

AKTIVITAS HIPOGLIKEMI DARI TEH HERBAL CAMPURAN HERBA SAMBILOTO (*Andrographis Paniculata*) DAN BIJI MAHONI (*Swietenia Mahagoni*) DAN PROFIL METABOLIT SEKUNDER TAHUN 2022

Hasna Dewi¹,
¹Politeknik Tiara Bunda
email: hassnadewi@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder that continues to present a major world wide health problem. Numerous herbal drugs like Andrographis paniculata and Swietenia mahagoni have been used by people of various cultures to treat diabetes. The aim of this research was to measure the hypoglycemic activity herbal tea of Andrographis paniculata herbs and Swietenia mahagoni seeds and their combination in alloxan- induced diabetic mice. The tea was prepared by brewing 10 g herbal tea with 100 ml of boiling water for 10 minutes. The herbal tea of Andrographis paniculata herbs, Swietenia mahagoni seeds, combination with ratio 1:1, 1:2 and 2:1 (0.4 ml/20 g BW), was administered orally to groups I, II, III, IV and V respectively. The reference drug glibenclamide (0,013 mg/10 g BW) and CMC-Na were also administered orally to animals in positive and negative control group respectively.

Oral administration of herbal tea for seven days resulted in a slight reduction in blood glucose level. Statistically there is no groups that has significant difference with negative control groups ($P < 0.05$) except positive control. Therefore the herbal tea combination of Andrographis paniculata herbs and Swietenia mahagoni seeds with ratio 2:1, showed the biggest reduction in blood glucose level (88.20 ± 43.16 mg/dl). The secondary metabolite profiling was done by establish the TLC and chromatogram profile. TLC profiling was performed out using Chloroform:Methanol (9:1) as mobile phase. Then, TLC plate scanned in wavelength 254 nm and 366 nm using CAMAG TLC Scanner 3.

Keywords: *Andrographis paniculata, Swietenia mahagoni, hypoglycemic activity, herbal tea.*

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan kelainan metabolisme kronis yang terus menjadi masalah kesehatan utama di seluruh dunia. Banyak obat herbal seperti *Andrographis paniculata* dan *Swietenia mahagoni* telah digunakan oleh masyarakat dari berbagai budaya untuk mengobati diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur aktivitas hipoglikemik teh herbal dari herba *Andrographis paniculata* dan biji *Swietenia mahagoni* serta kombinasinya pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Teh tersebut dibuat dengan menyeduh 10 g teh herbal dengan 100 ml air mendidih selama 10 menit. Teh herbal herba *Andrographis paniculata*, biji *Swietenia mahagoni*, kombinasi dengan rasio 1:1, 1:2 dan 2:1 (0,4 ml/20 g BB), diberikan secara oral kepada kelompok I, II, III, IV dan V. Obat referensi glibenklamid (0,013 mg/10 g BB) dan CMC-Na juga diberikan secara oral kepada hewan dalam kelompok kontrol positif dan negatif. Pemberian teh herbal secara oral selama tujuh hari menghasilkan sedikit penurunan kadar glukosa darah. Secara statistik tidak ada kelompok yang memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok kontrol negatif ($P < 0,05$) kecuali kontrol positif. Oleh karena itu, kombinasi teh herbal herba *Andrographis paniculata* dan biji *Swietenia mahagoni* dengan rasio 2:1, menunjukkan penurunan kadar glukosa darah terbesar ($88,20 \pm 43,16$ mg/dl). Profil metabolit sekunder dilakukan dengan membuat profil KLT dan kromatogram. Profil KLT dilakukan dengan menggunakan Kloroform:Metanol (9:1) sebagai fase gerak. Kemudian, pelat KLT dipindai pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm menggunakan CAMAG TLC Scanner 3.

Kata kunci: *Andrographis paniculata, Swietenia mahagoni, aktivitas hipoglikemik, teh herbal*

Pendahuluan

Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia, metabolisme lipid dan protein yang abnormal, dengan komplikasi jangka panjang dapat mempengaruhi retina, ginjal, dan terutama sistem saraf. Konsumsi diet kaya kalori, obesitas, dan gaya hidup telah menyebabkan peningkatan terhadap jumlah penderita diabetes di seluruh dunia khususnya di Asia (Debasis et al, 2011).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan uji aktivitas hipoglikemi dari teh herbal campuran herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) dengan biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) untuk mengetahui efek sinergis dari kedua campuran tersebut karena berdasarkan penelitian, ekstrak tanaman bila dikombinasikan dapat menimbulkan efek yang sinergis sehingga dapat menambah keberhasilan terapi (Said et al, 2007).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rebusan (decoction) dengan air panas. Metode ini adalah metode pilihan ketika bekerja dengan tanaman yang memiliki kandungan larut air. Metode ini dipilih karena metode ekstraksinya sederhana, mudah digunakan dan ekonomis (Handa et al., 2008). Selain itu metode ini juga banyak terdapat di masyarakat karena cara pembuatannya yang mudah.

Sebagai subyek percobaan digunakan mencit yang diinduksi oleh aloksan. Aloksan adalah diabetogen yang digunakan untuk mencapai penghancuran sel- β dan mengakibatkan efek yang selektif sitotoksik pada sel- β pankreas. Aloksan juga diyakini memberikan efek diabetogenik dengan aktivitas glukokinase yang menghambat pankreas, dan menyebabkan sel- β

pankreas mati (Zhang et al, 2009).

Tujuan penelitian Untuk mengetahui adanya pengaruh dari pemberian teh herbal herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan teh herbal biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) serta campuran keduanya dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang di induksi aloksan DM tipe 1 adalah penyakit autoimun yang berkembang baik pada masa anak-anak atau remaja. DM tipe 1 terjadi 5% sampai 10% dari semua kasus DM dan kemungkinan disebabkan oleh individu secara genetik dan faktor lingkungan. Sedangkan untuk DM tipe 2 menyumbang sebanyak 90% dari semua kasus DM yang terjadi. Beberapa faktor risiko dari DM tipe 2 antara lain riwayat keluarga (yaitu, orang tua atau saudara kandung dengan diabetes), obesitas (yaitu, $\geq 20\%$ dari berat badan ideal, atau Indeks Massa Tubuh [BMI] ≥ 25 kg/m²), aktivitas fisik kurang, ras atau etnis, hipertensi ($\geq 140/90$ mmHg pada orang dewasa), high-density lipoprotein (HDL) kolesterol ≤ 35 mg/dL dan atau tingkat trigliserida ≥ 250 mg/dL (Dipiro et al, 2008). Prevalensi DM tipe 2 meningkat dengan bertambahnya usia, terlebih pada perempuan dibandingkan pada pria. Meskipun prevalensi DM tipe 2 meningkat dengan bertambahnya usia, namun gejala dari DM akan semakin muncul pada masa remaja. Gestational diabetes mellitus (GDM) terjadi sekitar 7% dari semua kasus kehamilan. Wanita kebanyakan akan kembali ke normoglikemia setelah melahirkan, tetapi 30% sampai 50% akan berkembang menjadi DM tipe 2 atau intoleransi glukosa pada kemudian hari (Dipiro

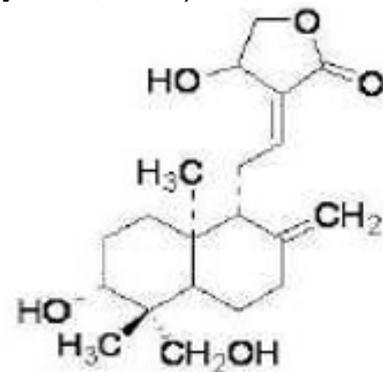
et al, 2008).

Sambiloto memiliki daun tunggal, bulat telur, bersilang berhadapan, pangkal dan ujung runcing, tepi rata, panjang \pm 8 cm, lebar \pm 1,7 cm. Batang sambiloto berkayu, penampang melintang, pangkal batang bulat. Batang muda berbentuk segi empat namun setelah tua bulat. Sambiloto memiliki cabang yang banyak, monopodial, berbentuk segi empat (kwadrangularis) dengan nodus yang membesar. Bunga pada sambiloto merupakan bunga majemuk berbentuk tandan di ketiak daun dan ujung batang, kelopak lanset, berbagi lima, pangkal berlekatan berwarna hijau, benang sari dua, bulat panjang, kepala sari bulat berwarna ungu, putik pendek, kepala putik ungu kecoklatan, mahkota lonjong, pangkal berlekatan, bagian dalam putih bernoda ungu, bagian luar berambut berwarna merah. Pada buah sambiloto yang masih muda berwarna hijau namun setelah tua menjadi hitam, terdiri dari 11-12 biji. Sedangkan akarnya merupakan akar tunggang (Pujiasmanto dkk, 2007).

Kandungan kimia

Secara kimia *Andrographis paniculata* mengandung flavonoid dan lakton. Pada lakton, komponen utamanya adalah andrografolida, yang juga merupakan zat aktif utama dari tanaman ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kandungan yang dijumpai pada tanaman sambiloto diantaranya diterpene lakton dan glikosidanya, seperti andrografolida, deoxyandrografolida, 11,12-didehydro-14-eoxyandro-grafolida, dan neoandrografolida. Flavonoid

juga dilaporkan terdapat pada tanaman ini. Daun dan percabangannya lebih banyak mengandung lakton sedangkan komponen flavonoid dapat diisolasi dari akarnya, yaitu polimetok-siflavon, androrafin, dan panikulin. Selain komponen lakton dan flavonoid, pada tanaman sambiloto ini juga terdapat komponen alkane, keton, aldehyd, mineral (kalsium, natrium, kalium), asam kersik dan damar. Di dalam daun, kadar senyawa andrografolida sebesar 2,5-4,8% dari berat keringnya (Widyawati, 2007)..



Gambar 2.2 Andrografolida

1. Khasiat dan Penggunaan

Sambiloto merupakan salah satu spesies yang mempunyai khasiat medis. Khasiat tanaman ini diantaranya adalah sebagai obat anti radang, analgesik, anti bakteri dan antipiretik. Kandungan andrografolida di dalamnya mampu meningkatkan fungsi sistem pertahanan tubuh, selain itu tidak bersifat toksik, pada manusia juga tidak mempunyai efek samping seperti agen kemoterapi konvensional yang lain (Fatmawati, 2008). Mekanisme kerja dari andrografolida adalah dengan menghambat enzim α -glukosidase dan α -amilase yang terdapat pada ekstrak etanol *Andrographis paniculata* dalam menghasilkan efek hipoglikemi (Akbar, 2011).

Efek farmakologi dari sambiloto yaitu dapat berfungsi sebagai bakteriostatik, sebagai pengobatan infeksi, menurunkan demam, malaria, kencing nanah (gonorrhoe), kencing manis, tuberkolosis paru, skrofuloderma, batuk rejan, sesak napas, darah tinggi, kusta, leptospirosis, kanker dan menurunkan kadar kolesterol (Fatmawati, 2008).

Ekstrak air *Andrographis paniculata* juga dilaporkan dapat meningkatkan toleransi glukosa pada kelinci, dan ekstrak etanol *Andrographis paniculata* menunjukkan adanya aktivitas anti-diabetes pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin (STZ) (Zhang et al, 2009). Penggunaan oral dari rebusan *Andrographis paniculata* juga secara signifikan mengurangi tingkat glukosa darah tikus diabetes yang diinduksi aloksan (Akbar, 2011).

Alat dan Bahan

1. Alat

Glukometer (EasyTouch® GCU Meter) dan Check strip (EasyTouch®



GCU).

Gambar 3.1 Alat Glukometer dan Strip Glukosa

2. Bahan

a. Herba sambiloto

Pada penelitian ini digunakan herba Sambiloto yang diambil dari tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*).

b. Biji mahoni

Pada penelitian ini digunakan biji Mahoni dari tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni*).

c. Bahan kimia dan bahan lain

Glibenklamid, Aloksan

Monohidrat, CMC-Na, dan Aquades

d. Hewan coba

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) jantan dan diperoleh dari Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, dengan kriteria sebagai berikut :

- 1) Berasal dari satu galur Balb-C
- 2) berumur 8 minggu
- 3) berat badan 20 - 40 gram
- 4) berada dalam keadaan sehat dan normal

Pembuatan larutan uji

a. Larutan suspensi glibenklamid

Dosis glibenklamid untuk tiap hewan coba mencit (20g) adalah 0,013mg/20g BB mencit. Maka, untuk membuat 25ml sediaan suspensi glibenklamid 0.052mg/ml dalam CMC-Na 0.5% dibutuhkan glibenklamid sebanyak $25 \times 0,052 \text{ mg} = 1,3 \text{ mg}$.

Adapun cara pembuatannya adalah sebagai berikut:

- 1) Ambil 1 tablet Glibenklamid® 5 mg □ gerus ad halus □ timbang berat serbuk glibenklamid (misal : A mg).
- 2) Timbang sebanyak $(1,3\text{mg}/5\text{mg}) \times A \text{ mg} = B \text{ mg}$ serbuk glibenklamid.
- 3) Timbang CMC-Na seberat 125 mg.
- 4) Dispersikan dalam aquades 2,5 ml □ diamkan selama ± 15 menit □ aduk ad terbentuk mucilago dan homogen.

- 5) (2) + (4) □ aduk ad homogen
 - (5) + aquades 20 mL sedikit demi sedikit sambil diaduk. Pindahkan ke labu ukur 25,0ml □ tambahkan aquades ad tanda □ kocok ad homogen
- b. Teh herbal sambiloto
- Dosis teh herbal herba sambiloto untuk tiap hewan coba mencit adalah 0,4 ml/20g BB mencit. Maka, dari seduhan yang dibuat kemudian diambil sebanyak 0,4 ml/20 g BB mencit (d disesuaikan dengan berat badan mencit) dan diberikan kepada mencit secara peroral. Adapun cara pembuatannya adalah sebagai berikut:
- 1) Simplisia herba sambiloto digiling menjadi serbuk halus
 - 2) Timbang seberat 10 g lalu dimasukkan ke dalam tea bag
 - 3) Kemudian seduh dengan 100 ml air mendidih selama 10 menit
 - 4) Setelah itu didiamkan hingga dingin pada suhu ruangan
- c. Teh herbal biji mahoni
- Dosis teh herbal biji mahoni untuk tiap hewan coba mencit adalah 0,4 ml/20 g BB mencit. Maka, dari seduhan yang dibuat kemudian diambil sebanyak 0,4 ml/20 g BB mencit (d disesuaikan dengan berat badan mencit) dan diberikan kepada mencit secara peroral. Adapun cara pembuatannya adalah sebagai berikut:
- 1) Simplisia biji mahoni digiling menjadi serbuk halus
 - 2) Timbang seberat 10 g lalu dimasukkan ke dalam tea bag
- 3) Kemudian seduh dengan 100 ml air mendidih selama 10 menit
 - 4) Setelah itu didiamkan hingga dingin pada suhu ruangan
- d. Teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni
- Teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dicampur dalam tiga macam rasio yang berbeda yaitu (1:2) ; (1:1) dan (2:1). Rasio ini berdasarkan berat simplisia yang ditimbang. Total campuran yang ditimbang yaitu 10 g dalam 100 ml air.
- 1) Perbandingan 1 : 2

Pada perbandingan 1:2, $\frac{1}{3}$ dari 10 g total adalah berat dari herba sambiloto yaitu seberat 3,33 g dan $\frac{2}{3}$ dari 10 g total adalah berat dari simplisia biji mahoni yaitu seberat 6,67 g. Campuran dari dua simplisia ini dimasukkan ke dalam tea bag lalu diseduh dengan air mendidih sebanyak 100 ml selama 10 menit. Setelah itu didiamkan pada suhu ruangan hingga dingin. Berdasarkan dosis sambiloto yang dijadikan acuan yaitu 0,4 ml/20 g BB mencit, maka jumlah yang disondekan ke mencit adalah sebanyak 0,4 ml.
 - 2) Perbandingan 1 : 1

Pada perbandingan 1:1, $\frac{1}{2}$ dari 10 g total adalah berat dari herba sambiloto yaitu seberat 5 g dan $\frac{1}{2}$ dari 10 g total adalah berat dari simplisia biji mahoni yaitu seberat 5 g. Campuran dari dua simplisia ini diseduh

dengan air mendidih sebanyak 100 ml selama 10 menit. Setelah itu didiamkan pada suhu ruangan hingga dingin. Berdasarkan dosis sambiloto yang dijadikan acuan yaitu 0,4 ml/20 g BB mencit, maka jumlah yang disondekan ke mencit adalah sebanyak 0,4 ml.

3) Perbandingan 2 : 1

Pada perbandingan 2:1, 2/3 dari 10 g total adalah berat dari herba sambiloto yaitu seberat 6,67 g dan 1/3 dari 10 g total adalah berat dari simplisia biji mahoni yaitu seberat 3,33 g. Campuran dari dua simplisia ini diseduh dengan air mendidih sebanyak 100 ml selama 10 menit. Setelah itu didiamkan pada suhu ruangan hingga dingin. Berdasarkan dosis sambiloto yang dijadikan acuan yaitu 0,4 ml/20 g BB mencit, maka jumlah yang disondekan ke mencit adalah sebanyak 0,4 ml

A. Hasil Penelitian

1. Hasil uji Aktivitas Hipoglikemi

Uji aktivitas hipoglikemi dari teh herbal herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan teh herbal biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) serta campuran keduanya ini dilakukan selama tujuh hari dengan menggunakan hewan coba mencit yang diinduksi aloksan. Selama tujuh hari tersebut semua mencit diberi perlakuan sesuai dengan kelompok uji masing-masing. Berikut hasil rata-rata ± SEM data pengamatan kadar glukosa darah mencit.

a. Kelompok normal (non-diabetes)

Mencit dalam kelompok ini tidak di induksi aloksan sehingga tidak mengalami diabetes melitus. Mencit dalam kelompok ini juga tidak diberi perlakuan apapun. Kelompok ini hanya diamati kadar glukosa darahnya selama tujuh hari pada hari ke-1, 3, 5, dan 7. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit.

Tabel 4.1 Profil kadar glukosa darah mencit (mg/dL) pada kelompok normal (non-diabetes)

Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dL) mencit kelompok normal (non-diabetes) pada hari ke-				
	0	1	3	5	7
1	74	75	82	133	116
2	116	94	113	86	114
3	97	119	100	164	153
4	121	114	81	134	124
5	174	158	157	107	133
6	144	114	123	116	149
Rata-Rata	121,00	112,33	109,33	123,33	131,50
SEM	14,32	11,35	11,70	10,92	6,77

b. Kelompok kontrol negatif

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi CMC-Na 0,5% selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

Tabel 4.2 Profil kadar glukosa

c. Kelompok kontrol positif

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi glibenklamid dosis 0,013mg/20g BB mencit selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

d. Kelompok teh herbal herba sambiloto

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan teh herbal

herba sambiloto dengan dosis 0,4ml/20g BB mencit selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

e. Kelompok teh herbal biji mahoni

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan teh herbal biji mahoni (0,4ml/20g BB) selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

f. Kelompok teh herbal campuran herba sambiloto dengan miji mahoni (1:1)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan teh herbal biji mahoni (0,4ml/20g BB) selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

g. Kelompok teh herbal campuran herba sambiloto dengan biji mahoni (1:2)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan teh herbal biji mahoni (0,4ml/20g BB) selama tujuh hari. Berikut hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 serta penurunan kadar glukosa darah mencit selama tujuh hari.

Berikutnya pada kelompok I, yaitu kelompok mencit diabetes yang mendapat perlakuan teh herbal herba sambiloto dengan dosis 0,4ml/20g BB menunjukkan adanya aktivitas hipoglikemi. Teh herbal herba

sambiloto mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit mulai dari hari ke-0 ($425,33 \pm 52,02$ mg/dL) hingga hari ke-7 ($385,50 \pm 78,25$ mg/dL) dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 39,83mg/dL. Senyawa andrografolida merupakan senyawa aktif dalam *Andrographis paniculata* yang telah berperan dalam menghasilkan efek yang signifikan sebagai antihiperqlikemi (Rao, 2006). Mekanisme kerja dari andrografolida adalah dengan menghambat enzim α -glukosidase dan α -amilase dalam menghasilkan efek hipoglikemi (Akbar, 2011).

Selanjutnya kelompok II yaitu kelompok mencit diabetes yang mendapat perlakuan teh herbal biji mahoni dengan dosis 0,4ml/20g BB. Pada kelompok ini menunjukkan adanya aktivitas hipoglikemi yang hampir sama bila dibandingkan dengan teh herbal herba sambiloto. Teh herbal biji mahoni mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit mulai dari hari ke- 0 ($430,17 \pm 66,66$ mg/dL) hingga hari ke-7 ($401,33 \pm 90.93$ mg/dL) dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 28,83mg/dL. Swietenin merupakan senyawa aktif dalam *Swietenia mahagoni* yang berfungsi sebagai agen hipoglikemik yang bekerja dengan cara meningkatkan penyerapan dan penggunaan glukosa perifer (Preedy et al, 2011). Hal ini terjadi karena mekanisme dari swietenin yang merupakan agonis PPAR γ (Peroxisome Proliferator Activated Receptor) dan mengaktivasi insulin- responsive genes sehingga dapat merangsang insulin untuk membentuk dan translokasi GLUT (glucose-transporter) ke membran sel di organ perifer (Li et al, 2005).

Berikutnya kelompok III yaitu kelompok mencit diabetes yang

mendapat perlakuan teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dengan perbandingan (1:1) dengan dosis 0,4ml/20g BB. Teh herbal campuran dengan perbandingan (1:1) ini mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit mulai dari hari ke-0 (479,50±26,98 mg/dL) hingga hari ke-7 (393,50±59,38 mg/dL) dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 86 mg/dL. Selanjutnya kelompok IV yaitu kelompok mencit diabetes yang mendapat perlakuan teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dengan perbandingan (1:2) dengan dosis 0,4ml/20g BB. Teh herbal campuran dengan perbandingan (1:2) ini mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit mulai dari hari ke-0 (418,50±59,32 mg/dL) hingga hari ke-7 (364,83±50,26 mg/dL) dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 53,67 mg/dL. Rata-rata penurunan kadar glukosa darah ini lebih rendah bila dibandingkan dengan teh herbal campuran dengan perbandingan (1:1), namun lebih tinggi penurunan kadar glukosanya bila dibandingkan dengan teh herbal tunggal herba sambiloto dan biji mahoni.

Sedangkan yang terakhir adalah kelompok V yaitu kelompok mencit diabetes yang mendapat perlakuan perlakuan teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dengan perbandingan (2:1) dengan dosis 0,4ml/20g BB. Teh herbal campuran dengan perbandingan (2:1) ini mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit mulai dari hari ke-0 (417,80±76,60 mg/dL) hingga hari ke-7 (329,60±71,44 mg/dL) dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 88,20 mg/dL. Rata-rata penurunan kadar glukosa darah pada kelompok ini lebih tinggi dari kelompok teh herbal tunggal herba sambiloto dan

biji mahoni (kelompok I dan II) maupun teh herbal campuran dengan perbandingan (1:1) dan (1:2) (kelompok III dan IV). Dari data penurunan kadar glukosa darah mencit di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kelompok yang dapat menurunkan kadar glukosa darah terbesar adalah kelompok V yaitu teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dengan perbandingan (2:1) dengan dosis 0,4ml/20g BB sebesar 88,20 mg/dL dalam waktu 7 hari.

Data hasil pengamatan kadar glukosa darah mencit dalam penelitian ini, memiliki nilai SEM (Standart Error of Mean) yang besar. Hal ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh memiliki variasi yang besar dan tidak homogen sehingga rata-rata dalam sampel tidak dapat dikatakan telah mewakili rata-rata dalam populasi. Dalam penelitian ini juga terdapat mencit yang mengalami kenaikan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan teh herbal, hal ini diduga dapat terjadi karena beberapa faktor, misalnya perbedaan variasi biologis antar hewan coba (meliputi kemurnian galur mencit, variasi umur dan perbedaan metabolisme tubuh) dan waktu pengambilan darah yang kurang optimal. (tidak sesuai dengan onset of action dari senyawa metabolit sekunder pada teh herbal tersebut).

Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata penurunan kadar glukosa darah mencit antar kelompok perlakuan. Rata-rata penurunan dari masing-masing kelompok dianalisis statistik menggunakan Anova One Way. Untuk menilai hipotesis statistik, ditentukan harga p hitung yang akan dibandingkan dengan harga tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$). Untuk penelitian uji aktivitas hipoglikemi ini, bila p hitung $<$ harga $\alpha = 0,05$, maka H_0

ditolak dan H_a diterima. Hipotesis yang diajukan adalah: H_0 = Tidak ada sepasang kelompok yang berbeda secara signifikan. H_a = Minimal ada satu pasang kelompok yang berbeda secara signifikan.

Dari hasil perhitungan statistik dengan bantuan program SPSS Statistics 16.0 diperoleh nilai p hitung antar kelompok = 0,006 ($p < 0,05$). Maka H_a diterima, minimal ada satu pasang kelompok yang berbeda secara signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan, analisis statistik dilanjutkan dengan Post Hoc Test metode Tukey. Metode ini digunakan karena jumlah kelompok pada penelitian ini lebih dari tiga. Hasil analisis Post Hoc Test metode Tukey dari semua kelompok, terdapat satu kelompok yang memiliki perbedaan secara bermakna dengan kelompok kontrol negatif, yaitu kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,013 mg/20 g BB).

Dari hasil secara keseluruhan, teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni dengan perbandingan (2:1) dengan dosis 0,4ml/20g BB yang memberikan penurunan kadar glukosa darah mencit secara signifikan. Rata-rata penurunannya juga lebih besar jika dibandingkan dengan kedua teh herbal tunggalnya maupun perbandingan yang lainnya. Namun kelompok ini belum dikatakan memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol negatif dikarenakan nilai p hitung = 0,724 ($p > 0,05$). Dilihat dari komposisinya, herba sambiloto lebih dominan dalam teh herbal campuran tersebut. Artinya dalam campuran ini, herba sambiloto memberikan kontribusi besar dalam penurunan kadar glukosa darah. Jika dikombinasikan dengan biji mahoni, maka akan memberikan efek yang

sinergis dalam menurunkan kadar glukosa darah.

Profil metabolit sekunder dari bahan uji dilakukan dengan metode KLT-Densitometri dengan menggunakan eluen campuran Kloroform:Metanol (9:1). Setelah di eluasi, plat dilihat dibawah sinar UV 254nm dan 366nm untuk dilihat noda yang terbentuk. Di bawah sinar UV 254 nm, terlihat tiga totalan (teh herbal herba sambiloto, teh herbal biji mahoni dan teh herbal campuran 1:1) menghasilkan dua noda, sedangkan dua totalan lain (teh herbal campuran 1:2 dan 2:1) menghasilkan tiga noda. Untuk andrografolida terlihat noda yang sangat jelas pada sinar UV 254nm. Sedangkan jika dilihat di bawah sinar UV 366 nm noda dari totalan teh herbal herba sambiloto dan standar andrografolida tidak muncul, namun untuk keempat totalan lainnya muncul noda. Pada teh herbal campuran diperkirakan noda yang terlihat adalah noda dari biji mahoni dikarenakan noda dari teh herbal herba sambiloto dan standar andrografolida tidak muncul pada sinar UV 366nm.

Setelah dilihat di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm, plat KLT kemudian dipayar menggunakan instrumen densitometer CAMAG® TLC Scanner 3 untuk melihat profil kromatogram dan harga R_f -nya. Pada pemaparan dengan sinar UV 254 nm, tercatat 3 hingga 5 noda yang muncul pada tiap totalan (kecuali standar andrografolida) dengan nilai R_f yang sangat beragam (dapat di lihat pada bab V). Sedangkan pada pemaparan dengan sinar UV 366 nm, terdapat 1 hingga 2 noda yang muncul pada tiap totalan (kecuali standar andrografolida) dengan nilai R_f yang juga sangat beragam (dapat di lihat pada bab V). Untuk noda standar andrografolida mempunyai harga R_f

0,26 pada sinar UV 254nm, sedangkan pada sinar UV 366nm noda andrografolida tidak muncul. Hal ini diperkirakan karena senyawa andrografolida tidak bisa menyerap pada panjang gelombang 366nm.

Pada profil kromatogram hasil pemayaran densitometer dengan sinar UV 254 nm, terlihat puncak dari teh herbal tunggal herba sambiloto dan tunggal biji mahoni lebih besar dari teh herbal campuran keduanya. Hal tersebut dikarenakan kadar sambiloto dan mahoni pada teh herbal tunggal lebih besar daripada kadar sambiloto dan mahoni pada teh herbal campuran keduanya. Sedangkan pada sinar UV 366 nm, tidak muncul puncak dari teh herbal tunggal herba sambiloto maupun dari standar andrografolida.

Kemudian yang terakhir yaitu plat KLT disemprot dengan penampak noda Anisaldehyd-H₂SO₄. Pada keenam bahan uji muncul 2 hingga 3 noda yang berwarna merah keunguan sampai ungu, yang menunjukkan adanya senyawa terpenoid dengan harga R_f yang beragam (dapat dilihat pada bab 4). Tujuan dilakukannya profil metabolit sekunder ini terkait aktivitas hipoglikeminya adalah sebagai Quality Control dari teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni sehingga dapat menjamin kualitas produk pada proses standarisasi produk apabila teh herbal tersebut akan dijadikan sebuah produk nantinya. Sehingga untuk menghasilkan kemampuan hipoglikemi yang serupa dengan penelitian ini, penelitian atau produksi selanjutnya harus memiliki profil metabolit sekunder yang serupa dengan profil metabolit sekunder dalam penelitian ini. **Simpulan**

1. Secara statistika hanya kontrol positif yang memiliki perbedaan bermakna ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kontrol

negatif namun secara deskriptif teh herbal herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan teh herbal biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) serta campuran keduanya mempunyai efek hipoglikemi pada mencit diabetes yang diinduksi aloksan dalam waktu tujuh hari. Teh herbal yang mempunyai efek hipoglikemi paling besar yaitu teh herbal campuran herba sambiloto dan biji mahoni perbandingan (2:1) dengan dosis 0,4ml/20g BB. Jika herba sambiloto dikombinasikan dengan biji mahoni, maka akan memberikan efek yang sinergis dalam menurunkan kadar glukosa darah.

2. Profil metabolit sekunder dari teh herbal herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan teh herbal biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) serta campuran keduanya :
 - a. Profil metabolit sekunder dengan metode KLT-Densitometri (fase gerak Kloroform:Metanol 9:1) menghasilkan 3 hingga 5 noda pada sinar UV 254 nm dan 1 hingga 2 noda pada sinar UV 366 nm. Andrografolida memiliki harga R_f 0,26 pada sinar UV 254 nm namun tidak muncul noda pada sinar UV 366 nm.
 - b. Pada uji penampak noda Anisaldehyd-H₂SO₄ menghasilkan 2 hingga 3 noda yang berwarna merah keunguan sampai ungu, yang menunjukkan adanya senyawa golongan terpenoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., 2011. *Andrographis paniculata*: A Review of Pharmacological Activities and Clinical Effects. *Alternative Medicine Review*, Vol. 16, No. 1, p. 66-77.
- Debasis, D., Kausik, C., Kazi, M.A., Tushar, K.B., and Debidas, G., 2011. Antidiabetic Potentiality of the Aqueous-Methanolic Extract of Seed of *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. In *Streptozotocin-Induced Diabetic Male Albino Rat: A Correlative and Evidence-Based Approach with Antioxidative and Antihyperlipidemic Activities*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Vol. 2011.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 2008. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2007*. Jakarta
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta.
- Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.G., and Posey, L.M., 2008. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, 7th Edition, New York: Mc Graw Hill.
- EMA (European Medicines Agency)., 2006. *Guideline on specifications: Test procedures and acceptance criteria for herbal substances, herbal preparations and herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products*. London.
- Etuk, E.U., 2010. Animals Models for Studying Diabetes Mellitus. *Agriculture and Biology Journal of North America*, Vol. 1(2), p. 130-134.
- Fatmawati, E., 2008. Pengaruh Lama Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) Terhadap Kadar Kolesterol, LDL (Low Density Lipoprotein), HDL (High Density Lipoprotein) dan Trigliserida Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes. Malang: Universitas Islam Negeri.
- Fried, B., and Sherma, J., 2005. *Thin-layer chromatography*. New york: Taylor and Francis e-Library.
- Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D., 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. International Centre for Science and High Technology, Trieste.
- Hossain, M.D.A., Roy, B.K., Ahmed, K., Chowdhury, A.M.S., and Rashid, M.A., 2007. Antidiabetic Activity of *Andrographis paniculata*. *Dhaka Univ. J. Pharm. Sci*, Vol. 6(1), p. 15-20.
- Kennedy, D.O., and Wightman, E.L., 2011. Herbal Extracts and Phytochemicals: Plant Secondary Metabolites and the Enhancement of Human Brain Function. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, Vol. 2, p. 32-50.
- Kumar, P.R., Sujatha, D., Saleem, M.T.S., Chetty, M.C., and Ranganayakulu, D., 2010. Potential antidiabetic and antioxidant activities of *Morus indica* and *Asystasia gangetica* in alloxan induced diabetes mellitus. *Journal of Experimental Pharmacology*, Vol. 2, p. 29-36.
- Laurence, D.R. and Bacharach, A.L., 1964. *Evaluation of Drug Activities: Pharmacometrics*. London and New York: Academic Press.
- Lenzen, S., 2008. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Induced Diabetes. *Diabetologia* 51. p. 216-226.
- Li, D., Chen, J., Chen, Q., Li, G., Chen, J., Yue, J., Chen, M., Wang, X., Shen, J., Shen, X., and Jiang, H., 2005. *Swietenia Mahagony Extract Shows Agonistic Activity to PPAR γ and Gives Ameliorative Effects on Diabetic Mice*. *Acta Pharmacologia Sinica* Vol.(2) p. 220-222
- Lwanga, S.K. and Lemeshow, S., 1998.

- Sample Size Determination in Health Studies. World Health Organization: Geneva.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., and Anthony, S., 2009. Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0. Kenya: World Agroforestry Centre.
- Pasaribu, E., 2011. Isolasi Senyawa Terpenoida dari Kulit Buah Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Patil, S.S., and Bonde, C.G., 2009. Development and Validation of Analytical Method for Simultaneous Estimation of Glibenclamide and Metformin Hcl in Bulk and Tablets using UV-Visible Spectroscopy. *International Journal of ChemTech Research*, Vol. 1, No. 4, pp. 905-909.
- Preedy, V.R., Watson, R.R., and Patel, V.B., 2011. Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. United Kingdom: Academic Press.
- Pujiasmanto, B., Moenandir, J., Syamsulbahri, dan Kuswanto, 2007. Kajian Agroekologi dan Morfologi Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) pada Berbagai Habitat. *Biodiversitas*, Vol. 8, No. 4, hal. 326-329.
- Raja, L.L., 2008. Uji Efek Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rao, N.K., 2006. Anti-Hyperglycemic and Renal Protective Activities of *Andrographis paniculata* Roots Chloroform Extract. *Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics*, Vol. 5, No. 1, p. 47- 50.
- Rao, P.A., and Jamil, K., 2011. Pharmacological Evaluation of Herbal Extracts for Their Invitro Hypoglycemic Activity. *International Journal of Phytopharmacology*, Vol. 2, No. 1, p. 15-21.
- Rathnakar, U.P., Hashim, S.K., Pemminati, S., D.Ullal, S., Pai, M.R.S.M., Nandita, V., Farsana U.K., Aboobecker, S.P.A., 2010. Hypoglycemic Effect of YXK12 (polyherbal product) in Normal Rats. *Journal of Pharmacy Research* 2010 Vol.3 (7) : 1517-1518
- Reyes, B.A.S., Bautista, N.D., Tanquilut, N.C., Anunciado, R.V., Leung, A.B., Sanchez, G.C., Magtoto, R.L., Castronuevo, P., Tsukamura, H., and Maeda, K.I., 2006. Anti-Diabetic Potentials of *Momordica charantia* and *Andrographis paniculata* and Their Effects on Estrous Cyclicity of Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 105, Issues 1–2, p. 196–200.
- Said, O., Fulder, S., Khalil, K., Azaizeh, H., Kassis, E., and Saad, B., 2007. Maintaining A Physiological Blood Glucose Level with ‘Glucoselevel’, A Combination of Four Anti-Diabetes Plants Used in the Traditional Arab Herbal Medicine. *eCAM*, Vol. 5, No. 4, p. 421– 428.
- Saleh, C., 2007. Isolasi dan Penentuan Struktur Senyawa Steroid Dari Akar Tumbuhan Cendana (*Santalum album* Linn). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sharma, A., 2012. Transdermal Approach of Antidiabetic Drug Glibenclamide: A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research and Development*, Vol. 3(11), p. 25-32.
- Suherman, K.H. dan Nafrialdi, 2011. Insulin dan Antidiabetik Oral. Di dalam buku *Farmakologi dan Terapan* edisi 5. Jakarta : Balai penerbit FKUI
- Sulistiyono, E., 2011. Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Infusa Biji