

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) Terhadap Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan

Irene Rambu Yety Diki-Dongga¹, Sunarti¹, Titik Sunarni¹

ABSTRACT: Diabetes mellitus is a chronic disease with hyperglycemic and oxidative stress component that can lead to various complications. The stem bark of faloak have been used traditionally to treat diabetes by local people in East Nusa Tenggara. Therefore, this research aimed to study antidiabetic activities in alloxan-induced rats of faloak ethanolic extract. The all rats were divide at random into group I : normal control; groups II : diabetic control; group III : standart (glibenclamide); group IV – VI : administrations group of faloak stem bark ethanol extract at a dose of 65 mg / kg, 130 mg / kg and 260 mg / kg for 14 days. Blood samples were collected from rats in duration 0 – 14 days for T0, T4, T7 and T14 after alloxan treatments.

The results showed that ethanol extract of faloak's bark dose of 260 mg/ kg on 14 days had decreased blood glucose levels 46,07%, no different glibenclamide group. The dose of 65 mg/kg and 130 mg/kg reduced glucose level respectively 26,32 % and 38,09 %.

Keywords: Faloak's Bark (*Sterculia quadrifida* R.Br), ethanolic extract, antidiabetic, alloxan.

ABSTRAK: Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan keadaan hiperglikemia dan diketahui sebagai penyakit dengan komponen stres oksidatif yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi. Kulit batang faloak banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Nusa Tenggara Timur secara tradisional sebagai obat diabetes. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antidiabetes ekstrak etanol kulit batang faloak pada tikus yang diinduksi aloksan. Tikus dibagi dalam 6 kelompok meliputi kelompok I sebagai kontrol normal; kelompok II sebagai kontrol diabetes; kelompok III sebagai pembanding (glibenklamid); kelompok IV, V dan VI sebagai kelompok uji ekstrak etanol kulit batang faloak dengan dosis 65 mg/kg, 130 mg/kg dan 260 mg/kg BB. Darah diambil dari hari ke 0 – 14 untuk mendapatkan T0, T4, T7 dan T14 setelah pemberian aloksan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-14 ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 260 mg/kg mampu menurunkan kadar glukosa darah paling kuat sebesar 46,07%, tidak berbeda dengan kelompok pembanding (glibenklamid). Kelompok dosis 65 mg/kg dan 130 mg/kg menurunkan kadar glukosa darah 26,32% dan 38,09 %.

Kata kunci : Kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br), ekstrak etanol, antidiabetes, aloksan.

¹ Fakultas Farmasi,
Universitas Setia Budi
Surakarta.

Korespondensi :

Titik Sunarni
titiksunarni@yahoo.co.id
Jln. Letjen Sutoyo, Mojosongo
Solo 57127

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme karbohidrat. Manifestasi utamanya meliputi hiperglikemia yang merupakan karakteristik pada penderita diabetes melitus yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (6). Selain itu, diabetes melitus juga diketahui sebagai penyakit dengan komponen stres oksidatif yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi (10).

Menurut *World Health Organization*, diabetes melitus menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi, terutama karena komplikasi vaskularnya. Luasnya komplikasi pada diabetes melitus tampak berkorelasi dengan konsentrasi glukosa darah sehingga glukosa berlebih diduga menjadi penyebab utama kerusakan jaringan. Hal tersebut dapat terjadi akibat meningkatnya pembentukan radikal bebas melalui jalur metabolisme glukosa seperti autooksidasi glukosa, metabolisme dari pembentukan metilglioksal dan fosforilasi oksidatif (7).

Pengobatan diabetes melitus seperti penggunaan insulin dan obat antidiabetes oral dalam penggunaan jangka waktu yang lama dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, perlu dicari obat yang efektif dan aman dengan efek samping yang relatif rendah (2). Salah satu alternatif yang digunakan oleh kebanyakan penderita diabetes melitus saat ini untuk mengendalikan kadar glukosa darahnya yaitu dengan cara tradisional menggunakan bahan alam seperti tanaman tradisional. Salah satu tanaman tradisional yang banyak terdapat di Kupang - Nusa Tenggara Timur dan dimanfaatkan sebagai obat tradisional antidiabetes adalah kulit batang pohon faloak.

Kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Siswadi dan Rianawati (11) mengandung senyawa antioksidan alami yaitu flavonoid dan senyawa fenolik yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas sehingga mampu meregenerasi sel β pankreas

yang rusak sehingga akan menstimulasi sekresi hormon insulin. Banyak beberapa jenis senyawa alamiah lain seperti terpenoid, alkaloid, senyawa fenolat banyak dilaporkan mempunyai aktivitas antidiabetes (4). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) dan dosis ekstrak etanol kulit batang faloak yang dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : oven (Prima®), mesin penggiling, ayakan nomor 40, *vacum rotary evaporator*, *spektrofotometer UV-Vis* (Optima) timbangan (Ohaus®), alat distilasi asir *Sterling-Bidwell*.

Bahan sampel yang digunakan adalah serbuk kulit batang faloak. Bahan kimia untuk uji antidiabetes adalah aloksan (Merck), glibenklamid (Indofarma), CMC-Na, etanol 70%, aquadest, NaCl 0,9% (Brata-Chem), kit pereaksi Glucose GOD FS (DiaSys).

Cara Kerja

Penyiapan Bahan Tanaman

Tanaman faloak dilakukan di determinasi di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. Kulit batang faloak disortasi, dirajang, dan pengeringan, kemudian diserbuk dan diayak dengan ayakan No 40.

Kulit batang faloak diekstraksi secara maserasi menggunakan etanol 70% (1:10) pada wadah kaca berwarna gelap selama selama 5 hari dengan pengocokan 3 kali sehari kemudian disaring. Filtrat dipekatkan dengan penguap vakum suhu 50°C hingga kental dan selanjutnya sebut ekstrak etanol kulit batang faloak. Sebelum dilakukan pengujian ekstrak diidentifikasi terhadap kandungan flavonoid, alkaloid, tanin saponin, dan steroid/triterpenoid.

Uji Antidiabetes

Sebanyak 30 ekor tikus jantan dengan berat badan 180-220 gram diaklimatisasi selama 7 hari. Pada hari ke-8 semua tikus diukur kadar glukosa darah awal (To) dengan sebelumnya dipuasakan selama 10 jam. Selanjutnya tikus dibagi menjadi 6 kelompok dan diberikan perlakuan yang berbeda. Kelompok I (kontrol normal (diberi makan minum biasa), kelompok II (kontrol diabetes) diberikan pembawa CMC Na 0,5%. Kelompok III (pembanding) diberikan glibenklamid 0,45 mg/kg BB. Kelompok IV, V dan VI diberi ekstrak etanol kulit batang faloak dengan dosis berturut-turut 65 mg/kg, 130 mg/kg BB tikus, dan 260 mg/kg BB tikus.

Semua tikus ditimbang berat badannya dan diberikan larutan aloksan monohidrat 180 mg/kg BB tikus secara intraperitoneal (ip) kecuali kelompok normal. Hari ke-4 setelah induksi aloksan, semua tikus diambil darahnya untuk pengukuran kadar glukosa darah T1 dan tikus dengan kadar gula darah lebih dari 200 mg/dl dikelompokkan. Selanjutnya tikus diberi perlakuan sesuai kelompoknya selama 14 hari. Hari ke-7 dan 14 dilakukan pengambilan darah untuk diukur kadar glukosa darah tikus. Kadar glukosa diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal (λ_{maks}) 500 nm dengan metode GOD-PAP. Glukosa dalam serum ditentukan setelah terjadi oksidasi enzimatis dengan adanya enzim glukosa oksidase. Hidrogen peroksida yang terbentuk akan bereaksi dengan fenol serta 4-aminoantipyrine dengan enzim peroksidase sebagai katalisator menjadi warna *quinoneimine* yang berwarna merah violet. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa didalam serum.

ANALISIS DATA

Kadar gula darah dianalisis dengan *Kolmogorov-Smirnov* dilanjutkan *One Way ANOVA*. Uji *Post hoc* menggunakan *Tukey HSD test* ($p < 0,05$). Perhitungan kadar gula darah menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Glucose (mg/dl)} = \text{Cons.std (mg/dl)} \times \frac{d \text{ Asp}}{d \text{ Astd}}$$

Keterangan :

Glucose = Kadar glukosa darah (mg/dl atau mmol/L).

Cons.std = konsentrasi standar = 100 mg/dl (5,55 mmol/L).

d Asp = absorbansi sampel

d Astd = absorbansi standar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penyiapan bahan tanaman

Kulit batang faloak yang diperoleh dari daerah Kupang - Nusa Tenggara Timur. Dari 3,6 kg berat basah diperoleh berat kering 1,8 kg, rendemen pengeringan 50%. Ekstraksi kulit batang sebanyak 500 g dengan etanol 70% diperoleh ekstrak sebesar 67,678%, rendemen ekstraksi 13,54 %. Hasil identifikasi kimia terhadap ekstrak menunjukkan kulit batang faloak mengandung flavonoid, alka-loid, tanin, saponin dan triterpenoid/steroid (3).

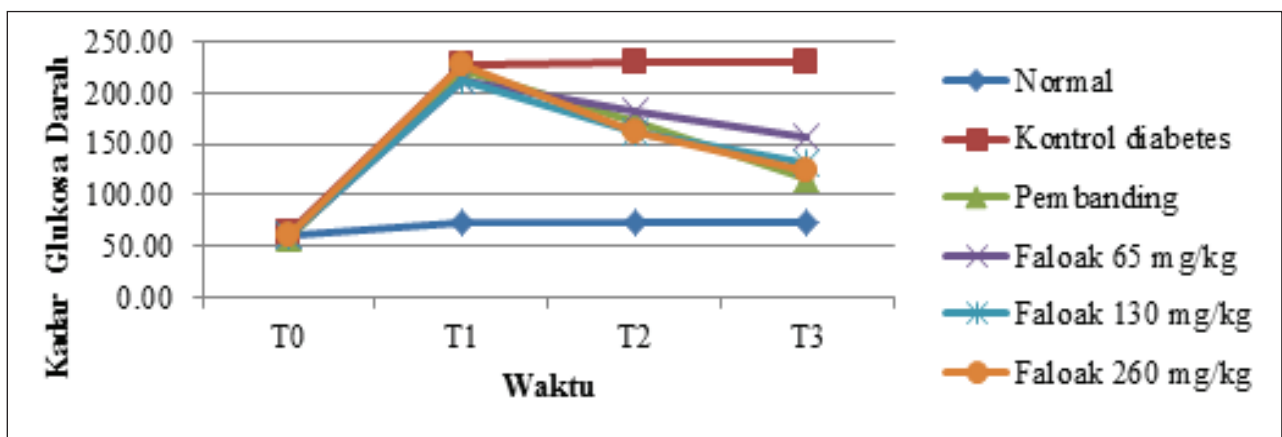
Hasil uji aktivitas antidiabetes

Kadar glukosa darah tikus dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 3 dengan grafik profil kadar glukosa darah pada



Tabel 3. Kadar gula tikus sebelum dan setelah perlakuan selama 14 hari

Kelompok	Rata-rata kadar gula darah tikus (mg/dl)			
	Hari ke-0	Hari ke-4	Hari ke-7	Hari ke-14
Normal	59,45±4,34	71,65±4,76	72,41±4,78	73,11±4,40
Kontrol diabetes	61,86±4,49	228,72±8,23	229,27±7,17	229,10±6,42
Pembanding	58,93±3,73	222,40±7,99	171,95±8,05	115,65±3,92
Faloak 65 mg/kg	61,13±2,48	212,75±8,30 ^a	181,97±4,58 ^{a,b}	156,58±3,19 ^{a,b,c}
Faloak 130 mg/kg	60,58±2,71	212,87±5,73 ^a	161,92±2,79 ^{a,b}	131,74±3,48 ^{a,b,c}
Faloak 260 mg/kg	59,38±2,41	227,87±13,21 ^a	160,71±4,07 ^{a,b,c}	122,59±3,22 ^{a,b}

Keterangan :**a** : P < 0,05 terhadap kelompok normal**b** : P < 0,05 terhadap kontrol diabetes**c** : P < 0,05 terhadap kelompok pembanding**Gambar 1.** Grafik pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit batang faloak terhadap kadar gula darah tikus pada T₀ (hari ke-0), T₁ (hari ke-4), T₂ (hari ke-7), T₃ (hari ke-14)

hari ke-0, 4, 7 dan 14 pada Gambar 1.

Kadar glukosa darah tikus menunjukkan bahwa tikus pada kelompok normal, yang tidak mendapat aloksan dan hanya diberi makan dan minum biasa, memiliki kadar gula darah yang normal. Kelompok kontrol diabetes yang mendapatkan aloksan dan diberi perlakuan dengan pembawa sediaan saja (CMC Na 0,5%) memiliki kadar gula darah yang tetap tinggi pada hari ke-7 maupun ke-14. Hasil uji statistik menunjukan perbedaan bermakna antara kadar glukosa darah tikus kelompok normal dengan kelompok pembanding ($P < 0,05$). Hasil ini juga diperkuat dengan kadar glukosa darah tikus awal (T₀) yang berbeda bermakna dengan

kadar glukosa darah hari ke-4 (T₁) yaitu kadar glukosa pada hari ke-4 setelah diinduksi aloksan pada semua kelompok tikus yang mendapat aloksan. Hal ini menunjukkan jika aloksan telah berhasil membuat kondisi diabetes. Aloksan adalah senyawa reaktif yang secara spesifik dapat merusak sel-sel pankreas. Jorns *et al.* (5) melaporkan jika aloksan mampu menyebabkan nekrosis terhadap sel β hingga sebesar 40%.

Pada kelompok pembanding yang diberikan glibenklamid dan pada kelompok ekstrak kulit batang faloak dengan tiga variasi dosis menunjukkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah tikus. Hasil analisis statistik uji *post hoc test* terhadap kadar gula darah

menunjukkan hasil perlakuan pada hari ke-7 (T_2), tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok pembanding dan kelompok ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 130 mg/kg, sedangkan antara kelompok pembanding dan kelompok ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 260 mg/kg BB terdapat perbedaan yang signifikan di mana rata-rata penurunan kadar gula darah pada dosis ekstrak dosis 260 mg/kg lebih besar dibandingkan dengan kelompok pembanding. Pada hari ke-14 (T_3) kelompok dosis ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 260 mg/kg BB menunjukkan tidak ada perbedaan yang

signifikan dengan kelompok kontrol pembanding yang diberikan glibenklamid 0,09 mg/kg sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 260 mg/kg mempunyai efek menurunkan kadar gula darah tikus yang baik serta memiliki efektivitas sebagai antidiabetes yang sebanding dengan kelompok pembanding (glibenklamid) ($P < 0,05$), sedangkan dosis ekstrak etanol kulit batang faloak dosis 65 mg/kg dan dosis 130 mg/kg mempunyai kemampuan menurunkan lebih kecil. Persentase penurunan kadar glukosa darah tikus dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Penurunan kadar gula darah tikus

Kelompok	Penurunan kadar ΔT_1 (%)	Penurunan kadar ΔT_2 (%)
Kontrol normal	$-1,07 \pm 0,99$	$-2,08 \pm 1,15$
Kontrol diabetes	$-0,25 \pm 0,56$	$-0,19 \pm 1,33$
Glibenklamid 0,45 mg/kg	$22,70 \pm 1,57$	$47,99 \pm 0,84$
Faloak 65 mg/kg	$14,37 \pm 3,58_{a,b,c}$	$26,32 \pm 3,09_{a,b,c}$
Faloak 130 mg/kg	$23,89 \pm 2,25_{a,b}$	$38,09 \pm 1,63_{a,b,c}$
Faloak 260 mg/kg	$29,28 \pm 4,39_{a,b,c}$	$46,07 \pm 3,16_{a,b}$

Keterangan :

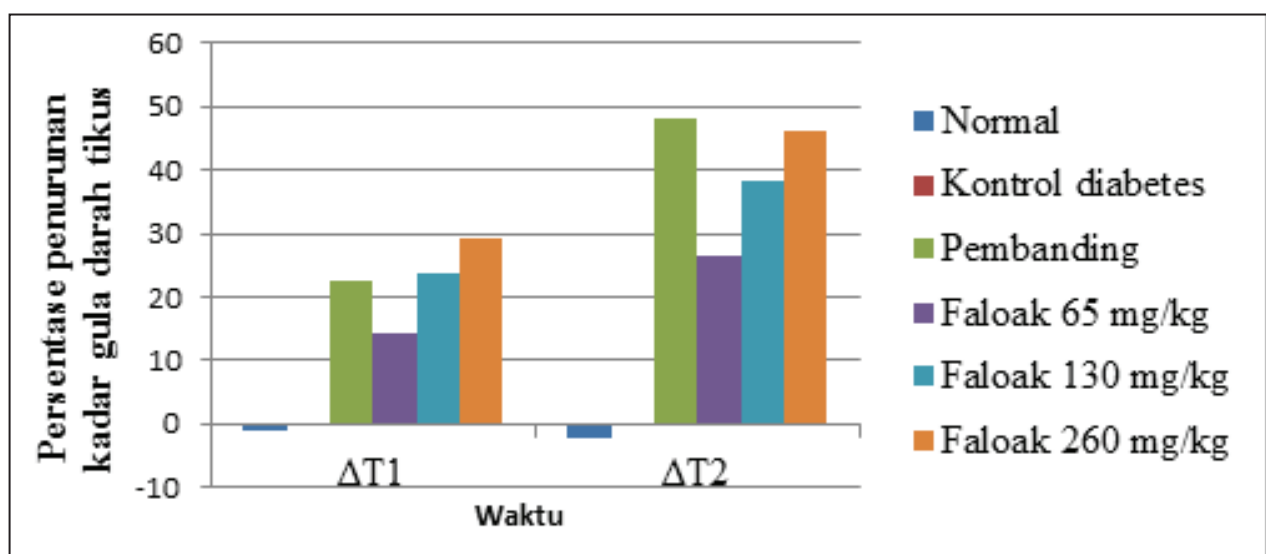
a : $P < 0,05$ terhadap kelompok normal

b : $P < 0,05$ terhadap kelompok diabetes

c : $P < 0,05$ terhadap kelompok pembanding

ΔT_1 : Penurunan kadar glukosa darah (%) hari ke-4 terhadap hari ke-7

ΔT_2 : Penurunan kadar glukosa darah (%) hari ke-4 terhadap hari ke-14



Gambar 2. Penurunan kadar glukosa darah (%). Hari ke-0 terhadap hari ke-4 (ΔT_1) dan hari ke-4 terhadap hari ke-14 (ΔT_2)

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis ekstrak etanol kulit batang faloak yang diberikan maka semakin besar pula efek penurunan kadar gula darah yang dihasilkan, dan aktivitas penurunan kadar glukosa darah paling tinggi oleh ekstrak faloak dosis 260 mg/kg. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan semakin banyak jumlah zat aktif yang dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Siswadi dan Rianawati (11) menunjukkan bahwa kulit batang faloak diketahui mengandung antioksidan alami yaitu senyawa fenolik dan flavonoid serta senyawa aktif lain diantaranya ialah alkaloid, tanin dan saponin. Flavonoid dapat menurunkan kadar gula darah karena bersifat protektif terhadap kerusakan sel β pankreas sebagai penghasil insulin serta dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Antioksidan dapat menekan apoptosis sel β tanpa mengubah proliferasi dari sel β pankreas (1). Ruhe and McDonald (9) membuktikan bahwa antioksidan dapat mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi resistensi insulin. Alkaloid menurunkan gula darah dengan cara menghambat absorpsi gula di usus (absorpsi gula

secara perlahan), meningkatkan transportasi gula atau glukosa dengan menghambat enzim glukosa 6-fosfatase, fruktosa 1,6-bisfosfatase yang merupakan enzim yang berperan dalam glukoneogenesis serta meningkatkan oksidasi glukosa melalui enzim glukosa 6-fosfat dehidrogenase. Tanin menurunkan kadar gula darah bekerja dengan cara merangsang fosforilasi pada jalur transpor glukosa sama seperti yang diperantarai insulin dengan berikatan langsung pada insulin reseptor. Saponin menurunkan kadar gula darah dengan menghambat aktivitas enzim alfa glukosidase, yaitu enzim dalam pencernaan yang bertanggung jawab terhadap pengubahan karbohidrat menjadi glukosa (8).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ekstrak etanol kulit batang faloak dapat menurunkan kadar gula darah tikus putih jantan yang diinduksi aloksan dan ekstrak etanol kulit batang faloak yang paling kuat dalam menurunkan kadar gula darah tikus putih jantan yang diinduksi aloksan adalah dosis 260 mg/kg bb tikus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ajie RB, White dragon fruit (*Hylocereus undatus*) potential as diabetes mellitus treatment, *J majority*, 2015; 4; 1.
2. Dalimartha S, Adrian F, *Makanan dan Herbal Untuk Penderita Diabetes Mellitus*. Jakarta : Penebar Swadaya, 2012.
3. Depkes RI, *Materia Medika Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Depkes RI. 1977.
4. Jung M, Park M, Lee HC, Kang YH, Kang FS and Kim SK, Antidiabetic Agents from Medicinal Plants. *Current Medicinal Chemistry*, 2006; 13: 1203-1218.
5. Jorns A, Munday R, Tiedge M, Lenzen S, Comparative toxicity of alloxan, N-alkylalloxans and ninhydrin to isolated pancreatic islets in vitro. *Journal of Endocrinology*, 1997; 155: 283-293.
6. Katzung BG, *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi V. Jakarta: Salemba Medika, 2004.
7. Mahreen R *et al*, Significantly increased levels of serum malondialdehyde in Type 2 Diabetic with Myocardial Infarction. *Int J Diabetes Dev Ctries*, 2010; 30; 1: 49-51
8. Makalalag *et al*, Uji ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Steen.) terhadap kadar gula darah pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi sukrosa. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2013; 2; 1: 28 – 35.
9. Ruhe RC dan McDonald RB, Use of antioxidant nutrient in the prevention and treatment of type 2 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr*, 2001; 20; 5: 363-369.
10. Setiawan B, Suhartono E, Stres oksidatif dan peran antioksidan pada diabetes melitus. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 2005; 55; 2: 86 – 91.
11. Siswadi SSG, Rianawati H, Potential Distribution and utilization of faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br 1844). *Proceeding International Confrence of Forest and Biodiversity Manado*. Editor : Langi M. Manado: Manado Forestry Institute, 2013.