



CURRENT BIOCHEMISTRY

ISSN: 2355-7877

e-ISSN: 2355-7931

Journal homepage: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/cbj>

Journal E-mail: current.biochemistry@gmail.com

CB Current
Biochemistry

The α -Glucosidase Inhibitory Activity of Seed Extract of Mahogany (*Swietenia macrophylla* King.)

(Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase dari Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.))

Waras Nurcholis^{1*}, Rini Muthoharoh², Antonius Padua Ratu²

¹Departemen Biokimia, IPB University, Bogor, 16680, Indonesia

²Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi Bogor, Jalan Kumbang No. 23 Bogor, 16151, Indonesia

Received: 8 December 2017; Accepted: 25 May 2019

Corresponding author : Waras Nurcholis, Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University; Email: wnurcholis@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a chronic disorder that affects the metabolism of blood glucose inside the body. One of the alternative treatments is by using traditional medicine plants, which has the hypoglycemic effects. Mahogany seed is one of the traditional medicine plants that has been proven to be useful to treat diabetes and has been used for generations. The α -glucosidase activity of the aqueous, 96% ethanolic, the ethyl acetate, and the hexane extracts of mahogany seeds were assayed by measuring p-nitrofenol from p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) on 400 nm. The percentage value of the inhibition for α -glucosidase ranged from 6.36-56.77 %, with the 96 % ethanol extract showed the highest value and the hexane extract with the lowest value. Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins and triterpenoid, which could be responsible for the bioactivities shown by the 96 % ethanolic and aqueous extract of *S. macrophylla*.*

Keywords: *α -Glucosidase, Diabetes mellitus, Phytochemical screening, Swietenia macrophylla King.*

ABSTRAK

*Diabetes melitus adalah suatu gangguan kronis yang khususnya menyangkut metabolisme glukosa di dalam tubuh. Salah satu alternatif penanggulangannya adalah dengan menggunakan tanaman obat tradisional yang mempunyai efek hipoglikemia. Biji mahoni merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang terbukti dapat menanggulangi penyakit diabetes dan telah digunakan secara turun menurun. Ekstrak air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan dari biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) diperiksa aktivitas inhibisi α -glukosidasenya dengan mengukur p-nitrofenol dari p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) pada 400 nm. Nilai persen inhibisi untuk*

α -glukosidase berkisar 6.36-56.77 %, dengan ekstrak etanol 96 % yang memiliki nilai tertinggi dan ekstrak heksan menunjukkan nilai terendah. Skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, saponin dan triterpenoid, yang diduga berperan dalam bioaktivitas yang ditunjukkan oleh ekstrak etanol 96 % dan ekstrak air dari *S. macrophylla*.

Keywords: α -Glukosidase, Diabetes mellitus, Penapisan fitokimia, *Swietenia macrophylla* King.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus, penyakit gula atau kencing manis adalah suatu gangguan kronis yang khususnya menyangkut metabolisme glukosa di dalam tubuh. Rata-rata 1.5-2 % dari seluruh penduduk dunia menderita penyakit diabetes yang bersifat menurun. Jumlah penderita diabetes di Indonesia menurut data WHO pada tahun 2009 mencapai 8 juta jiwa dan diprediksi akan meningkat menjadi lebih dari 21 juta jiwa pada tahun 2025, itu yang membuat Indonesia menempati peringkat empat negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia (Paramita 2010).

Diabetes merupakan sindrom metabolit yang ditandai dengan hiperglikemia, perubahan metabolisme lipid, karbohidrat dan protein dan peningkatan resiko komplikasi penyakit pembuluh darah (Gilman 2007). Diabetes melitus disebabkan oleh kekurangan hormon insulin yang menyebabkan glukosa bertumpuk di dalam darah (*hiperglikemia*) dan akhirnya diekskresikan lewat kemih tanpa digunakan, yang disebut juga dengan istilah *glycosuria* (Tjay dan Rahardja 2007). Hiperglikemia timbul karena penyerapan glukosa ke dalam sel terhambat serta metabolismenya terganggu. Dalam keadaan normal, kira-kira 50 % karbohidrat yang dikonsumsi mengalami metabolisme sempurna menjadi CO₂ dan air, 5 % diubah menjadi glikogen dan kira-kira 30-40 % diubah menjadi lemak, pada diabetes semua proses tersebut terganggu (Handoko dan Suharto 1995). Penderita diabetes melitus dapat mengalami ketoasidosis yang menyebabkan penderita pingsan (Tjay dan Rahardja 2007).

Pada hiperglikemia yang berkepanjangan dapat mengakibatkan mikroangiopati, retinopati, proteinuria, hipertensi, gagal ginjal, infark miokard (Silbernagl dan Lang 2006).6). Sebagian penderita diabetes juga dapat mengalami stroke dan impotensi pada pria (Jhonson 1998).

Penyakit diabetes melitus memerlukan pengobatan jangka panjang dan biaya yang mahal, sehingga perlu mencari obat antidiabetes yang relatif murah dan terjangkau masyarakat. Sebagai salah satu alternatif adalah dengan melakukan penelitian tentang obat tradisional yang mempunyai efek hipoglikemia. Pada tahun 1980 WHO merekomendasikan agar dilakukan penelitian terhadap tanaman yang memiliki efek menurunkan kadar gula darah karena pemakaian obat kurang aman (Kumar *et al.* 2005). Salah satu mekanisme pengobatan diabetes melitus yaitu melalui penghambatan enzim α -glukosidase yang memecah molekul pati menjadi molekul glukosa.

Mahoni merupakan salah satu tanaman kayu yang banyak ditanam di tepi jalan sebagai pohon pelindung. Pohon mahoni bisa mengurangi polusi udara sekitar 47-69 % sehingga disebut sebagai pohon pelindung sekaligus filter udara dan daerah tangkapan air. Kulit kayu mahoni sudah banyak digunakan sebagai pewarna pakaian, meubel, pembuatan perabot kayu, hiasan interior serta ukiran (Suhesti *et al.* 2007). Penelitian mengenai efek farmakologis dari bagian tumbuhan mahoni telah banyak dilakukan. Biji mahoni merupakan salah satu bagian tumbuhan yang banyak diteliti dalam bidang

pengobatan. Biji mahoni terbukti aktivitasnya sebagai antipiretik, antijamur, menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi), kencing manis (diabetes melitus), kurang nafsu makan, rematik, demam, masuk angin, dan eksim (Hariana 2007).

Menurut Raja (2008), ekstrak etanol biji mahoni memberikan efek menurunkan kadar gula darah pada tikus putih. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk mencari tahu lebih jauh manfaat biji mahoni yang sudah sering digunakan masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit. Namun, tidak banyak yang mengetahui bahwa biji mahoni dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan untuk menurunkan kadar gula darah yang relatif murah dan mudah didapat. Untuk membuktikan adanya aktivitas ekstrak biji mahoni dalam menanggulangi diabetes, maka perlu dilakukan penelitian terhadap ekstrak biji mahoni dalam menurunkan kadar gula darah. Salah satu mekanisme kerja ekstrak biji mahoni yaitu menghambat enzim α -glukosidase sehingga akan memperlambat proses pencernaan karbohidrat menjadi glukosa. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi daya inhibisi ekstrak air, ekstrak etanol 96 %, ekstrak etil asetat dan ekstrak heksana dari biji mahoni dalam menghambat enzim α -glukosidase secara *in vitro*.

2. METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biji mahoni berasal dari kebun perhutani Konservasi Sumberdaya Hutan (KSH) Sukabumi, Akuades, etanol 96 %, etil asetat, heksan, asam asetat anhidrat, H_2SO_4 pekat, pereaksi Lieberman-Buchard, kloroform, pereaksi Meyer, Wagner dan Dragendorf, amil alkohol, HCl pekat, H_2SO_4 2 M, eter, serbuk magnesium (Mg), larutan $FeCl_3$ 1 %, α -glukosidase (Sigma G 3651-250UN), *p*-nitrofenil α -D-glukopiranosida

(*p*NPG) (Sigma N 1337-5G), tablet Glucobay (Akarbosa) (Bayer, Jakarta-Indonesia), HCl 2 N, Dimetilsulfoksida (DMSO), Larutan Na_2CO_3 , Serum Bovin Albumin (SBA), *buffer* fosfat pH 7.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat-alat ekstraksi, neraca analitik, alat-alat kaca, penguap putar (*rotary evaporator*) (BUCHI, R-250, Switzerland), perangkat instrumen *microplate reader* (Epoch Microplate Spectrophotometer), *microplate* (Thermo Scientific NUNC) dan *micropipet* (Thermo Scientific).

Preparasi sampel

Serbuk biji mahoni disiapkan dari biji mahoni yang sudah tua, dengan ciri kulit luarnya dari buah berwarna keabu-abuan dan kulit biji terluarnya berwarna coklat tua. Buah tersebut dipanen dari kebun perhutani KSH Sukabumi. Buah yang sudah dipisahkan dari kulitnya kemudian dijemur selama kurang lebih 3-4 hari. Biji yang sudah dikupas kulitnya diuji kadar airnya. Bila kadar airnya sudah dibawah 10 % maka dapat langsung diiris dan dihaluskan dengan blender dan disaring dengan ukuran 60 mesh hingga diperoleh simplisia biji mahoni berbentuk serbuk.



Gambar 1 Persiapan simplisia biji Mahoni

Penetapan susut pengeringan (Departemen Kesehatan RI 1995)

Cawan porselin dikeringkan pada suhu $105^{\circ}C$ selama 30 menit lalu dikeringkan dalam deksikator dan ditimbang. Sebanyak 5 gram sampel biji mahoni yang sudah halus dimasukkan dalam cawan dan dipanaskan

pada suhu 105°C selama 6 jam sampai diperoleh bobot konstan, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Susut pengeringan (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A adalah bobot sampel (g)

B adalah bobot sampel setelah dikeringkan (g)

Penyiapan ekstrak kasar

Sebanyak 10 gram simplisia biji mahoni dimaserasi dengan pelarut akuades, etanol 96 %, etil asetat, dan heksan masing-masing sebanyak 100 mL selama 2 hari pada suhu kamar di dalam maserator. Rendaman disaring menggunakan kertas saring halus dan filtratnya disimpan. Residu direndam kembali dalam pelarut yang sama selama 1 hari hingga diperoleh filtrat yang tidak berwarna. Filtrat yang diperoleh dijadikan satu kemudian dipekatkan dengan penguap putar (rotavapor) sehingga diperoleh ekstrak (air, etanol 96 %, etil asetat, dan heksan). Ekstrak yang telah dipekatkan selanjutnya dianalisis kandungan senyawa aktifnya dengan uji fitokimia dan uji aktivitas inhibisi α -glukosidase.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100 \%$$

Uji fitokimia (Harborne 1987)

Uji flavonoid. Sebanyak 100 mg ekstrak biji mahoni ditambahkan 10 mL air kemudian dididihkan selama 5 menit dan disaring. Sebanyak 5 mL filtrat ditambahkan 0,5 mg serbuk magnesium (Mg), 1 mL HCl pekat dan 1 mL alkohol 96 % (1:1), dan 1 mL amil alkohol. Campuran dikocok kuat-kuat. Uji positif ditandai dengan munculnya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol.

Uji saponin. Sebanyak 100 mg ekstrak biji mahoni ditambahkan 10 mL air kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Sebanyak 5 mL filtrat dikocok dalam

tabung reaksi tertutup selama 10 detik untuk kemudian dibiarkan 10 menit. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih stabil.

Uji tanin. Sebanyak 100 mg ekstrak biji mahoni ditambahkan 10 mL air dan dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat ditambahkan FeCl₃ 1%. Uji positif ditandai dengan munculnya warna hijau kehitaman.

Uji triterpenoid dan steroid. Uji ini menggunakan pereaksi Lieberman-Buchard. Pada pengujian ini, sebanyak 100 mg ekstrak biji mahoni dimaserasi dengan 10 mL etanol 96 %, disaring kemudian residu dipanaskan sampai pelarut menguap sempurna, dan residu ditambahkan 3 tetes eter. Kemudian ditambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat secara berurutan. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan beberapa menit. Uji positif ditandai dengan terbentuknya warna merah atau ungu untuk triterpenoid serta hijau atau biru untuk steroid.

Uji alkaloid. Sebanyak 100 mg ekstrak biji mahoni dilarutkan dengan 10 mL kloroform dan 5 tetes NH₄OH dan disaring ke dalam tabung reaksi tertutup. Ekstrak kloroform dalam tabung reaksi dikocok dengan penambahan 10 tetes H₂SO₄ 2 M kemudian lapisan asamnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang lain. Lapisan asam ini diteteskan pada pelat tetes dan ditambahkan pereaksi Meyer, Wagner, dan Dragendorf yang akan menimbulkan endapan warna berturut-turut putih, coklat, dan merah jingga.

Uji inhibisi α -glukosidase (Sutedja 2003)

Analisis inhibisi α -glukosidase digunakan untuk mempelajari aktivitas antidiabetes pada sampel uji. Pada analisis ini, α -glukosidase akan menghidrolisis substrat *p*NPG menjadi glukosa dan *p*-nitrofenol yang berwarna kuning. Adanya sampel yang ditambahkan ke dalam campuran substrat

diharapkan sampel tersebut akan menghambat kerja enzim sehingga akan mengurangi terbentuknya glukosa dan intensitas warna kuning yang terbentuk.

Sebanyak 1 mg α -glukosidase dimasukkan dalam 10 mL *buffer* fosfat 100 mM (pH 7) kemudian ditambahkan 20 mg Serum Bovine Albumin (SBA) yang telah dilarutkan dalam *buffer* fosfat 100 mM (PH 7). Sebelum digunakan larutan enzim tersebut diencerkan 25 kali dengan *buffer* fosfat 100 mM (pH 7). Campuran reaksi terdiri atas 50 μ L larutan *buffer* fosfat 100 mM (pH 7), 50 μ L larutan sampel dalam dimetilsulfoksida (DMSO) dan 25 μ L pNPG 20 mM sebagai substrat. Campuran reaksi diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37 °C dan ditambahkan 25 μ L larutan α -glukosidase kemudian diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37 °C. Reaksi enzim dihentikan dengan penambahan 100 μ L Na₂CO₃. *p*-nitrofenol yang dihasilkan dibaca absorbannya dengan *microplate reader* pada panjang gelombang 400 nm. Sampel yang diuji dilarutkan dalam DMSO dengan konsentrasi 5 % b/v. Tablet Glucobay (Akarbosa) dilarutkan dalam *buffer* dan HCl 2 N (1 : 1) dengan konsentrasi 1 % b/v sebagai kontrol positif, endapan dikumpulkan dengan pemusingan dan supernatannya sebanyak 10 μ L diencerkan dengan 100 ml *buffer* fosfat 100 mM pH 7, sebanyak 50 μ L dimasukkan ke dalam campuran reaksi seperti pada sampel. Sampel dan kontrol positif dilakukan dua kali ulangan (*duplo*). Data kontrol positif digunakan sebagai pembandingan dengan sampel yang diuji.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(C-S)}{C} \times 100 \%$$

Keterangan:

S = absorbansi sampel (S₁-S₀)

S₁ = absorbansi sampel dengan penambahan enzim

S₀ = absorbansi sampel tanpa enzim

C = absorbansi larutan kontrol (DMSO), tanpa sampel (kontrol-blanko).

Analisis data

Data aktivitas inhibisi α -glukosidase yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor dengan dua kali ulangan pada tingkat kepercayaan 95 % dan taraf α 0.05 dan kemudian dilanjutkan dengan uji DUNCAN. Semua data dianalisis menggunakan program Minitab 14. Model rancangan tersebut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ijk} = nilai pengamatan faktor suhu taraf ke-i

faktor cutting taraf ke-j dan ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = pengaruh utama sampel ke -i

ε_{ij} = pengaruh acak yang menyebar normal

3. HASIL

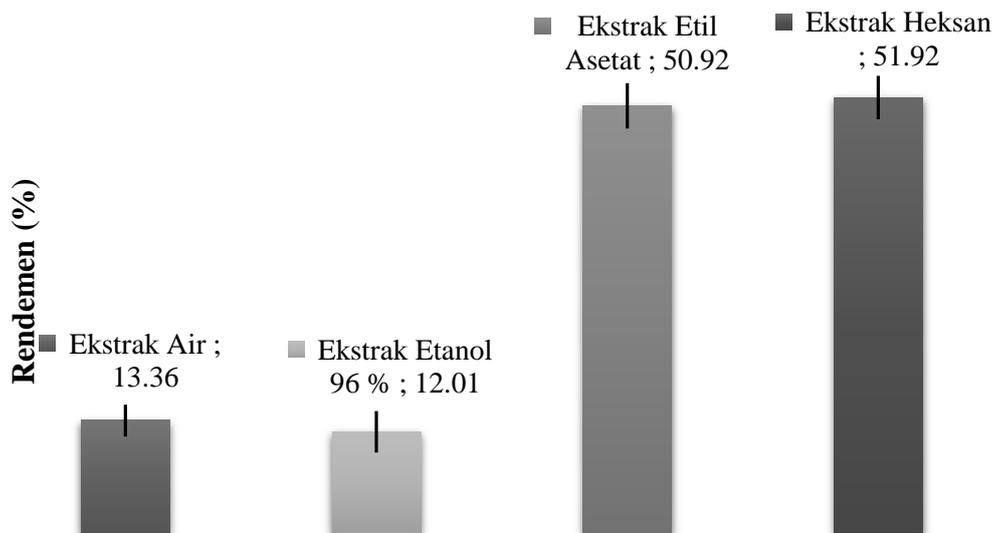
Pada proses awal simplisia biji mahoni sebanyak 10 gram diekstraksi dengan cara maserasi. Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut air, etanol 96 % , etil asetat dan heksan selama 2x24 jam dengan dua kali penyaringan, dilakukan tiga kali ulangan. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan untuk menguapkan sisa pelarut yang digunakan sehingga diperoleh ekstrak kental berwarna coklat gelap untuk ekstrak air, ekstrak kental berwarna coklat terang untuk ekstrak etanol 96 % yang cenderung lebih kering dari ekstrak air, ekstrak etil asetat berwarna putih yang hampir menyerupai serbuk garam meja dan ekstrak heksan yang berwarna kuning khas minyak. Pada umumnya pemekatan dengan *rotary evaporator* dilakukan pada suhu 50-55°C. Nilai rata-rata rendemen ekstrak dapat dilihat pada gambar 2.

Persentase rendemen tertinggi 51.2 % \pm 2.59 ditunjukkan oleh ekstrak heksan diikuti oleh ekstrak etil asetat, ekstrak air dan ekstrak etanol 96 % dengan nilai 50.92 % \pm 2.69 ; 13.36 % \pm 1.90 dan 12.01 % \pm 2.47 (Gambar 2). Tingginya nilai rendemen yang dihasilkan oleh ekstrak heksan biji mahoni kemungkinan

dikarenakan kandungan minyak yang terdapat pada biji mahoni.

Pengujian fitokimia merupakan uji kualitatif awal terhadap ekstrak kasar untuk mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder/golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak. Golongan senyawa dalam

ekstrak dapat ditentukan dengan mengamati perubahan warna dan terbentuknya endapan setelah ditambahkan pereaksi yang spesifik untuk setiap uji kualitatif. Uji fitokimia ekstrak kasar biji mahoni disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2 Nilai rendemen ekstrak air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King.)

Tabel 1 Skrining fitokimia dari ekstrak biji mahoni

Sampel	Flavonoid	Tanin	Saponin	Alkaloid	Steroid	Triterpenoid
Eks. Air	+	-	+	+	-	-
Eks. Etanol 96 %	-	-	+	+	-	+
Eks. Et. Asetat	-	-	-	+	-	-
Eks. Heksan	-	-	-	+	-	-

Keterangan:

+ : mengandung senyawa uji,

- : tidak mengandung senyawa uji

Tabel 1 menunjukkan bahwa uji fitokimia ekstrak air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan biji mahoni mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, yang ditandai dengan terbentuknya endapan coklat pada pereaksi wagner. Sedangkan senyawa golongan saponin ditemukan pada ekstrak air dan etanol 96 % ditandai dengan terbentuknya busa tahan lama pada permukaan cairan. Senyawa golongan flavonoid hanya ditemukan pada ekstrak air

biji mahoni ditandai dengan munculnya warna kuning pada lapisan amil alkohol. Uji triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah pada dinding cawan, senyawa golongan triterpenoid hanya terdapat pada ekstrak etanol 96 %.

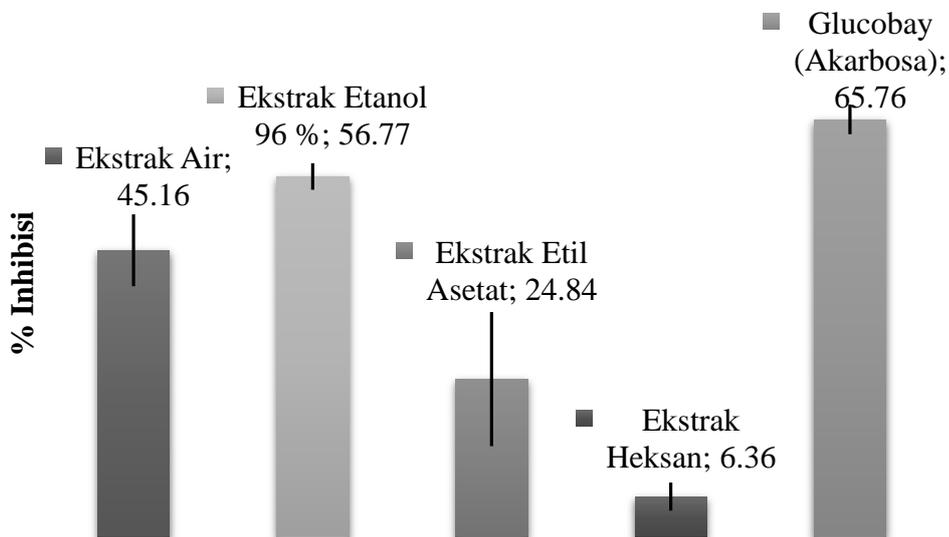
Uji inhibisi terhadap enzim α -glukosidase dilakukan untuk mengetahui aktivitas antihiperlipemik dari setiap ekstrak. Pada uji ini enzim α -glukosidase akan

menghidrolisis substrat *p*-nitrofenil- α -D-glikopiranosida menjadi *p*-nitrofenol yang berwarna kuning dan glukosa.

Ekstrak (air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan) biji mahoni dianggap sebagai inhibitor α -glukosidase dengan persen inhibisi berada dibawah 65 % yang sebanding dengan Glukobay (Akarbosa) sebagai senyawa referensi. Hasil persentase inhibisi α -glukosidase dari ekstrak (air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan) biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King) ini seperti yang terlihat pada Gambar 3. Persentase inhibisi α -glukosidase tertinggi 56.77 % \pm 2.10

ditunjukkan oleh ekstrak etanol 96 %, diikuti oleh ekstrak air dan ekstrak etil asetat dengan nilai inhibisi 45.16 % \pm 5.66 dan 24.84 % \pm 10.55. Persentase inhibisi α -glukosidase terendah ditunjukkan oleh ekstrak heksan 6.36 % \pm 2.21.

Berdasarkan analisis statistik diperoleh signifikansi 0.000 < 0.05 yang berarti perlakuan (jenis sampel) berpengaruh terhadap respon (daya inhibisi). Untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar perlakuan maka dilakukan uji beda nyata. Hasil uji beda nyata antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3 Persentase inhibisi α -glukosidase pada ekstrak (air, etanol 96 %, etil asetat, dan heksan) biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dibandingkan referensi Glukobay (akarbosa).

Tabel 2 Uji lanjut beda nyata antar perlakuan sampel

Sampel	Rata-rata \pm StDev (kode)
Ekstrak Air	45.164 \pm 5.656 ^b
Ekstrak Etanol 96%	56.767 \pm 2.101 ^{ab}
Ekstrak Etil Asetat	24.843 \pm 10.551 ^c
Ekstrak Heksan	6.363 \pm 2.207 ^d
Glukobay (Akarbosa)	65.762 \pm 2.362 ^a

Keterangan:

Pada hasil diatas menunjukkan bahwa antara kontrol Glukobay (Akarbosa) dan ekstrak etanol 96 % tidak berbeda nyata. Antara ekstrak etanol dengan ekstrak air pun tidak berbeda nyata. Namun antara Glukobay (Akarbosa) dengan ekstrak air saling berbeda nyata. Untuk ekstrak etil asetat dan ekstrak heksan saling berbeda nyata.

4. PEMBAHASAN

Simplisia biji mahoni memiliki susut pengeringan sebesar 6.53 % \pm 0.53. Pengukuran susut pengeringan merupakan pengukuran kadar air atau banyaknya air yang terdapat dalam simplisia. Pengukuran susut pengeringan dilakukan sebelum proses ekstraksi. Menurut Depkes (1985) kadar air simplisia sebaiknya tidak lebih dari 10 %. Apabila kadar air lebih dari 10 % akan menyebabkan terjadinya proses enzimatik dan kerusakan yang disebabkan oleh mikroba. Bila simplisia disimpan dalam jangka waktu yang lama, enzim akan mengubah kandungan kimia yang telah terbentuk menjadi produk lain yang mungkin tidak lagi memiliki efek farmakologi seperti senyawa asalnya. Hal ini tidak akan terjadi jika bahan yang telah dikeringkan memiliki kadar air yang rendah. Kadar air yang tinggi, juga akan mempengaruhi proses penyarian senyawa aktif yang terdapat pada simplisia karena akan menyebabkan simplisia yang tertimbang sedikit dan bila dilakukan penyarian, senyawa aktif yang tersari akan sedikit juga. Dengan demikian pengujian susut pengeringan dari sampel biji mahoni telah memenuhi kriteria pustaka Cara Pembuatan Simplisia (Depkes 1985).

Tingginya nilai rendemen yang dihasilkan oleh ekstrak heksan biji mahoni kemungkinan dikarenakan kandungan minyak yang terdapat pada biji mahoni. Menurut Harborne (1987) ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan prinsip kelarutan. Prinsip kelarutan adalah *like dissolve like*, yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, demikian juga sebaliknya pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar. Jadi, dalam hal ini minyak yang bersifat nonpolar tersari dalam pelarut heksan yang bersifat nonpolar. Pernyataan lain mengenai kandungan minyak pada biji mahoni telah dikemukakan oleh Putra (2010), bahwa minyak biji mahoni dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif biodiesel, komposisi

asam lemak penyusun minyak mahoni diantaranya adalah asam palmitat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat. Kandungan minyak biji mahoni terdiri dari beberapa macam asam lemak dengan bobot molekul diatas 200. Hal tersebut kemungkinan yang menyebabkan ekstrak heksan memiliki persentase rendemen tertinggi.

Adanya aktivitas enzim diukur berdasarkan hasil absorbansi *p*-nitrofenol yang berwarna kuning (Basuki *et al.*, 2002). Dengan adanya ekstrak biji mahoni yang berperan sebagai inhibitor α -glukosidase maka *p*-nitrofenol yang dihasilkan akan berkurang yang ditandai oleh berkurangnya intensitas warna kuning. Persentase aktivitas penghambatan persen inhibisi dihitung dari persamaan $[(C-S)/C] \times 100 \%$; dengan S = absorbansi sampel ($S_1 - S_0$ dengan S_1 , absorbansi sampel dengan penambahan enzim dan S_0 = absorbansi sampel tanpa penambahan enzim) dan C = absorbansi kontrol (DMSO) tanpa sampel (kontrol-blanko) (Sutedja 2003).

Adanya aktivitas inhibisi terhadap enzim α -glukosidase dari ekstrak (air, etanol 96 %, etil asetat dan heksan) kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antidiabetes diantaranya senyawa golongan triterpenoid, flavonoid dan alkaloid yang terkandung di dalam ekstrak. Tingginya persentase inhibisi pada ekstrak etanol 96 % kemungkinan disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya yaitu senyawa golongan alkaloid, saponin dan triterpenoid. Hal ini sejalan dengan Racmatiah *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol 96% biji mahoni mampu menghambat aktivitas α -glukosidase dengan persentase maksimum 9.129% (konsentrasi ekstrak 50 $\mu\text{g/mL}$).

Sama halnya dengan ekstrak air yang memiliki kandungan senyawa golongan alkaloid, flavonoid dan saponin memiliki daya

inhibisi tidak berbeda nyata dengan ekstrak etanol 96 %. Kemungkinan gabungan antara senyawa metabolit sekunder yang bersifat sinergis yang terkandung pada ekstrak etanol 95 % dan ekstrak air menyebabkan nilai inhibisi antara kedua ekstrak tersebut tidak berbeda nyata. Lain halnya dengan ekstrak etil asetat dan ekstrak heksan yang memiliki persen inhibisi yang berbeda nyata dengan ekstrak etanol 96 %, karena berdasarkan penapisan fitokimia ekstrak etil asetat dan ekstrak heksan memiliki kandungan senyawa golongan alkaloid saja.

Seperti yang telah dilaporkan oleh Samson (2010) yang mengidentifikasi senyawa alkaloid dari buah mahkota dewa yang berwarna merah memiliki aktivitas sebagai inhibitor α -glukosidase. Enzim glukosidase merupakan enzim yang juga digunakan untuk mengetahui potensi suatu tumbuhan sebagai antidiabetes secara *in vitro* dengan mekanisme penghambatan. Senyawa triterpenoid telah diketahui mempunyai efek farmakologis yang signifikan. Diantaranya sebagai obat antidiabetes, gangguan kulit, malaria, antijamur, insektisida, antivirus dan antibakteri (Robinson 1991). Ivorra *et al* (1989) mengemukakan bahwa senyawa golongan flavonoid dan alkaloid merupakan senyawa aktif yang telah diteliti memiliki aktivitas antihiperlipidemik.

Pada percobaan ini yang digunakan sebagai kontrol positif adalah Glukobay (Akarbosa). Meskipun nilai persen inhibisi Glukobay (Akarbosa) yang dihasilkan tidak berbeda jauh dengan ekstrak etanol 96 % tetapi perlu digarisbawahi bahwa dengan konsentrasi 10^{-4} % saja Glukobay (Akarbosa) sudah memiliki aktivitas sebagai inhibitor terhadap enzim α -glukosidase, sedangkan untuk ekstrak etanol 96 % terlihat aktivitasnya sebagai inhibitor terhadap enzim α -glukosidase pada konsentrasi 5%. Selain itu, akarbosa merupakan senyawa tunggal sedangkan penelitian ini masih menggunakan

ekstrak yang terdiri atas lebih dari 1 senyawa bioaktif. Untuk itu perlu dikaji lebih lanjut mengenai identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel ekstrak yang berperan sebagai inhibitor α -glukosidase.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji mahoni mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Ekstrak etanol 96% dan ekstrak air biji mahoni memiliki potensi sebagai senyawa antidiabetes berdasarkan kemampuannya menginhibisi α -glukosidase secara *in vitro*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Basuki T, Indah DD, Nina A, dan LBS Kardono. 2002. *Evaluasi Aktivitas Daya Hambat Enzim α -Glukosidase dari Ekstrak Kulit Batang, Daun, Bunga dan Buah Kemuning [Murraya paniculata (L.) Jack.]*. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXI; Surabaya, 27-28 Maret 2002. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. hlm 314-318.
- DepKes. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. 1995. *Materia Medika Indonesia* Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Gilman AG. 2007. *Dasar Farmakologi Terapi*. Volume 2. Jakarta: Penerbit EGC. Halaman 1655, 1670, 1673.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwan Sudiro. Bandung
- Ivorra *et al*. 1989. A Review of natural and plants as potential antidiabetic drugs. *Journal of Ethnopharmacology*. 27:243-275.
- Jhonson M. 1998. *Diabetes Terapi dan Pencegahannya*. Bandung: Indonesia Publishing House. Halaman 206.

- Kumar EK, Ramesh A, Kasiviswanath R. 2005. *Hypoglycemic and Antihyperglycemic Effect of Gmelina asiatica Linn. In Normal and in Alloxan Induced Diabetic Rats.* Andhra Pradesh: Departemen of Pharmaceutical Sciences. Page 729.
- Paramita D. 2010. *Diabetes Si Penyakit Gula Madu.* Diunduh dari <http://kumpulan.info/sehat/artikel-kesehatan/48-artikel-kesehatan/271-diabetes-penyakit-gula.html>. Pada tanggal 15 Maret 2012 jam 21.00.
- Putra AK. 2010. *Pengolahan Biji Mahoni (Swietenia macrophylla King) Sebagai Bahan Baku Alternatif Biodiesel.* [Skripsi]. Bogor: Departemen Hasil Hutan Institut Pertanian Bogor.
- Rachmatiah T, Permatasari D, Dewi RT. 2015. Potensi antidiabetes pada daun, kulit batang dan biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King). *Sainstech.* 25(2):88-91.
- Raja LL. 2008. *Uji Efek ekstrak etanol biji mahoni (Swietenia mahagoni Jack) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih.* [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Samson ZM. 2010. *Senyawa Golongan Alkaloid Ekstrak Buah Mahkota Dewa Sebagai Inhibitor Alfa Glukosidase.* [Skripsi]. Bogor : Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor
- Sirbenagl S, Lang F. 2006. *Teks dan Atlas Berwarna Patofisiologi.* Alih bahasa: Iwan Setaiwan, Iqbal Mochtar; Editor Edisi Bahasa Indonesia: Titiek Resmisari, Jakarta: EGC. Halaman 288, 290.
- Suhesti TS, Kurniawan DW, Nuryanti. 2007. *Penjaringan senyawa Antikanker Pada Kulit Batang Kayu Mahoni (Swietenia mahagoni Jack) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Larva Udang (Artemia salina Leach).* Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan 3: 155 – 162.
- Sutedja L. 2003. *Bioprospecting Tumbuhan Obat Indonesia Sebagai Sediaan Fitofarmaka Antidiabetes.* Laporan Kemajuan Tahap II Riset Unggulan Terpadu, Pusat Penelitian Kimia-LIPI.
- Tjay TH, Rahardja K. 2007. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek samping.* Edisi VI. Jakarta: Elex Media Komputindo. Halaman 738, 743, 748-749.