volume urin jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Dimana volume urin yang mengalami penurunan mendekati volume urin

normal. Lama pemberian mempengaruhi volume urin menciit ($p < 0,05$). Pada keadaan normal, lebih dari 99% glukosa yang memasuki glomerulus direabsorpsi oleh tubulus proksimal (Guyton, 1997).

Peningkatan glukosa dalam darah dapat menyebabkan naiknya tekanan osmotik dalam cairan ekstraseluler yang menyebabkan perpindahan osmotik air keluar dari sel, hal ini menimbulkan dehidrasi sel jaringan. Keadaan ini pada gilirannya dapat menyebabkan diuresis osmotik yang mengurangi jumlah cairan tubuh dan keluarnya elektrolit (Guyton, 1997). Dari data grafik Tabel 3 terlihat bahwa volume urin tidak mengalami perubahan pada hari ke-5, 10, dan 15 pengamatan. Hal ini seiring dengan volume air minum menciit yang tidak mengalami perubahan pada hari pengamatan ke-5, 10, dan 15 (Tabel 4).

Hasil perhitungan dari parameter rasio berat organ tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing rasio berat organ hati, ginjal, dan jantung. Hal ini memperlihatkan pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap berat organ.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak n-heksana daun pucuk merah pada dosis 100, 200, dan 400 mg/kg bb dapat menurunkan kadar glukosa darah menciit putih jantan diabetes secara signifikan.

Daftar Pustaka

- Aisha, A.F.A., Ismail, Z., Abu-Salah, K.M., Alrokayan, S.A., dan Majid, A.M.S.A. 2013. *Syzygium campanulatum* Korth methanolic extract inhibits angiogenesis and tumor growth in nude mice. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 13:168-178.
- Arifin, H., Melissa, dan Almahdy, A. 2004. Efek antidiabetes ekstrak etanol daun *eugenia cumini* merr pada menciit diabetes yang diinduksi dengan aloksan. *Journal Matematika dan Pengetahuan Alam*, 13(1):36-37.
- Ganong, W.F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Jakarta: EGC.
- Guyton, A.C. 1997. *Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9, diterjemahkan oleh Dharma, A. dan Lukmanto, P.. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kumar, A., Ilavarasan, R., Jayachandran, T., Deecaraman, M., Aravindan, P., Padmanabhan, N., and Krishan M.R.V. 2008. Anti-

- diabetic activity of *Syzygium cumini* and its isolated compound against streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2(9):246-249.
- Mahmoud, I., Marzouk, M., Moharram, M., El-Gindi, M., Hassan, A., 2001. Acylated flavonol glycosides from *eugenia jambolana* leaves. *Phytochemistry*, 58:1239-1244.
- Memon, A.H., Ismail, Z., Aisha, A.F.A., Al-Suede, F.S.R., Hamil, M.S.R., Hashim, S., Saeed, M.A.A., Laghari, M., dan Majid, A.M.S.A. 2014. Isolation, characterization, crystal structure elucidation and anticancer study of dimethyl cardamonin, isolated from *Syzygium campanulatum* Korth. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014:1-11.
- Santoni, A., Darwis, D., dan Syahri, S. 2013. Isolasi antosianin dari buah pucuk merah (*Syzygium campanulatum* Korth) serta pengujian antioksidan dan aplikasi sebagai pewarna alami. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Studiawan, H. dan Santosa, M.H. 2005, Uji aktivitas penurunan kadar glukosa darah ekstrak daun *Eugenia polyantha* pada mencit yang diinduksi aloksan, *Media Kedokteran Hewan*, 21(2):62-65.
- Sukandar, E.Y., Qowiyyah, A., Larasari, L., 2011. Efek ekstrak metanol daun binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] STEENIS) terhadap gula darah pada mencit model diabetes mellitus. *Jurnal Medika Planta*, 1(4):1-10.