



**UJI HIPOGLIKEMIK DAN EFEK TERHADAP SISTEM SARAF OTONOM**

**EKSTRAK METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss.)**

**TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT JANTAN**

*(Mus musculus)*

Oleh

**NUR IMANIAH**

**H 51100733-1**



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	27-1-05
Asal Dari	Fak. MIPA
Banyaknya	1 (satu) / 04
Harga	H.
No. Inventaris	268 / 27-1-05
No. Klas	

**JURUSAN FARMASI NON REGULER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**



# SKRIPSI

Oleh

**NUR IMANIAH**

**H 51100733-1**



**JURUSAN FARMASI NON REGULER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

**UJI HIPOGLIKEMIK DAN EFEK TERHADAP SISTEM SARAF OTONOM  
EKSTRAK METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss.)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT JANTAN  
(*Mus musculus*)**

Oleh

**NUR IMANIAH**

**H 51100733-1**

*Skripsi untuk melengkapi tugas-tugas dan  
memenuhi syarat-syarat untuk mencapai  
gelar sarjana*

**JURUSAN FARMASI NON REGULER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

**UJI HIPOGLIKEMIK DAN EFEK TERHADAP SISTEM SARAF OTONOM  
EKSTRAK METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss.)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT JANTAN  
(*Mus musculus*)**

**Disetujui oleh :**

**Pembimbing Utama**



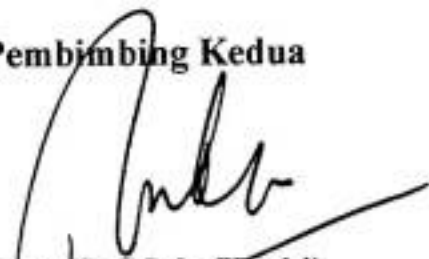
**(Dr. rer nat. Marianti A. Manggau)**  
**NIP. 132 010 567**

**Pembimbing Pertama**



**(Drs. H. Kus Haryono, MS)**  
**NIP. 130 785 084**

**Pembimbing Kedua**



**(Drs./H. Moh Hasbi)**  
**NIP. 130 369 543**

**Pada Tanggal : .....**

## UCAPAN TERIMA KASIH



Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan tersusunnya skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini dapat terwujud berkat bimbingan, gagasan, maupun saran serta fasilitas yang didapatkan selama penelitian. Olehnya itu perkenankanlah ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Ibu Dr. rer nat. Marianti A. Manggau sebagai pembimbing utama, Bapak Drs. H. Kus Haryono, MS sebagai pembimbing pertama dan Bapak Drs.H. Moh. Hasbi sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Dra.Hj. Asnah Marzuki, MSi selaku penasehat akademik atas bimbingan, nasehat serta arahannya selama penulis menjalani pendidikan.

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
2. Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
3. Ketua Program Non Reguler Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

4. Sekretaris Program Non Reguler Farmasi F MIPA Universitas Hasanuddin
5. Bapak dan Ibu pimpinan laboratorium di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya Jurusan Farmasi.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staff pegawai Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Rasa hormat dan terima kasih kepada Suami tercinta Iwan Setiawan dan anakda tersayang Muh. Isnu Fathurrachman serta ayahanda dan ibunda yang telah setia dan sabar memberikan dorongan dan doanya selama menuntut ilmu.

Terima kasih kepada rekan-rekan tercinta Ibu Luci, Kak Wanti, Tri, Vivi, Jolan, Riska, Isye, Wardah, Ari, Ronny dan teman-teman angkatan tahun 2000 atas bantuan dan kerja samanya serta pengertiannya selama menjalani pendidikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, namun diharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan masyarakat pada umumnya.

Makassar, Mei 2004

Penulis

## ABSTRAK



Telah dilakukan penelitian uji hipoglikemik dan efek terhadap sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) pada mencit jantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara efek hipoglikemik dan efek terhadap sistem saraf otonom. Dalam penelitian digunakan 15 ekor mencit yang dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 3 ekor. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberikan larutan koloidal Na-CMC 1% b/v, kelompok II, III dan IV masing-masing diberikan ekstrak metanol daun mimba sebesar 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v serta kelompok V diberikan suspensi glibenklamid 0,002% b/v sebagai kontrol positif. Masing-masing pemberian dilakukan secara oral dengan volume 1 ml untuk 30 gram bobot badan mencit. Kadar glukosa darah awal diukur 1 jam setelah pemberian larutan glukosa 5% b/v. Pengukuran kadar glukosa darah dengan alat ukur glukometer dilanjutkan setelah pemberian larutan koloidal Na-CMC, suspensi glibenklamid dan ekstrak metanol daun mimba pada masing-masing kelompok perlakuan pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v dapat menurunkan kadar glukosa darah dan menunjukkan adanya efek terhadap sistem saraf otonom tetapi efek yang timbulkan sangat lemah. Penurunan kadar glukosa darah pada pemberian ekstrak metanol 1% b/v tidak berbeda nyata dengan efek yang ditimbulkan kontrol positif antidiabetik oral suspensi glibenklamid 0,002% b/v.

## ABSTRACT

The research on hypoglycemic effect and its effect of vegetative nerve system of methanol extract from Neem's leaves (*Azadirachta indica* Juss.) on male mice has been done. The aim of the research is to find out the scientific data from the hypoglycemic effect and its effect of vegetative nerve system. In experiment 15 mice were divided into 5 groups, each group consisted of 3 mice. The 1<sup>st</sup> group was given 1% w/v sodium CMC as negative control, the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> group each was given Neem's leaves extract with the concentration of 0,25% w/v, 0,5% w/v and 1% w/v respectively, and the 5<sup>th</sup> group with 0,002% w/v glibenclamide suspension for positive control. All treatments were given orally with the dosage of 1 ml/30 gram body weight. The initial blood glucose level was measured one hour after the treatment with 5% w/v glucose solution orally. The measurement of blood glucose level was continued after the testing animals given 1% w/v sodium CMC, glibenclamide suspension and Neem's leaves extract on each treatment group, after consecutively 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> hour using glucometer.

The result of the research showed that there was a decreasing of blood glucose level and also its effect against the vegetative nerve system after they have been given Neem's leaves extract. The decreasing of the glucose blood level with the treatment of 1% w/v Neem's leaves extract was not significantly different from the glibenclamide suspension.



# DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II POLA PENELITIAN.....	5
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	7
III.1 Uraian Tanaman Mimba.....	7
III.1.1 Klasifikasi.....	7
III.1.2 Nama Daerah dan Penyebaran.....	7
III.1.3 Morfologi.....	8
III.1.4 Kandungan Kimia.....	8
III.1.5 Kegunaan.....	9
III.2 Diabetes Mellitus.....	9
III.2.1 Pengertian Diabetes Mellitus.....	9
III.2.2 Penyebab Diabetes Mellitus.....	10
III.2.3 Gejala Diabetes Mellitus.....	11

	III.2.4 Komplikasi Diabetes Mellitus.....	12
III.3	Klasifikasi Diabetes Mellitus.....	13
III.4	Insulin dan Mekanisme.....	14
III.5	Antidiabetika Oral.....	16
	III.5.1 Antidiabetik Oral Sintetik.....	16
	III.5.2 Antidiabetik Tumbuhan.....	19
III.6	Metode Analisis Glukosa.....	20
III.7	Susunan Saraf Otonom.....	22
	III.7.1 Fungsi.....	22
	III.7.2 Neurotransmitter.....	22
	III.7.3 Reseptor Kolinergik.....	23
III.8	Metode Ekstraksi.....	24
	III.8.1 Ekstraksi Secara Umum.....	24
	III.8.2 Metode Maserasi.....	24
BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN.....	26
IV.1	Alat dan Bahan.....	26
	IV.1.1 Alat- alat yang digunakan.....	26
	IV.1.2 Bahan- bahan yang digunakan.....	26
IV.2	Penyiapan Sampel Penelitian.....	27
	IV.2.1 Pengambilan Sampel.....	27
	IV.2.2 Pengolahan Sampel.....	27
	IV.2.3 Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Mimba.....	27

IV.3	Pembuatan Bahan Penelitian.....	28
	IV.3.1 Pembuatan Larutan Koloidal Na-CMC 1%.....	28
	IV.3.2 Pembuatan Suspensi Glibenklamid 0,002%.....	28
	IV.3.3 Pembuatan Larutan Glukosa 5% b/v.....	28
	IV.3.4 Pembuatan Suspensi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0.25% b/v, 0.5% b/v dan 1% b/v.....	28
IV.4	Pemilihan dan Penyediaan Hewan Uji.....	28
IV.5	Perlakuan Terhadap Hewan Uji.....	29
IV.6	Penentuan Kadar Glukosa Darah.....	29
IV.7	Pengamatan Efek Terhadap Sistem Saraf Otonom.....	30
IV.8	Pengumpulan dan Analisis Data.....	30
IV.9	Pembahasan Hasil.....	30
IV.10	Pengambilan Kesimpulan.....	30
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
	V.1 Hasil Penelitian.....	31
	V.2 Pembahasan.....	32
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
	VI.1 Kesimpulan.....	37
	VI.2 Saran.....	37
	DAFTAR PUSTAKA.....	38

## DAFTAR TABEL



Tabel	Halaman
1. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Na-CMC 1% b/v.....	43
2. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v .....	43
3. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5% b/v ..	44
4. Data kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 1% b/v .....	44
5. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Suspensi Glibenklamid..	44
6. Pengaruh Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan Suspensi Glibenklamid Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan .....	45
7. Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Antara Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan Suspensi Glibenklamid Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan	48
8. Pengamatan Efek Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v.....	59
9. Pengamatan Efek Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v .....	59
10. Pengamatan Efek Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Grafik Pengaruh Larutan Koloidal Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan Suspensi Glibenklamid Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan .....	61
2 Foto Daun Mimba .....	62
3 Foto Alat Glukometer .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Skema Kerja.....	40
B. Perhitungan Bahan .....	41
C. Hasil Penelitian .....	43
D. Perhitungan Statistik Dengan Rancangan Acak Kelompok.....	48

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Dewasa ini minat masyarakat untuk memanfaatkan kembali kekayaan alam semakin luas, yaitu tumbuh-tumbuhan sebagai ramuan obat seperti yang telah lama dilakukan nenek moyang pada zaman lampau. Para ahli terus menerus mengadakan penelitian dan pengujian terhadap sejumlah tumbuhan tertentu yang berkhasiat untuk pengobatan, baik di dalam maupun di luar negeri (1). Diantara penyakit degeneratif atau penyakit tidak menular yang akan meningkat jumlahnya dimasa datang adalah diabetes melitus (2)

Diabetes mellitus ialah suatu keadaan yang timbul karena defisiensi insulin relatif maupun absolut (3). Defisiensi insulin relatif terjadi jika produksi insulin tidak sesuai dengan kebutuhannya dan defisiensi absolut terjadi jika pankreas tidak berfungsi lagi untuk mensekresi insulin (4). Kekurangan insulin mengakibatkan kadar glukosa dalam darah meningkat. Gejala yang timbul antara lain pengeluaran urine, rasa haus, rasa lapar dan badan lemah. Penderita diabetes mellitus memerlukan insulin tambahan yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan mengikat diri pada reseptor-reseptor insulin di membran sel otot dan lemak sehingga terbentuklah impuls listrik yang melancarkan pelintasan membran sel dan pemasukan glukosa ke dalam sel (5).

Diabetes mellitus disebabkan oleh multifaktor. Keturunan merupakan salah satu faktor penyebab. Selain keturunan masih diperlukan faktor-faktor lain yang disebut faktor pencetus, misalnya adanya infeksi virus tertentu, pola makanan yang

tidak sehat, stres, dan makan obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar gula darah (6).

Meningkatnya jumlah penderita diabetes ini memacu berbagai usaha untuk mengobati diabetes, baik dengan menggunakan obat modern maupun obat tradisional. Penggunaan obat tradisional sangat tepat dijadikan sebagai alternatif dalam pengobatan diabetes, karena dinilai sebagai pengobatan yang mempunyai efek samping sedikit, murah dan mudah diperoleh. Bahan baku obat tradisional dapat berasal dari tumbuhan, hewan atau mineral. Salah satu tanaman yang digunakan masyarakat adalah daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.). Tanaman yang termasuk suku Meliaceae ini tumbuh subur di dataran rendah pada tanah agak gersang serta tahan panas. Mimba merupakan tanaman asli India, di Indonesia mimba paling banyak ditanam di Bali, Jawa Barat khususnya Subang dan di daerah pantai utara Jawa Timur (7).

Seiring dengan semakin berkembangnya penggunaan tanaman obat dalam dunia kesehatan dengan semboyan *back to nature*, keingintahuan masyarakat terhadap khasiat dan manfaat tanaman obat pun semakin berkembang. Informasi penggunaan tanaman obat berdasarkan pengalaman saja dinilai belum cukup, maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui efek hipoglikemik dan efek terhadap sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) terhadap kadar glukosa darah.

Ta'dung (8) telah meneliti efek infus daun mimba terhadap kadar glukosa darah dan menyimpulkan infus 0,25%, 0,5% 1,0% (b/v) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada hewan coba mencit ; Ishak (9) telah meneliti efek pemberian



ekstrak metanol klika mimba terhadap perkembangan parasitemia dan menyimpulkan ekstrak 0,1%, 0,5% dan 1% (b/v) berefek antimalaria dengan menghambat perkembangan parasitemia dalam sel darah merah mencit yang terinfeksi *Plasmodium berghei*, dengan nilai  $IC_{50}$  0,32% (b/v) ; Yusriadi (10) melakukan uji toksisitas akut dan penentuan  $LD_{50}$  pada mencit dan menyimpulkan  $LD_{50}$  ekstrak metanol klika mimba 32,34% (b/v) ; dan Haris (11) melaporkan bahwa infus daun mimba dengan konsentrasi 6% dan 9% (b/v) mempunyai efek antimalaria.

Uji hipoglikemik dilakukan dengan menggunakan ekstrak metanol daun mimba dengan konsentrasi 0,25 % b/v, 0,5 % b/v dan 1 % b/v. sebagai kontrol positif digunakan glibenklamid dan sebagai kontrol negatif digunakan larutan koloidal Na-CMC 1%. Pemberian dilakukan secara oral dengan dosis 1 ml/ 30 gram bobot badan mencit jantan kemudian efek terhadap kadar glukosa darah ditentukan dengan cara mengukur kadar glukosa sebelum dan setelah pemberian ekstrak metanol daun mimba. Penentuan kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan alat glukometer.

Pengamatan terhadap perangsangan sistem saraf otonom dilakukan dengan mengamati profil sistem saraf otonomnya dengan menggunakan papan bulat datar setelah pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, dan 1% b/v dan sebagai kontrol digunakan larutan koloidal Na-CMC 1%.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah efek hipoglikemik ekstrak metanol daun mimba dapat dipengaruhi oleh sistem saraf otonom.

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara efek hipoglikemik dan efeknya terhadap sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) pada mencit jantan, sehingga dapat menambah data ilmiah dalam usaha pengembangan obat tradisional.

## **BAB II**

### **POLA PENELITIAN**

#### **II.1 Penyiapan Alat dan Bahan**

Alat dan bahan digunakan dalam penelitian disiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

#### **II.2 Penyiapan Sampel Penelitian**

##### **II.2.1 Pengambilan Sampel**

Sampel daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) diambil dari halaman Mesjid Al Markas Al Islami Makassar.

##### **II.2.2 Pengolahan Sampel**

Daun mimba yang digunakan dibersihkan dan dikeringkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah kering bahan diserbukkan dengan derajat halus 4/18.

##### **II.2.3 Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Mimba**

Daun mimba dibuat ekstrak secara maserasi dengan menggunakan pelarut metanol.

#### **II.3. Pembuatan Bahan Penelitian**

II.3.1 Pembuatan Larutan Koloidal Na-CMC 1% b/v

II.3.2 Pembuatan Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v

II.3.3 Pembuatan Larutan Glukosa 5% b/v

II.3.4 Pembuatan Suspensi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0.25% b/v, 0.5% b/v dan 1% b/v



#### **II.4 Pemilihan dan Penyediaan Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) dengan bobot badan 20 - 30 gram, digunakan sebanyak 15 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok.

#### **II.5 Perlakuan Terhadap Mencit Jantan**

Mencit jantan diberikan suspensi ekstrak metanol daun mimba, suspensi glibenklamid dan larutan koloidal Na-CMC 1% secara oral sebanyak 1 ml/30 gram bobot badan.

#### **II.6 Penentuan Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah ditentukan dengan metode enzimatis (Glukosa oksidasi) pada mencit dengan menggunakan glukometer.

#### **II.7 Pengamatan Terhadap Efek Sistem Saraf Otonom**

Pengamatan yang dilakukan adalah pengaruh terhadap sekresi keringat, salivasi, diare, diuresis, vasodilatasi, tremor, miosis dan bronkokonstriksi.

#### **II.8 Pengumpulan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistika dengan menggunakan rancangan acak kelompok.

#### **II.9 Pembahasan Hasil**

Pembahasan hasil akan dilakukan berdasarkan analisis data

#### **II.10 Pengambilan Kesimpulan**

Kesimpulan diambil berdasarkan pembahasan hasil.

### BAB III

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### III.1 Uraian Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* Juss.)

###### III.1.1 Klasifikasi (12, 8)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Rutales
Suku	: Meliaceae
Marga	: <i>Azadirachta</i>
Jenis	: <i>Azadirachta indica</i> Juss.

###### III.1.2 Nama Daerah dan Penyebaran (13, 14)

Mimba merupakan tanaman asli India dan tersebar di hutan-hutan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Selatan, termasuk Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Malaysia, serta Indonesia. Populasi mimba terbanyak di dunia ditemukan di India, diperkirakan mencapai sekitar 14-16 juta pohon. Di Arab Saudi diperkirakan sudah ditanam mimba sebanyak 50.000 pohon yang tersebar di Padang Arafah.

Di Indonesia, pohon mimba banyak ditemukan di Subang dan Indramayu (Jawa Barat), Malang (Jawa Timur), Bali dan Nusa Tenggara Barat. Secara umum pohon mimba banyak ditemukan di

### BAB III

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### III.1 Uraian Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* Juss.)

###### III.1.1 Klasifikasi (12, 8)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Rurales
Suku	: Meliaceae
Marga	: <i>Azadirachta</i>
Jenis	: <i>Azadirachta indica</i> Juss.

###### III.1.2 Nama Daerah dan Penyebaran (13, 14)

Mimba merupakan tanaman asli India dan tersebar di hutan-hutan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Selatan, termasuk Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Malaysia, serta Indonesia. Populasi mimba terbanyak di dunia ditemukan di India, diperkirakan mencapai sekitar 14-16 juta pohon. Di Arab Saudi diperkirakan sudah ditanam mimba sebanyak 50.000 pohon yang tersebar di Padang Arafah.

Di Indonesia, pohon mimba banyak ditemukan di Subang dan Indramayu (Jawa Barat), Malang (Jawa Timur), Bali dan Nusa Tenggara Barat. Secara umum pohon mimba banyak ditemukan di

daerah-daerah panas di dataran rendah. Penyebaran mimba di Indonesia yang cukup luas menyebabkan mimba dikenal dengan berbagai nama daerah. Di Pasundan (Sunda) dikenal dengan nama nimba, Bali dan Nusa Tenggara dikenal dengan nama intaran, sedangkan di Madura nama lain dari mimba adalah membha atau mempheu.

### III.1.3 Morfologi (13,15)

Tanaman berupa pohon, tinggi 10-15 meter, kadang-kadang dapat mencapai 25 meter dengan cabang yang menyebar panjang, membentuk puncak yang tebal, besar, berbentuk oval atau bulat. Batang tegak, berkayu, bulat, permukaan kasar, warna coklat, berubah menjadi abu-abu tua. Daun majemuk, berhadapan, lonjong, melengkung, tepi bergerigi, ujung dan pangkal meruncing, pertulangan menyirip, panjang daun 5 cm dan lebar 2 cm, warna hijau, bunga berwarna putih dan mahkota halus. Sistem perakaran berupa akar tunggang dan buah berbentuk bulat lonjong, warna kuning atau hijau kekuningan.

### III.1.4 Kandungan Kimia (8, 15)

- Biji : Minyak mimba, azadirachtin, azadiron, azadiradion, epoksiazadiradion, meldonin, gedunin, salanin, nimbin, nimbolin, ester benzoat, 4-epinimbin, 7-desacetyl-7-benzoyl-azadiradion, 6-acetyl-nimbandiol
- Daun : Azadirachtanin, beta-sitosterol, hyperoside, isoazadirolide, isonimbocinolide, nimbaflavon,

nimbandiol, 28-deoksi nimbolida,  $\alpha$ -linoleat, 14-15 epoksisnimonol, melrasinol dan nimbotalin.

Kulit Batang: Margosin, nimbidin, nimbin, nimbinen, nimbindiol, isonimbinolide, nimbinone dan nimbosterol.

Buah : Asam arasidik, azadirakhtol, asam behenik, isonimolicinolide, asam lignoserik, asam linoleat, asam miristat, nimosinol, asam palmitat, asam oleat dan asam stearat dan asam nimolisinoik,

Bunga : Quercetin, betasitosterol, kaemferol, mirisetin, dan nonacasan.

### III.1.5 Kegunaan (8, 14)

Daun mimba mempunyai beberapa kegunaan antara lain: anti-inflamasi, antirematik, antipiretik, penurun gula darah, anti tukak lambung, anti fertilitas, anti virus, anti kanker, hepatitis, gangguan pencernaan, diare, eksim, dan gangguan saluran air seni.

## III.2 Diabetes Mellitus

### III.2.1 Pengertian Diabetes Mellitus (5)

Diabetes mellitus, penyakit gula atau kencing manis adalah suatu gangguan kronis yang khususnya menyangkut metabolisme hidrat arang (Glukosa) di dalam tubuh . Tetapi metabolisme lemak dan protein juga terganggu (Lat. Diabetes = penerusan, mellitus = manis madu). Keadaan ini terjadi karena defisiensi insulin relatif maupun absolut. Kekurangan insulin absolut terjadi jika pankreas tidak berfungsi lagi



untuk mensekresi insulin. Sedangkan kekurangan insulin relatif terjadi jika produksi insulin tidak sesuai dengan kebutuhan.

Sekitar tahun 1960, diabetes mellitus diartikan sebagai penyakit metabolisme yang dimasukkan ke dalam kelompok gula darah yang melebihi batas normal atau hiperglikemia. Karena itu, diabetes mellitus disebut sebagai penyakit gula. Adanya gula di dalam air seni menyebabkan diabetes mellitus disebut penyakit kencing manis.

### III.2.2 Penyebab Diabetes Mellitus (2, 5, 16)

Penyebab diabetes mellitus adalah kurangnya produksi dan ketersediaan insulin dalam tubuh dan terjadinya gangguan fungsi insulin, yang sebenarnya jumlahnya cukup. Kekurangan insulin disebabkan terjadinya kerusakan sebagian kecil atau sebagian besar sel beta pulau langerhans dalam kelenjar pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin.

Selain itu ada beberapa faktor yang mendukung penyebab diabetes mellitus, yaitu :

#### a. Genetik atau faktor keturunan

Para ahli kesehatan menyebutkan bahwa sebagian besar penderita diabetes memiliki riwayat keluarga penderita diabetes mellitus.

#### b. Virus dan bakteri

Virus yang diduga menyebabkan diabetes mellitus adalah *rubella*, *mumps*, dan *human coxsackievirus B4*.

c. Bahan toksik atau beracun

Ada beberapa bahan toksik yang mampu merusak sel beta secara langsung, yaitu alloxan, pyrinuron (rodentisida), dan streptozotocin (produk dari sejenis jamur). Bahan toksik lain berasal dari *cassava* atau singkong.

d. Nutrisi

Nutrisi yang berlebihan merupakan faktor resiko yang diketahui menyebabkan diabetes mellitus. Semakin lama dan berat obesitas akibat nutrisi berlebihan, semakin besar kemungkinan terjangkitnya diabetes mellitus.

e. Gaya hidup

Perubahan gaya hidup terutama di kota-kota besar, menyebabkan peningkatan penyakit diabetes mellitus.

### III.2.3 Gejala Diabetes Mellitus (2)

Gejala diabetes mellitus sangat bervariasi dan dapat timbul secara perlahan-lahan sehingga penderita tidak mengetahui akan adanya perubahan seperti minum yang menjadi lebih banyak, buang air kecil lebih sering dan berat badan yang menurun.

Dari sudut pasien diabetes mellitus sendiri, hal yang sering menyebabkan pasien datang berobat ke dokter dan kemudian didiagnosa sebagai diabetes mellitus ialah keluhan :

1. Kelainan kulit
2. Kelainan ginekologis : keputihan

3. Kesemutan
4. Kelemahan tubuh
5. Luka atau bisul yang tidak sembuh-sembuh
6. Infeksi saluran kemih

### III.2.4 Komplikasi Diabetes Mellitus (2, 17, 18)

Sejak ditemukan insulin, usia penderita diabetes mellitus memang menjadi lebih panjang. Bertambahnya usia ternyata membawa berbagai masalah kesehatan lain karena timbulnya berbagai komplikasi kronis akibat penyakit yang diidapnya. Timbulnya Komplikasi ini bukan disebabkan oleh beratnya penyakit diabetes mellitus, tetapi lebih disebabkan oleh lamanya menderita penyakit tersebut.

#### 1. Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik adalah kerusakan pada saraf yang membuat penderita kadang merasa stress karena berkurangnya perasaan dan timbulnya rasa nyeri. Infeksi kaki mudah timbul pada penderita diabetes kronis, akibatnya luka kecil cepat menjadi besar bahkan menjadi ganggren. Impotensi merupakan keluhan dan gambaran lain diabetes mellitus dan umumnya terjadi pada pasien yang sudah lanjut dengan penyakit yang sudah berlangsung lama.

#### 2. Retinopati Diabetik

Pasien dengan retinopati diabetik akan dapat mengalami gejala penglihatan kabur sampai kebutaan. Keluhan penglihatan kabur tidak selalu disebabkan oleh retinopati. Katarak pada pasien

diabetes mellitus terjadinya lebih dini dibanding pada populasi normal. Sebaliknya adanya retinopati tidak selalu memberikan keluhan penglihatan kabur, bergantung pada letak dan derajat retinopatinya.

### 3. Nefropati Diabetik

Pasien dengan nefropati diabetik dapat menunjukkan gambaran gagal ginjal menahun seperti lemas, mual, pucat, sampai keluhan sesak napas akibat penimbunan cairan.

### 4. Kelainan Makrovaskular

Pasien diabetes mellitus dengan kelainan makrovaskular dapat memberikan gambaran kelainan pada tungkai bawah, baik berupa ulkus maupun gangren diabetik. Selain itu invark jantung juga dapat terjadi akibat kelainan makrovaskular.

## III.3 Klasifikasi Diabetes Mellitus (3)

Kelompok studi WHO pada tahun 1985 menyempurnakan klasifikasi diabetes mellitus yang pada prinsipnya tidak berbeda dengan klasifikasi tahun 1980. Klasifikasi diabetes mellitus menurut WHO adalah :

### A Klasifikasi Klinis

#### a. Diabetes Mellitus (DM)

1. DM tipe I : Insulin dependent diabetes mellitus (IDDM) =Diabetes Mellitus tergantung insulin (DMTI)
2. DM tipe II : Non insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) = Diabetes mellitus tidak tergantung insulin (DMTII)

DM tipe II dibagi lagi menjadi:

- a) Penderita tidak gemuk
  - b) Penderita gemuk
3. DM terkait malnutrisi (DMTM)
  4. DM tipe lain yang berhubungan dengan keadaan atau sindrom tertentu seperti :
    - a) Penyakit pankreas
    - b) Penyakit hormonal
    - c) Obat-obatan/bahan kimia lain
    - d) Kelainan reseptor insulin
    - e) Sindrom genetik tertentu
- b. Gangguan Toleransi Glukosa
    1. Tidak gemuk
    2. Gemuk
    3. Sebab keadaan atau sindrom tertentu

#### B. Golongan Resiko Statistik.

Yang termasuk dalam kelas ini antara lain :

- a. Toleransi glukosa pernah abnormal
- b. Kedua orang tua mengidap penyakit diabetes mellitus

### III.4 Insulin dan Mekanisme (5, 19)

Insulin merupakan protein kecil yang mengandung dua rantai polipeptida yang dihubungkan oleh ikatan disulfida. Disintesis sebagai protein

precursor (pro-insulin) yang mengalami pemisahan proteolitik untuk membentuk insulin dan peptida C, keduanya disekresi oleh sel beta pankreas.

Sekresi insulin diatur tidak hanya oleh kadar glukosa darah tetapi juga oleh hormon lain dan mediator autonomik. Sekresi insulin umumnya dipacu oleh ambilan glukosa dan difosforilasi dalam sel beta pankreas. Karena insulin adalah protein, degradasi pada saluran cerna jika diberikan peroral. Karena itu preparat insulin umumnya diberikan secara suntikan subkutan.

Gejala hipoglikemia merupakan reaksi samping insulin yang paling serius dan umum dari kelebihan dosis insulin, reaksi samping lainnya berupa lipodistropi dan reaksi alergi.

Insulin memiliki beberapa efek atas metabolisme ketiga bahan utama dari pangan, yakni hidrat arang, lemak dan protein. Ketiganya dapat menghasilkan energi tetapi karbohidratlah yang terpenting karena dapat menghasilkan energi dengan cepat.

- a. Efek karbohidrat. Tugas utama insulin adalah mengatur penggunaan glukosa oleh sel sebagai sumber energi, antara lain dengan melancarkan pelintasannya melalui membran sel dan resorbsinya ke dalam sel-sel otot dan lemak. Selain itu insulin bekerja menurunkan gula darah dengan jalan menstimulasi kelebihan glukosa menjadi glikogen dalam hati dan otot. Insulin juga menghambat glukoneogenesis yaitu produksi glukosa dalam hati dengan jalan merintang pelarutan glikogen.

- b. Efek lemak, yang terdiri dari stimulasi lipogenesis dan menghambat lipolisis, yakni menstimulasi sintesa lemak dari glukosa dan masuknya ke dalam sel serta merintangi penguraiannya.
- c. Efek protein, menstimulasi sintesa protein dari glukosa.
- d. Stimulasi faktor pertumbuhan dari dinding arteri yang pada keadaan hiperinsulinisme frekwen akan menebal, sehingga bisa menyebabkan terjadinya hipertensi.

### **III.5 Antidiabetik Oral (3,5, 19)**

#### **III.5.1 Antidiabetik Oral Sintetik**

Pada tahun 1954 karbutamida diperkenalkan sebagai obat antidiabetes oral pertama dari kelompok sulfonil ureal yang struktur dan efek sampingnya mirip sulfonamida. Beberapa tahun kemudian disintesa derivatnya, yaitu tolbutamida dan klorpropamida, tanpa efek sulfa, yang selanjutnya disusul oleh banyak turunan lain dengan daya kerja lebih kuat.

Sementara itu sekitar tahun 1959 ditemukan senyawa lain dengan daya antidiabetes, yakni kelompok biguanida (metformin). Akhirnya pada tahun 1990 dipasarkan kelompok penghambat enzim (akarbose, miglitol) yang cara kerjanya sangat berlainan dengan kedua jenis lainnya.

#### **1. Golongan Sulfonilurea**

Sulfonilurea menstimulasi sel-sel beta dari pulau Langerhans, sehingga sekresi insulin ditingkatkan. Disamping itu

kepekaan sel-sel beta bagi kadar glukosa darah juga diperbesar melalui pengaruhnya atas protein transport glukosa. Sifat perangsangan ini berbeda dengan perangsangan oleh glukosa, karena ternyata pada saat hiperglikemia gagal merangsang sekresi insulin dalam jumlah yang mencukupi, obat-obat tersebut masih mampu merangsang sekresi insulin. Itulah sebabnya mengapa obat-obat ini sangat bermanfaat pada penderita diabetes dewasa yang pankreasnya masih mampu mensekresi insulin.

Absorpsi derivat sulfonilurea melalui usus baik, sehingga dapat diberikan peroral. Setelah absorpsi, obat ini tersebar keseluruh cairan ekstrasel. Dalam plasma sebagian terikat pada protein plasma terutama albumin (70% - 90%).

a. Tolbutamid

Obat ini memiliki struktur sulfonamide dimana gugus- p. amino diganti dengan metal (1956). Daya hipoglikemisnya relatif lemah, maka jarang mengakibatkan hipoglikemia.

Mula kerja tolbutamid cepat dan kadar maksimal dicapai dalam 3 – 5 jam. Dalam darah tolbutamid terikat protein plasma. Di dalam hati obat ini diubah menjadi karboksitolbutamid dan dieksresi melalui ginjal.

b. Glibenklamid

Derivat-klormetoksi ini (1969) adalah obat pertama dari antidiabetika oral generasi ke-2 dengan khasiat hipoglikemisnya



yang kira-kira 100 kali lebih kuat daripada tolbutamida. Seringkali ampuh dimana obat-obat lain tidak efektif lagi. Resiko 'hipo' juga lebih besar dan lebih sering terjadi. Pola kerjanya berlainan dengan sulfonilurea lain, yaitu dengan single dose pagi hari mampu menstimulasi sekresi insulin pada setiap pemasukan glukosa (selama makan).

Glibenklamid dimetabolisme dalam hati, hanya 25% metabolit dieksresi melalui urin dan sisanya dieksresi melalui empedu dan tinja.

## 2. Golongan Biguanida

Senyawa biguanida terbentuk dari dua molekul guanidin dengan kehilangan satu molekul ammonia. Berbeda dengan sulfonilurea, obat-obat ini tidak menstimulasi pelepasan insulin dan tidak menurunkan gula darah pada orang sehat. Zat ini juga menekan nafsu makan (efek anoreksia) hingga berat badan tidak meningkat, sehingga layak diberikan pada penderita yang overweight.

Mekanisme kerja biguanida hingga kini belum diketahui dengan pasti, tetapi bukan akibat stimulasi sekresi insulin. Mungkin berdasarkan peningkatan kepekaan reseptor insulin, sehingga absorpsi glukosa di jaringan perifer meningkat. Efek samping yang paling sering terjadi berupa gangguan lambung usus (mual, anorexia, sakit perut dan diare).

### 3. Penghambat alfa glukosidase

Obat ini termasuk kelompok obat baru, yang berdasarkan persaingan inhibisi enzim alfa-glukosidase di mukosa duodenum, sehingga reaksi penguraian disakarida atau polisakarida menjadi monosakarida dihambat. Dengan demikian glukosa dilepaskan lebih lambat dan absorpsinya ke dalam darah juga kurang cepat, lebih rendah dan merata, sehingga memuncaknya kadar glukosa darah dihindari. Kerja ini mirip dengan efek dari makanan yang kaya akan serat gizi. Tidak ada kemungkinan hipoglikemia dan terutama berguna pada penderita kegemukan. Kombinasi dengan obat-obat lain memperkuat efeknya.

#### III.5.2 Antidiabetik Tumbuhan (16, 17)

Beberapa tanaman obat yang secara tradisional digunakan untuk pengobatan diabetes mellitus :

- Lidah buaya (*Aloe vera* L.), daun yang berdaging, setelah dibuang kulit dan durinya
- Brotowali (*Tinospora crispa* L.), batangnya.
- Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.), biji atau buah muda
- Pare (*Momordica charantia* L.), buahnya
- Salam (*Syzygium polyanthum* Wight.), daunnya
- Sambiloto (*Andrographis paniculata*), seluruh bagian tanaman, kecuali akar
- Alpukat (*Persea americana* Mill.), daunnya

- Mengkudu (*Morinda citrifolia*), buahnya
- Sambung nyawa (*Gynura procumbens*), daunnya
- Tapak dara (*Vinca rosea*), bunganya

### III.6 Metode Analisis Glukosa (20, 21)

Metode penentuan glukosa darah secara garis besar ada dua macam yaitu cara kimia dan cara enzimatik. Metode analisis secara kimia berdasarkan reaksi reduksi sedangkan secara enzimatik berdasarkan reaksi oksidasi. Penentuan glukosa secara reaksi reduksi kurang spesifik dibanding cara enzimatik terutama bila dalam darah terdapat bahan yang dapat mereduksi seperti asam urat dan laktosa yang akan memberi hasil penentuan yang lebih tinggi daripada konsentrasi glukosa yang sebenarnya.

Beberapa metode penentuan glukosa darah sebagai berikut :

- a. Metode kimia dengan pereaksi
  1. Fosfomolibdat (ion folin)
  2. Arsenic molibdat (Nelson – Somogi)
  3. Benedict
  4. Alkali Ferisianida
  5. O - Toluidin
- b. Metode enzimatik dengan enzim :
  1. Heksokinase
  2. Glukosa dehidrogenesa
  3. Glukosa oksidasi



### III.7 Susunan Saraf Otonom

#### III.7.1 Fungsi (5, 22)

Susunan saraf otonom adalah bagian susunan saraf yang mengurus perasaan viseral dan semua gerakan involuntar reflektorik, seperti vasodilatasi-vasokonstriksi, bronkodilatasi-bronkokonstriksi, peristaltik, berkeringat dan merinding.

Susunan saraf otonom juga disebut susunan saraf vegetatif, meliputi antara lain saraf-saraf dan ganglia (=majemuk dari ganglion = simpul saraf) yang merupakan persarafan ke otot polos dari berbagai organ (bronchia, lambung, usus, pembuluh darah, dan lain-lain). Termasuk kelompok ini pula adalah otot, jantung (Iurik) serta beberapa kelenjar (ludah, keringat dan pencernaan).

Susunan saraf otonom dapat dipecah lagi dalam dua cabang, yakni susunan simpatik dan susunan parasimpatik. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa kedua susunan ini bekerja antagonis, bila satu sistem merintangi fungsi tertentu, sistem lainnya justru menstimulasinya. Tetapi, dalam beberapa hal, khasiatnya berlainan sama sekali atau bahkan bersifat sinergis.

#### III.7.2 Neurotransmitter (18, 22)

Asetilkolin dan norepinefrin merupakan neurotransmitter yang diproduksi oleh neuron-neuron susunan saraf otonom. Asetilkolin merupakan neurotransmitter yang digunakan oleh bagian parasimpatik

dan norepinefrin oleh bagian simpatik dalam penyaluran impuls melalui sinaps-sinaps.

Jika transmisi diperantarai oleh asetilkolin, saraf ini disebut kolinergik. Asetilkolin menghantarkan transmisi impuls saraf melintasi ganglion otonom pada sistem simpatis dan parasimpatis. Jika norepinefrin atau epinefrin adalah transmitter, serabut disebut adrenergik. Pada saraf simpatis, norepinefrin menghantarkan transmisi impuls saraf dari saraf otonom pasca ganglion ke organ efektor.

### III.7.3 Reseptor Kolinergik (5, 18, 22)

Reseptor kolinergik bersifat muskarinik atau nikotinik dan ditemukan terutama pada sel-sel ganglion otonom dan otot-otot lurik. Reseptor muskarinik terdapat pada otot-otot polos, kelenjar eksokrin dan nodus sinoatrial dan atrioventrikuler pada jantung.

Pemberian senyawa kolinergik dapat memperlihatkan efek :

1. Stimulasi pencernaan dengan jalan memperkuat peristaltik dan sekresi kelenjar ludah dan getah lambung juga sekresi air mata.
2. Memperlambat sirkulasi, antara lain dengan mengurangi kegiatan jantung, vasodilatasi dan penurunan tekanan darah.
3. Memperlambat pernapasan, antara lain dengan menciutkan bronchi, sedangkan sekresi dahak diperbesar.
4. Kontraksi otot mata dengan efek penyempitan pupil (miosis)

5. Kontraksi kandung kemih dan ureter dengan efek memperlancar pengeluaran urin
6. Dilatasi pembuluh dan kontraksi otot kerangka

### **III.8 Metode Ekstraksi (23, 24)**

#### **III.8.1 Ekstraksi Secara Umum**

Penyarian adalah kegiatan penarikan zat yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang disari, mengandung zat aktif yang dapat larut dan zat yang tidak larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Faktor yang mempengaruhi kecepatan penyarian adalah kecepatan difusi zat yang larut melalui lapisan-lapisan batas antara cairan penyari dengan bahan yang mengandung zat tersebut. Proses penyarian dapat dipisahkan menjadi: pembuatan serbuk, pembasahan, penyarian dan pemekatan.

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

#### **III.8.2 Metode Maserasi**

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi



dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang pekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.



## BAB IV

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### IV.1. Alat dan Bahan

##### IV.1.1. Alat-alat yang digunakan

1. Batang pengaduk
2. Cawan porselen
3. Corong
4. Gelas ukur 100 ml
5. Gelas piala 250 ml
6. Glukometer (Jhonson & Jhonson)
7. Labu tentukur 100 ml
8. Lumpang dan alu
9. Pengaduk elektrik (philips)
10. Platform (papan datar bulat)
11. Rotavapor set
12. Termometer
13. Spoit oral
14. Timbangan hewan (Berkel)
15. Timbangan analitik (Sartorius)

##### IV.1.2. Bahan yang digunakan

1. Alkohol 70%
2. Ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.)

3. Glukosa 5%
4. Kapas
5. Natrium CMC 1%
6. Tablet glibenklamid (generik)

## **IV.2 Penyiapan Sampel Penelitian**

### **IV.2.1 Pengambilan Sampel**

Sampel yang digunakan berupa daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) yang diambil dari halaman Mesjid Al Markas Al Islami Makassar. Daun yang diambil berupa daun yang sudah tua yaitu daun kelima dari pucuk sampai yang berwarna kuning. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari.

### **IV.2.2 Pengolahan Sampel**

Daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) yang telah dikumpulkan, dicuci bersih dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, setelah kering selanjutnya dipotong-potong kecil dan diserbukkan dengan derajat halus 4/18.

### **IV.2.3 Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Mimba (23)**

Serbuk daun kering sebanyak 500 gram diekstraksikan secara maserasi dengan merendam dalam metanol sebanyak 3,5 liter, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari sambil sekali-sekali diaduk, dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak metanol yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan dengan rotavapor sehingga diperoleh ekstrak kental.

### IV.3 Pembuatan Bahan Penelitian

#### IV.3.1 Pembuatan Larutan Koloidal Na-CMC 1% b/v (25)

Na-CMC sebanyak 1 gram dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam 50 ml air suling panas (suhu 70° C) sambil diaduk dengan pengaduk elektrik hingga terbentuk larutan koloidal dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan air suling.

#### IV.3.2 Pembuatan Suspensi Glibenklamid 0,002 % b/v

Ditimbang tablet glibenklamid sebanyak 20 tablet kemudian dihitung bobot rata-rata tiap tablet. Ditimbang tablet glibenklamid setara dengan 200 mg glibenklamid kemudian dimasukkan kedalam lumpang dan digerus. Ditambahkan Na-CMC 1% sedikit demi sedikit sambil digerus sampai homogen lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dan volumenya dicukupkan hingga 100 ml. Dipipet 1 ml suspensi glibenklamid lalu dimasukkan kedalam labu tentukur dan dicukupkan volumenya dengan Na-CMC 1% hingga 100 ml.

#### IV.3.3 Pembuatan Larutan Glukosa 5% b/v

Sebanyak 5 gram glukosa dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml lalu ditambahkan air suling sebanyak 50 ml, dikocok hingga larut kemudian dicukupkan volumenya hingga 100 ml.

#### IV.3.4 Pembuatan Suspensi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0.25% b/v, 0.5% b/v dan 1% b/v

Suspensi ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v dibuat dengan menimbang sebanyak 0,25 gram ekstrak metanol daun mimba lalu

digerus dalam lumpang sambil ditambahkan larutan koloidal Na-CMC 1% sedikit demi sedikit lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dicukupkan volumenya dengan Na-CMC 1% hingga 100 ml. Cara yang sama dilakukan untuk membuat suspensi ekstrak metanol daun mimba 0,5% b/v dan 1% b/v, dimana ditimbang ekstrak metanol daun mimba masing-masing sebanyak 0,5 gram dan 1 gram.

#### **IV.4 Pemilihan dan Penyediaan Hewan Uji (26)**

Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus*) yang sehat dengan bobot badan 20 – 30 g, digunakan 15 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok dan tiap kelompok terdiri atas 3 ekor mencit.

#### **IV.5 Perlakuan Terhadap Mencit Jantan**

Sebelum perlakuan mencit dipuasakan selama 3 - 4 jam, kemudian diberi larutan glukosa 5% b/v secara oral dan 1 jam kemudian diambil darahnya melalui ekor untuk menentukan kadar glukosa darahnya sebagai kadar glukosa darah awal. Kelompok I diberi larutan koloidal Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif, kelompok II – IV diberi ekstrak metanol daun mimba dengan konsentrasi 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v, dan kelompok V diberi suspensi glibenklamid 0,002% b/v sebagai kontrol positif masing-masing diberikan secara oral dengan takaran 1 ml/30g bobot badan. Kemudian dilakukan pengukuran kadar glukosa darah tiap interval waktu 1 jam selama 5 jam dengan menggunakan alat glukometer dan pengamatan efeknya terhadap sistem saraf otonom dapat diamati pada menit ke 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120, 180, dan 240.

#### **IV.6 Penentuan Kadar Glukosa Darah**

Sebelum pengambilan darah terlebih dahulu glukometer diaktifkan kemudian dimasukkan strip kedalam glukometer. Darah diambil melalui pembuluh darah vena pada ujung ekor kemudian diteteskan pada strip glukometer. Tetesan darah yang mengandung glukosa akan bereaksi dengan zat tertentu yang terkandung pada strip (glukosa oksidase, peroksidase dan indikator ABTS) dan akan merubah warna strip. Warna yang dihasilkan berbeda-beda intensitasnya sesuai dengan jumlah glukosa yang terdapat pada darah, secara otomatis dalam waktu 45 detik kadar glukosa darah akan terukur dan hasilnya dapat dibaca pada monitor glukometer.

#### **IV.7 Pengamatan Efek Terhadap Sistem Saraf Otonom**

Setelah mencit diberi perlakuan kemudian diamati efeknya terhadap saraf otonom yaitu sekresi keringat (yang ditandai bulu mencit basah), salivasi, diare, diuresis (banyak kemih), vasodilatasi (warna cuping telinga merah), tremor, miosis (pupil mata menyempit) dan bronkokonstriksi (peningkatan laju pernapasan).

#### **IV.8 Pengumpulan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penentuan kadar glukosa darah dianalisis secara statistika dengan menggunakan rancangan acak kelompok.

#### **IV.9 Pembahasan Hasil**

Hasil dari penelitian diuraikan berdasarkan analisis data.

#### **IV.10 Pengambilan Kesimpulan**

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan.

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### V.1 Hasil Penelitian

Hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit menunjukkan :

1. Pemberian larutan koloidal Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif, kadar glukosa darah rata-rata awal adalah 128,67 mg/dl dan penurunan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 masing-masing sebesar 5.18%, 16.32%, 24.87%, 32.64% dan 27.72% (Tabel VI).
2. Pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, kadar glukosa darah rata-rata awal adalah 149,67 mg/dl dan terjadi penurunan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 masing-masing sebesar 44.77%, 51.23%, 54.12%, 56.12% dan 48.55% (Tabel VI).
3. Pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,5% b/v, kadar glukosa darah rata-rata awal adalah 174,33 mg/dl dan terjadi penurunan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 masing-masing sebesar 12.05%, 35%, 44.93%, 47.42% dan 44.55% (Tabel VI).
4. Pemberian ekstrak metanol daun mimba 1% b/v, kadar glukosa darah rata-rata awal adalah 189,67 mg/dl dan terjadi penurunan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 masing-masing sebesar 17.40%, 34.27%, 48.86%, 50.10% dan 47.10% (Tabel VI).
5. Pemberian suspensi glibenklamid sebagai kontrol positif kadar glukosa darah rata-rata awal adalah 127 mg/dl dan terjadi penurunan kadar glukosa

darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 masing-masing sebesar 29.92%, 41.73%, 54.33%, 61.42% dan 46.20%(Tabel VI).

6. Pengamatan terhadap efek sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, terjadi perubahan : (Tabel VIII)

- Bronkokonstriksi (Peningkatan laju pernapasan) pada menit ke 10 dan 15
- Diuresis pada menit ke 5, 10, dan 30
- Miosis (Pupil mata menyempit) pada menit ke 10, 15 dan 30

7. Pengamatan terhadap efek sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba 0,5% b/v, terjadi perubahan : (Tabel IX)

- Bronkokonstriksi (Peningkatan laju pernapasan) pada menit ke 30 dan 60
- Diuresis pada menit ke 10 dan 15
- Miosis (Pupil mata menyempit) pada menit ke 15 dan 60

8. Pengamatan terhadap efek sistem saraf otonom ekstrak metanol daun mimba 1% b/v, terjadi perubahan : (Tabel X)

- Bronkokonstriksi (Peningkatan laju pernapasan) pada menit ke 15 dan 30
- Diuresis pada menit ke 5, 10 dan 30
- Miosis (Pupil mata menyempit) pada menit ke 15 dan 30

## V.2 Pembahasan

Diabetes mellitus, penyakit gula atau penyakit kencing manis adalah suatu gangguan kronis yang khususnya menyangkut metabolisme hidrat arang (glukosa) di dalam tubuh. Penyebabnya adalah kurangnya jumlah insulin



relatif maupun absolut, sehingga glukosa yang terdapat dalam darah tidak dapat diubah menjadi energi atau cadangan energi (3).

Insulin merupakan protein yang membantu glukosa masuk ke dalam sel dengan cara mengikat diri pada reseptor insulin, sehingga terjadi impuls listrik dan melancarkan pemasukan glukosa ke dalam sel (5).

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan apakah efek hipoglikemik ekstrak metanol daun mimba dipengaruhi oleh sistem saraf otonom. Pada penelitian ini digunakan ekstrak metanol daun mimba dengan konsentrasi 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v.

Penentuan efek hipoglikemik dilakukan secara enzimatik dengan menggunakan metode toleransi glukosa oral, dimana glukosa dioksidasi oleh oksigen menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida. Reaksi ini dikatalisis oleh enzim glukosa oksidase. Hidrogen peroksida yang terbentuk dengan adanya peroksidase mengoksidase indikator ABTS menjadi radikal kation yang berwarna biru hijau yang diukur intensitas warnanya secara fotometrik.

Pada penelitian ini, hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan, karena memiliki sistem hormonal yang lebih stabil dibandingkan mencit betina yang memiliki siklus estrus yang mana pada siklus ini kadar glukosa darah lebih tinggi dari biasanya, sehingga dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Sebelum perlakuan mencit dipuasakan terlebih dahulu 3-4 jam dengan maksud untuk menghindari pengaruh makanan pada saat dilakukan pengukuran kadar glukosa darah. Walaupun demikian, faktor variasi biologis dari hewan uji





tidak dapat dihilangkan sehingga relatif dapat mempengaruhi hasil, hal ini terlihat pada data hasil pengukuran glukosa darah awal pada hewan uji.

Sebagai kontrol positif digunakan glibenklamid yang merupakan obat antidiabetik oral golongan sulfonilurea. Glibenklamid memiliki efek hipoglikemik yang kuat dengan dosis yang rendah. Kontrol positif ini digunakan dengan maksud untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang penurunan kadar glukosa darah. Glibenklamid disuspensikan dengan Natrium CMC 1% karena sifatnya yang praktis tidak larut dalam air.

Larutan glukosa diberikan pada mencit 1 jam sebelum pemberian sediaan uji yang bertujuan untuk menaikkan kadar glukosa darah yang merupakan kadar glukosa awal, sehingga kemampuan menurunkan kadar glukosa darah dari sediaan uji dapat diamati.

Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum pada tabel VI terlihat bahwa pada hewan uji yang diberi larutan koloidal Na-CMC 1% b/v, ekstrak metanol daun mimba dengan konsentrasi 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan suspensi glibenklamid 0,002% b/v, terjadi penurunan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5. Hasil analisis statistika dengan menggunakan rancangan acak kelompok pada perlakuan hewan uji selama 5 jam dengan interval waktu 1 jam, memperlihatkan perbedaan nyata. Hal ini dapat dilihat pada tabel ANOVA dimana nilai  $F$  hitung  $>$   $F$  tabel pada taraf 5% dan 1%.

Pada uji lanjutan menggunakan uji Duncan untuk analisis antar perlakuan pada taraf 5% dan 1% menunjukkan hasil yang berbeda nyata untuk tiap perlakuan, kecuali perlakuan pada ekstrak metanol 1% b/v tidak berbeda

nyata dengan suspensi glibenklamid 0,002% b/v dan ekstrak metanol 0,25% b/v tidak berbeda nyata dengan larutan koloida Na-CMC 1%. Dari hasil yang diperoleh terlihat bahwa pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v 0,5% b/v, dan 1% b/v mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah pada hewan uji, dimana penurunan kadar glukosa darah yang ditimbulkan dari ekstrak metanol daun mimba 1% b/v setara dengan efek penurunan kadar glukosa darah pada pemberian suspensi glibenklamid 0,002% b/v.

Pada pengujian lanjutan menggunakan uji Duncan untuk analisis antar waktu pada larutan koloidal Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif pada taraf 5% dan 1% terlihat kadar glukosa darah mencit awal dengan kadar glukosa darah mencit pada jam ke 2, 3, 4 dan 5 berbeda nyata, kecuali pada jam ke 1 tidak berbeda nyata. Pada ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v terlihat kadar glukosa darah mencit awal dengan kadar glukosa darah pada jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5 berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v mampu menurunkan kadar glukosa darah secara berarti.

Penurunan kadar glukosa darah yang terjadi pada kelompok kontrol negatif selama 5 jam pengukuran disebabkan karena adanya penggunaan glukosa oleh mencit dalam pembentukan energi dan terjadinya absorpsi glukosa ke dalam sel yang disimpan sebagai gula cadangan.

Uji efek terhadap sistem saraf otonom dilakukan dengan cara pengamatan terhadap stimulasi sistem saraf parasimpatis. Pengamatan dilakukan selama 2 jam karena diperkirakan pada selang waktu tersebut ekstrak

metanol daun mimba telah dieliminasi seluruhnya dari tubuh hewan uji. Hasil yang diperoleh menunjukkan stimulasi yang lemah, karena hanya nampak pengecilan pupil mata (miosis), laju pernapasan yang cepat (bronkokonstriksi) dan tidak didukung oleh efek yang lain seperti salivasi, tremor, diare, sekresi keringat dan vasodilatasi. Adanya efek diuresis dapat disebabkan oleh efek senyawa yang lain misalnya kadar kalium yang tinggi.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VI.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis data secara statistika dapat disimpulkan :

1. Pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v dapat menurunkan kadar glukosa darah.
2. Pemberian ekstrak metanol 1% b/v menunjukkan efek penurunan kadar glukosa darah yang tidak berbeda nyata dengan efek yang ditimbulkan kontrol positif antidiabetik oral suspensi glibenklamid 0,002% b/v.
3. Pemberian ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v dan 1% b/v menunjukkan adanya efek terhadap sistem saraf parasimpatis tetapi efek yang ditimbulkan sangat lemah.

#### **VI.2 Saran**

Sebaiknya dicari mekanisme kerja yang lain cara menurunkan kadar glukosa darah.

## DAFTAR PUSTAKA

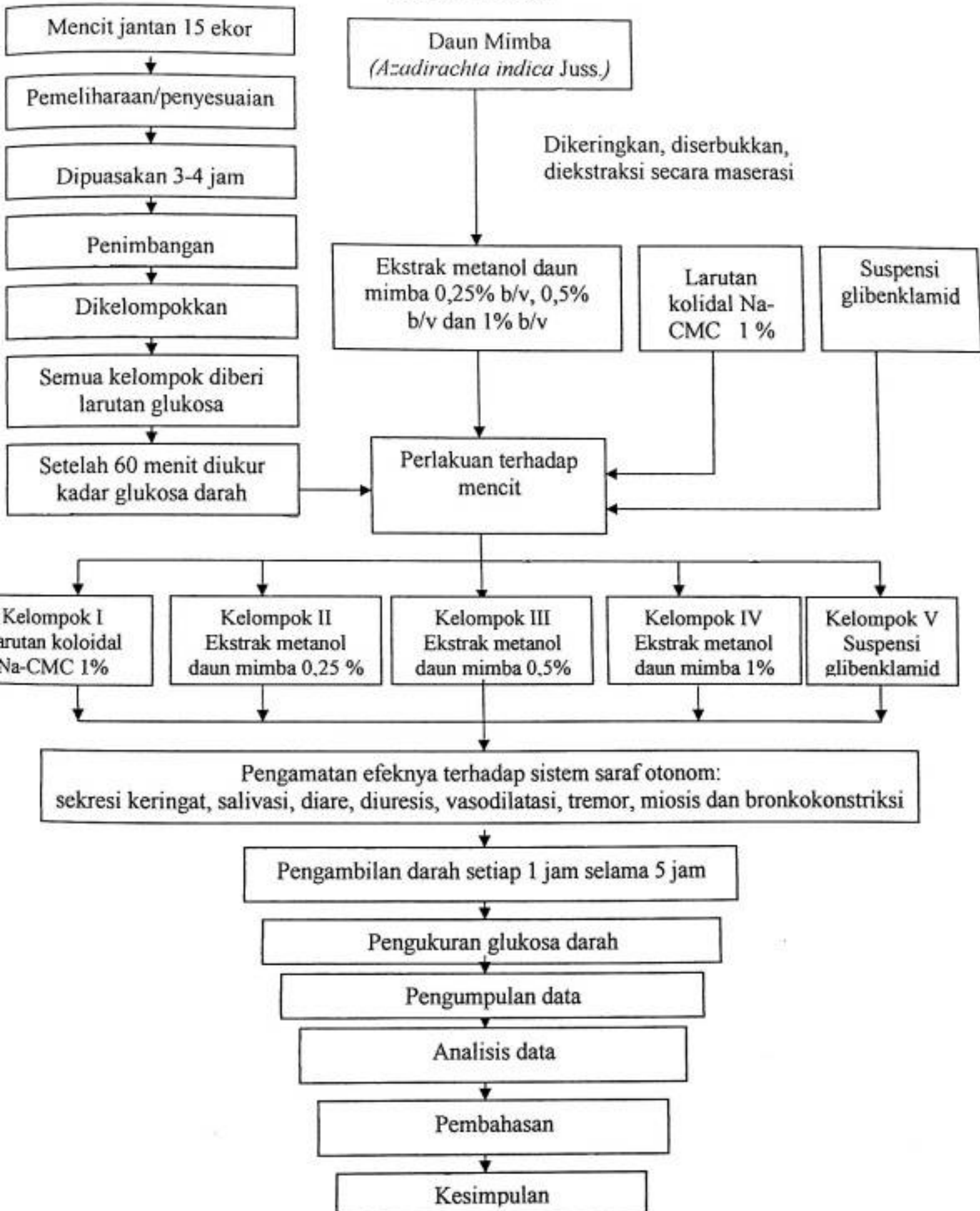
1. Thomas, (1989), "Tanaman Obat Tradisional", Jilid I, Penerbit Kanisus, Yogyakarta, 7.
2. Sjaifoellah, H.M (1996), "Ilmu Penyakit Dalam", Jilid I, Ed. III, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 571.
3. Ganiswara, S.G., (1995), "Farmakologi dan Terapi", Ed. IV, FKUI, Jakarta, 471.
4. Mutschler, E., (1991), "Dinamika Obat", Ed. V, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 340.
5. Tjay, T.H. dan Kirana Raharja (2002), "Obat – Obat Penting", Ed. V, Cetakan Pertama, PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 693.
6. "Hipoglikemik",. [http : // ejolus.Com / News % 20 Kesehatan . htm](http://ejolus.Com / News % 20 Kesehatan . htm), 20 September 2003.
7. "Mimba ( *Azadirachta Indica* Juss.)", [www. Balurannationalpark. Com / Id Flora . Shtml - 25 k](http://www.Balurannationalpark.Com / Id Flora . Shtml - 25 k), 20 September 2003.
8. Ta'dung, K., (2003), "Efek Infus Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit", Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar, 36.
9. Ishak, D., (2003), "Efek Pemberian Ekstrak Klika Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) Terhadap Perkembangan Parasitemia Dalam Sel Darah Merah Mencit Jantan", Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, 34.
10. Yusriadi, (2003), "Uji Toksisitas Akut dan Penentuan LD 50 Ekstrak Metanol Klika Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) Pada Mencit", Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar, 28.
11. Haris, SN., (2003), "Uji Efek Antimalaria Infus Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) Secara In Vivo", Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar, 36.
12. Heyne, K., (1987), "Tumbuhan Berguna Indonesia", Jilid II, Cetakan I, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, 1119.
13. Sukrasno, (2003), "Mimba Tanaman Obat Multifungsi", Cetakan pertama, Penerbit PT Agromedia Pustaka, Bandung, 3,8,20.

14. Kardinan, A., & Ruhnyat, A., (2003), "Mimba Budi Daya dan Pemanfaatan", Cetakan pertama, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 33.
15. Schmidt, L., dan Joker, D., Mimba (*Azadirachta indica* Juss.)", Danida forest Seed Centre, Denmark. [www.dfsc.dk](http://www.dfsc.dk)
16. Prapti Utami, (2003), "Tanaman Obat Untuk Mengatasi Diabetes Mellitus", Cetakan Pertama, Penerbit PT Agro Media Pustaka, Tangerang, 5-7.
17. Dalimartha, S., (2003), "Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus", Cetakan VIII, Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta, 3- 4.
18. "Diabetes Mellitus", (2002), Harian Umum Suara Merdeka, Senin 11 Maret 2002.
19. Mary, J. Mycek., (2001), "Farmakologi Ulasan Bergambar", Ed. II, Penerbit Widya Medika, 33, 38, 260.
20. Pesce, A.J., Kaphan, L.S., (1987), "Methode Insulin Clinical Chemistry", CV. Mosby Company, St. Lois, Washington D.C, Toronto, 106, 107.
21. Schumack, W., Mayer, K., Haake, M., (1990, "Senyawa Obat", Ed. II, Terjemahan Wartimena, J., dkk., Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 109.
22. Mardjono, M., Sidharta, P., (2003), "Neurologi Klinis Dasar", Cetakan IX, Penerbit PT. Dian Rakyat, Jakarta, 219.
23. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1988), "Sediaan Galenik". Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 10 – 11.
24. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1995), "Farmakope Indonesia", Ed. IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7.
25. Parrot, E.L., (1979), "Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics", Burgess Publishing Company, 353.
26. Malole, M.M.B., Pramono, C.S.U., (1998), "Penggunaan Hewan-Hewan Laboratorium", Penelaah Maskudi Partadiredja, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 62.



## Lampiran A

### Skema Kerja



## Lampiran B

### Perhitungan Bahan

#### 1. Perhitungan Suspensi Glibenklamid

Dosis glibenklamid untuk manusia 5 mg

Dosis glibenklamid untuk 20 gr bobot badan mencit

Angka konversi dari manusia ke mencit 0,0026

$$= 5 \text{ mg} \times 0,0026$$

$$= 0,013 \text{ mg}$$

Dosis untuk mencit dengan berat badan 30 gr

$$= 30 \text{ g} / 20 \text{ g} \times 0,013 \text{ mg}$$

$$= 0,0195 \text{ mg/ml}$$

Dibuat sebanyak 100 ml, sehingga glibenklamid yang dibutuhkan adalah

$$= 100 \text{ ml} / 1 \text{ ml} \times 0,0195 \text{ mg}$$

$$= 1,95 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

$$= 2,0 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

#### 2. Penimbangan Glibenklamid

Ditimbang 20 tablet 3,7 gr

Jadi bobot tiap tablet adalah 0,185 g / tablet

Volume pemberian untuk 30 gram berat badan = 0,0195 mg / 1 ml

$$\text{Berat yang ditimbang} = \frac{0,0195 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 185 \text{ mg}$$

$$= 0,7215 \text{ mg/ml}$$

$$= 72,15 \text{ mg/100 ml}$$



### 3. Perhitungan Glukosa

Diketahui dosis untuk tikus adalah 400 mg/200 g BB

Maka dosis untuk mencit =  $400 \text{ mg} \times 0,14$

= 56 mg/30 g berat badan mencit

= 50 mg/30 g berat badan mencit

Dibuat 100 ml sehingga glukosa yang diperlukan adalah :

=  $(100 \text{ ml}/1 \text{ ml}) \times 50 \text{ mg}$

= 5000 mg/100 ml

= 5 g/100 ml (5%)

### Lampiran C

#### Hasil Penelitian

TABEL I. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Larutan Koloidal Na-CMC 1% b/v

Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dl)					
	Awal	Setelah jam ke-				
		1	2	3	4	5
I	132	129	119	110	100	100
II	127	124	101	81	79	90
III	127	113	103	81	81	89
Jumlah	386	366	323	272	260	279
Rata-Rata	128.67	122	107.67	96.67	86.67	93

TABEL II. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v

Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dl)					
	Awal	Setelah jam ke-				
		1	2	3	4	5
I	161	91	81	78	76	82
II	141	94	81	77	71	74
III	147	63	57	51	50	75
Jumlah	449	248	219	206	197	231
Rata-Rata	149.67	82.67	73	68.67	65.67	77

TABEL III. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v

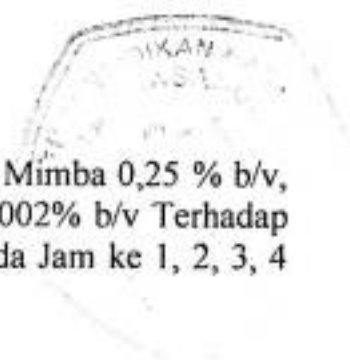
Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dl)					
	Awal	Setelah jam ke-				
		1	2	3	4	5
I	181	163	114	96	95	102
II	179	142	137	119	110	109
III	163	152	89	73	70	79
Jumlah	523	457	340	288	275	290
Rata -Rata	174.33	153.33	113.33	96	91.67	96.67

TABEL IV. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v

Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dl)					
	Awal	Setelah jam ke-				
		1	2	3	4	5
I	197	119	99	83	80	90
II	181	166	127	86	86	85
III	191	185	148	122	118	126
Jumlah	569	470	374	291	284	301
Rata-Rata	189.67	156.67	124.67	97	94.67	100.33

TABEL V. Data Kadar Glukosa Darah Mencit yang diberi Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v

Mencit	Kadar glukosa darah (mg/dl)					
	Awal	Setelah jam ke-				
		1	2	3	4	5
I	160	140	96	72	50	83
II	125	57	68	54	53	72
III	96	70	58	48	44	50
Jumlah	381	267	222	174	147	205
Rata-Rata	127	89	74	58	49	68.33



TABEL VI. Pengaruh Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v, 0,5 % b/v, 1 % b/v, dan Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan Pada Jam ke 1, 2, 3, 4 dan 5

a. Pada Jam ke 1

NO	Perlakuan	Takaran Per 30 g BB Mencit (ml)	Kadar glukosa Darah rata-rata (mg/dl)		Penurunan Kadar glukosa darah (mg/dl)	Penurunan Kadar glukosa darah (%)
			Awal	Jam ke 1		
1	Na-CMC 1% b/v	1	128.67	122	6.67	5.18
2	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v	1	149.67	82.67	67	44.77
3	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v	1	174.33	153.33	21	12.05
4	Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v	1	189.67	156.67	33	17.40
5	Suspensi Glibenklamid	1	127	89	38	29.92

## b. Pada Jam ke 2

NO	Perlakuan	Takaran Per 30 g BB Mencit (ml)	Kadar glukosa Darah rata-rata (mg/dl)		Penurunan Kadar glukosa darah (mg/dl)	Penurunan Kadar glukosa darah (%)
			Awal	Jam ke 2		
1	Na-CMC 1% b/v	1	128.67	107.67	21	16.32
2	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v	1	149.67	73	76.67	51.23
3	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v	1	174.33	113.33	61	35
4	Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v	1	189.67	124.67	65	34.27
5	Suspensi Glibenklamid	1	127	74	53	41.73

## c. Pada Jam ke 3

NO	Perlakuan	Takaran Per 30 g BB Mencit (ml)	Kadar glukosa Darah rata-rata (mg/dl)		Penurunan Kadar glukosa darah (mg/dl)	Penurunan Kadar glukosa darah (%)
			Awal	Jam ke 3		
1	Na-CMC 1% b/v	1	128.67	96.67	32	24.87
2	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v	1	149.67	68.67	81	54.12
3	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v	1	174.33	96	78.33	44.93
4	Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v	1	189.67	97	92.67	48.86
5	Suspensi Glibenklamid	1	127	58	69	54.33

## d. Pada Jam ke 4

NO	Perlakuan	Takaran Per 30 g BB Mencit (ml)	Kadar glukosa Darah rata-rata (mg/dl)		Penurunan Kadar glukosa darah (mg/dl)	Penurunan Kadar glukosa darah (%)
			Awal	Jam ke 4		
1	Na-CMC 1% b/v	1	128.67	86.67	42	32.64
2	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v	1	149.67	65.67	84	56.12
3	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v	1	174.33	91.67	82.66	47.42
4	Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v	1	189.67	94.67	95	50.10
5	Suspensi Glibenklamid	1	127	49	78	61.42

## e. Pada Jam ke 5

NO	Perlakuan	Takaran Per 30 g BB Mencit (ml)	Kadar glukosa Darah rata-rata (mg/dl)		Penurunan Kadar glukosa darah (mg/dl)	Penurunan Kadar glukosa darah (%)
			Awal	Jam ke 5		
1	Na-CMC 1% b/v	1	128.67	93	35.67	27.72
2	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25 % b/v	1	149.67	77	72.67	48.55
3	Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5 % b/v	1	174.33	96.67	77.66	44.55
4	Ekstrak Metanol Daun Mimba 1 % b/v	1	189.67	100.33	89.34	47.10
5	Suspensi Glibenklamid	1	127	68.33	58.67	46.20

**Lampiran D**  
**Perhitungan Statistik Dengan Rancangan Acak Kelompok**

Tabel VII.

Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Antara Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan Suspensi Glibenklamid Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan

Perlakuan	Replikasi	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)						$\Sigma X$	X
		B0	B1	B2	B3	B4	B5		
A1	1	132	129	119	110	100	100		
	2	127	124	101	81	79	90		
	3	127	113	103	81	81	89		
	$\Sigma X$	386	366	323	272	260	279	1886	104.78
	X	128.67	122	107.67	86.67	93	104.78		
A2	1	161	91	81	78	76	82		
	2	141	94	81	77	71	74		
	3	147	63	57	51	50	75		
	$\Sigma X$	449	248	219	206	197	231	1550	86.11
	X	149.67	82.67	73	68.67	65.67	77		
A3	1	181	163	114	96	95	102		
	2	179	142	137	119	110	109		
	3	163	152	89	73	70	79		
	$\Sigma X$	523	457	340	288	275	290	2173	120.72
	X	174.33	153.33	113.33	96	91.67	96.67		
A4	1	197	119	99	83	80	90		
	2	181	166	127	86	86	85		
	3	191	185	148	122	118	126		
	$\Sigma X$	569	470	374	291	284	301	2289	127.17
	X	189.67	156.67	124.67	97	94.67	100.33		
A5	1	160	140	96	72	50	83		
	2	125	57	68	54	53	72		
	3	96	70	58	48	44	50		
	$\Sigma X$	381	267	222	174	147	205	1396	77.56
	X	127	89	74	58	49	68.33		
Total		2308	1808	1478	1231	1163	1306	9294	516.34
Rata-rata		153.87	120.53	98.53	82.07	77.53	87.07		

## Keterangan :

- A1 = Larutan koloidal Na-CMC 1% b/v
- A2 = Ekstrak metanol daun mimba 0,25% b/v
- A3 = Ekstrak metanol daun mimba 0,5% b/v
- A4 = Ekstrak metanol daun mimba 1% b/v
- A5 = Suspensi glibenklamid
- B0 = Kadar glukosa darah awal
- B1 = Kadar glukosa darah pada jam ke-1
- B2 = Kadar glukosa darah pada jam ke-2
- B3 = Kadar glukosa darah pada jam ke-3
- B4 = Kadar glukosa darah pada jam ke-4
- B5 = Kadar glukosa darah pada jam ke-5
- DB = Derajat bebas
- JK = Jumlah kuadrat
- S = Signifikan
- NS = Non signifikan



## I. PERHITUNGAN ANOVA

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(9294)^2}{90} \\
 &= 959760.4 \\
 \\
 \text{JK Total} &= (132)^2 + (127)^2 + \dots + (50)^2 - \text{FK} \\
 &= 1085792 - 959760.4 \\
 &= 126031.6 \\
 \\
 \text{JK A} &= \frac{(1886)^2 + (1550)^2 + \dots + (1396)^2}{18} - \text{FK} \\
 \text{(Perlakuan)} &= 992764.6 - 959760.4 \\
 &= 33004.2 \\
 \\
 \text{JK B} &= \frac{(2308)^2 + (1808)^2 + \dots + (1306)^2}{15} - \text{FK} \\
 \text{(Kelompok)} &= 1023585.2 - 959760.4 \\
 &= 63824.8 \\
 \\
 \text{JK. Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 126031.6 - 33004.2 - 63824.8 \\
 &= 29202.6
 \end{aligned}$$

## TABEL ANOVA

Sumber Variasi	JK	DB	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	33004.2	4	8251.05	22.60**	2.48	3.56
Kelompok	63824.8	5	12765	34.97**	2.33	3.25
Acak	29202.6	80	365.03			
Total	126031.6	89				

(\*)  $F_h > F_t$  artinya berbeda nyata pada  $\alpha 0.05$

(\*\*)  $F_h > F_t$  artinya sangat berbeda nyata pada  $\alpha 0.01$

## 2 UJI DUNCAN

A. Uji Duncan untuk analisis perlakuan pada taraf  $\alpha = 0.05$ 

DB = 80

 $\alpha = 0.05$ 

	2	3	4	5
JN	2,82	2,97	3,07	3,13
JNT	12,69	13,37	13,82	14,09

$$\begin{aligned} \text{Rumus JNT} &= \text{JN} \times \frac{\sqrt{\text{KTA}}}{3 \times 6} \\ &= \text{JN} \times \frac{\sqrt{365.03}}{18} \\ &= \text{JN} \times 4.50 \end{aligned}$$

Perlakuan

A1	A2	A3	A4	A5
127,17	120,72	104,78	86,11	77,56

Perbandingan antar perlakuan

A1 - A2	Jarak 2	JNT 2 =	6.45 < 12.69	(NS)
A1 - A3	Jarak 3	JNT 3 =	22.39 > 13.37	(S)
A1 - A4	Jarak 4	JNT 4 =	41.06 > 13.82	(S)
A1 - A5	Jarak 5	JNT 5 =	49.61 > 14.09	(S)
A2 - A3	Jarak 2	JNT 2 =	15.94 > 12.69	(S)
A2 - A4	Jarak 3	JNT 3 =	34.61 > 13.37	(S)
A2 - A5	Jarak 4	JNT 4 =	43.16 > 13.82	(S)
A3 - A4	Jarak 2	JNT 2 =	18.67 > 12.69	(S)
A3 - A5	Jarak 3	JNT 3 =	27.22 > 13.37	(S)
A4 - A5	Jarak 2	JNT 2 =	8.5 < 12.69	(NS)

Perbandingan antar Perlakuan	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-	NS	S	S	S
A2	NS	-	S	S	S
A3	S	S	-	S	S
A4	S	S	S	-	NS
A5	S	S	S	NS	-

B. uji Duncan untuk analisis antar perlakuan pada taraf  $\alpha = 0.01$ 

DB = 80

 $\alpha = 0.01$ 

	2	3	4	5
JN	3,74	3,89	4,01	4,09
JNT	16,83	17,51	18,05	18,41

$$\begin{aligned} \text{Rumus JNT} &= \text{JN} \times \sqrt{\frac{\text{KTA}}{3 \times 6}} \\ &= \text{JN} \times \sqrt{\frac{365,03}{18}} \\ &= \text{JN} \times 4,50 \end{aligned}$$

## Perlakuan

A1	A2	A3	A4	A5
127,17	120,72	104,78	86,11	77,56

## Perbandingan antar perlakuan

A1 - A2	Jarak 2	JNT 2 = 6,45	< 16,83	(NS)
A1 - A3	Jarak 3	JNT 3 = 22,39	> 17,51	(S)
A1 - A4	Jarak 4	JNT 4 = 41,06	> 18,05	(S)
A1 - A5	Jarak 5	JNT 5 = 49,61	> 18,41	(S)
A2 - A3	Jarak 2	JNT 2 = 15,94	< 16,83	(NS)
A2 - A4	Jarak 3	JNT 3 = 34,61	> 17,51	(S)
A2 - A5	Jarak 4	JNT 4 = 43,16	> 18,05	(S)
A3 - A4	Jarak 2	JNT 2 = 18,67	> 16,83	(S)
A3 - A5	Jarak 3	JNT 3 = 27,22	> 17,51	(S)
A4 - A5	Jarak 2	JNT 2 = 8,5	< 16,83	(NS)

Perbandingan antar perlakuan	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-	NS	S	S	S
A2	NS	-	NS	S	S
A3	S	NS	-	S	S
A4	S	S	S	-	NS
A5	S	S	S	NS	-

C.Uji Duncan untuk analisis antar waktu pada masing-masing perlakuan pada taraf  $\alpha = 0.05$

1. Na-CMC 1% b/v

DB = 80

$\alpha = 0.05$

	2	3	4	5	6
JN	2,82	2,97	3,07	3,13	3,19
JNT	12,69	13,37	13,82	14,09	14,36

Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
128,63	122	107,67	104,78	93	86,63

Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 6,67	< 12.69	(NS)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 21	> 13.37	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 23,89	> 13.82	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 35,67	> 14.09	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 42	> 14.36	(S)

2. Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v

DB = 80

$\alpha = 0.05$

	2	3	4	5	6
JN	2,82	2,97	3,07	3,13	3,19
JNT	12,69	13,37	13,82	14,09	14,36

Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
149,67	82,67	77	73	68,67	65,67

Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 67	> 12.69	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 72,67	> 13.37	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 76,67	> 13.82	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 81	> 14.09	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 84	> 14.36	(S)

## 3. Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5% b/v

DB = 80       $\alpha = 0.05$ 

	2	3	4	5	6
JN	2,82	2,97	3,07	3,13	3,19
JNT	12,69	13,37	13,82	14,09	14,36

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
174,33	153,33	113,33	96,67	96	91,67

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 21	>	12.69	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 61	>	13.37	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 77,66	>	13.82	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 78,33	>	14.09	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 82,66	>	14.36	(S)

## 4. Ekstrak Metanol Daun Mimba 1% b/v

DB = 80       $\alpha = 0.05$ 

	2	3	4	5	6
JN	2,82	2,97	3,07	3,13	3,19
JNT	12,69	13,37	13,82	14,09	14,36

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
189,67	156,67	124,67	100,33	97	94,67

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 33	>	12.69	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 65	>	13.37	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 89,33	>	13.82	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 92,67	>	14.09	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 95	>	14.36	(S)

## 5. Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0,05$ 

	2	3	4	5	6
JN	2.82	2.97	3.07	3.13	3.19
JNT	12.69	13.37	13.82	14.09	14.36

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
127	89	74	68.33	58	49

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 38	> 12.69	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 53	> 13.37	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 58.67	> 13.82	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 69	> 14.09	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 78	> 14.36	(S)

Perbandingan antar perlakuan	A1	A2	A3	A4	A5
B0 - B1	NS	S	S	S	S
B0 - B2	S	S	S	S	S
B0 - B3	S	S	S	S	S
B0 - B4	S	S	S	S	S
B0 - B5	S	S	S	S	S

D.Uji Duncan untuk analisis antar waktu pada masing-masing perlakuan pada taraf  $\alpha = 0.01$

## 1. Na-CMC 1% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0.01$ 

	2	3	4	5	6
JN	3.74	3.89	4.01	4.09	4.14
JNT	16.83	17.51	18.01	18.41	18.63

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
128.63	122	107.67	104.78	93	86.63

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 6.67	< 16.83	(NS)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 21	> 17.51	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 23.89	> 18.01	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 35.67	> 18.41	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 42	> 18.63	(S)

## 2. Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0.01$ 

	2	3	4	5	6
JN	3.74	3.89	4.01	4.09	4.14
JNT	16.83	17.51	18.01	18.41	18.63

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
149.67	82.67	77	73	68.67	65.67

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 67	> 16.83	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 72.67	> 17.51	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 76.67	> 18.01	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 81	> 18.41	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 84	> 18.63	(S)

## 3. Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0,01$ 

	2	3	4	5	6
JN	3.74	3.89	4.01	4.09	4.14
JNT	16.83	17.51	18.01	18.41	18.63

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
174.33	153.33	113.33	96.67	96	91.67

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 21	> 16.83	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 61	> 17.51	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 77.66	> 18.01	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 78.33	> 18.41	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 82.66	> 18.63	(S)

## 4. Ekstrak Metanol Daun Mimba 1% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0.01$ 

	2	3	4	5	6
JN	3.74	3.89	4.01	4.09	4.14
JNT	16.83	17.51	18.01	18.41	18.63

## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
189.67	156.67	124.67	100.33	97	94.67

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 33	> 16.83	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 65	> 17.51	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 89.33	> 18.01	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 92.67	> 18.41	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 95	> 18.63	(S)

## 5. Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v

DB = 80

 $\alpha = 0,01$ 

	2	3	4	5	6
JN	3.74	3.89	4.01	4.09	4.14
JNT	16.83	17.51	18.01	18.41	18.63



## Waktu

B0	B1	B2	B3	B4	B5
127	89	74	68.33	58	49

## Perbandingan antar waktu

B0 - B1	Jarak 2	JNT 2 = 38	> 16.83	(S)
B0 - B2	Jarak 3	JNT 3 = 53	> 17.51	(S)
B0 - B3	Jarak 4	JNT 4 = 58.67	> 18.01	(S)
B0 - B4	Jarak 5	JNT 5 = 69	> 18.41	(S)
B0 - B5	Jarak 6	JNT 6 = 78	> 18.63	(S)

Perbandingan antar perlakuan	A1	A2	A3	A4	A5
B0 - B1	NS	S	S	S	S
B0 - B2	S	S	S	S	S
B0 - B3	S	S	S	S	S
B0 - B4	S	S	S	S	S
B0 - B5	S	S	S	S	S

Tabel VIII. Pengamatan Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v

No	Pengamatan	Waktu ( menit )							
		5	10	15	30	60	120	180	240
1	Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Tremor	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Sekresi keringat	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Diare	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Vasodilatasi	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Miosis	-	+	+	+	-	-	-	-
7	Bronkokonstriksi	-	+	+	-	-	-	-	-
8	Diuresis	+	+	-	+	-	-	-	-

Tabel IX. Pengamatan Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,5% b/v

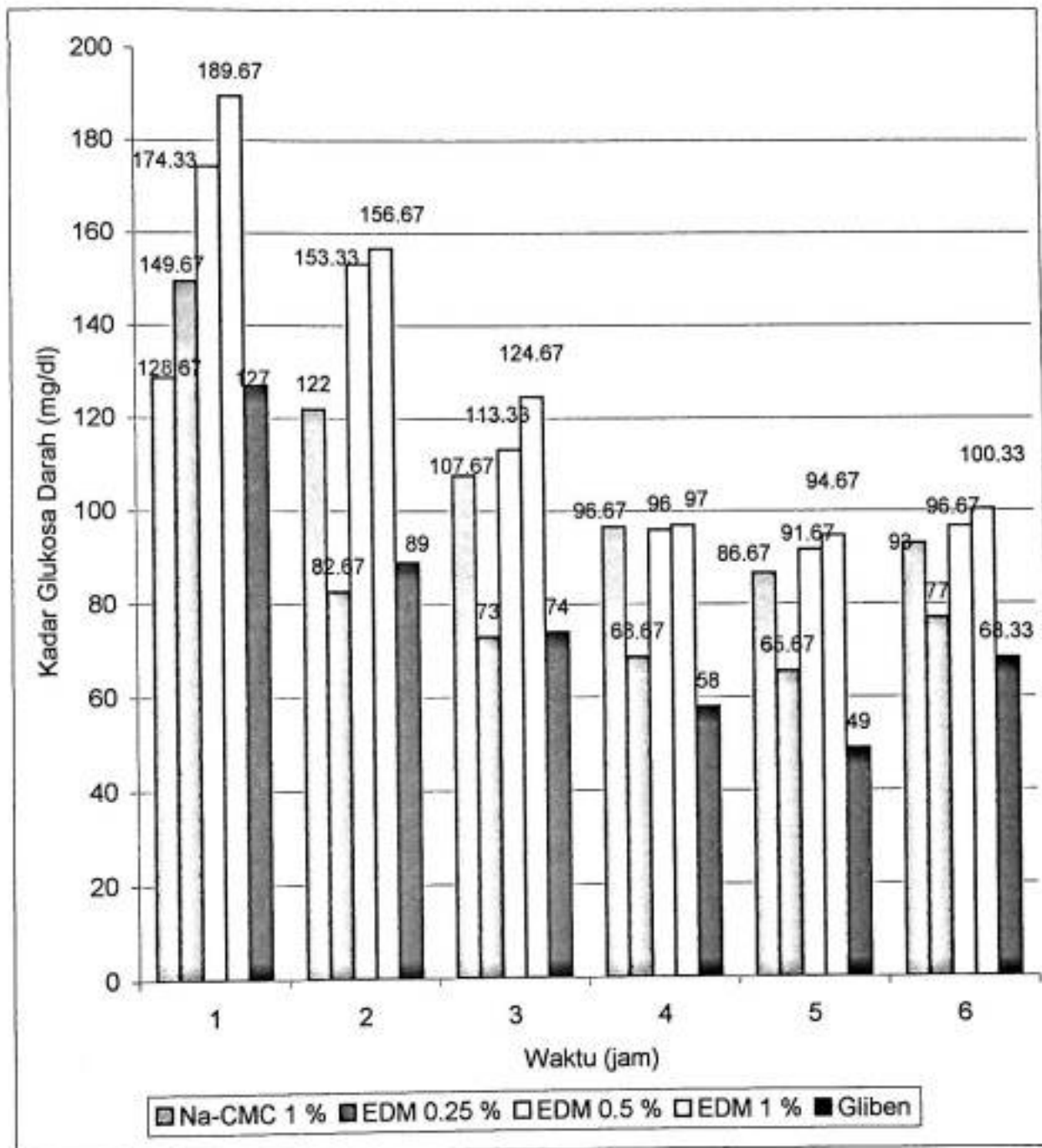
No	Pengamatan	Waktu ( menit )							
		5	10	15	30	60	120	180	240
1	Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Tremor	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Sekresi keringat	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Diare	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Vasodilatasi	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Miosis	-	-	+	-	+	-	-	-
7	Bronkokonstriksi	-	-	-	+	+	-	-	-
8	Diuresis	-	+	+	-	-	-	-	-

Tabel X. Pengamatan Terhadap Sistem Saraf Parasimpatis Pada Pemberian Ekstrak Metanol Daun Mimba 1% b/v

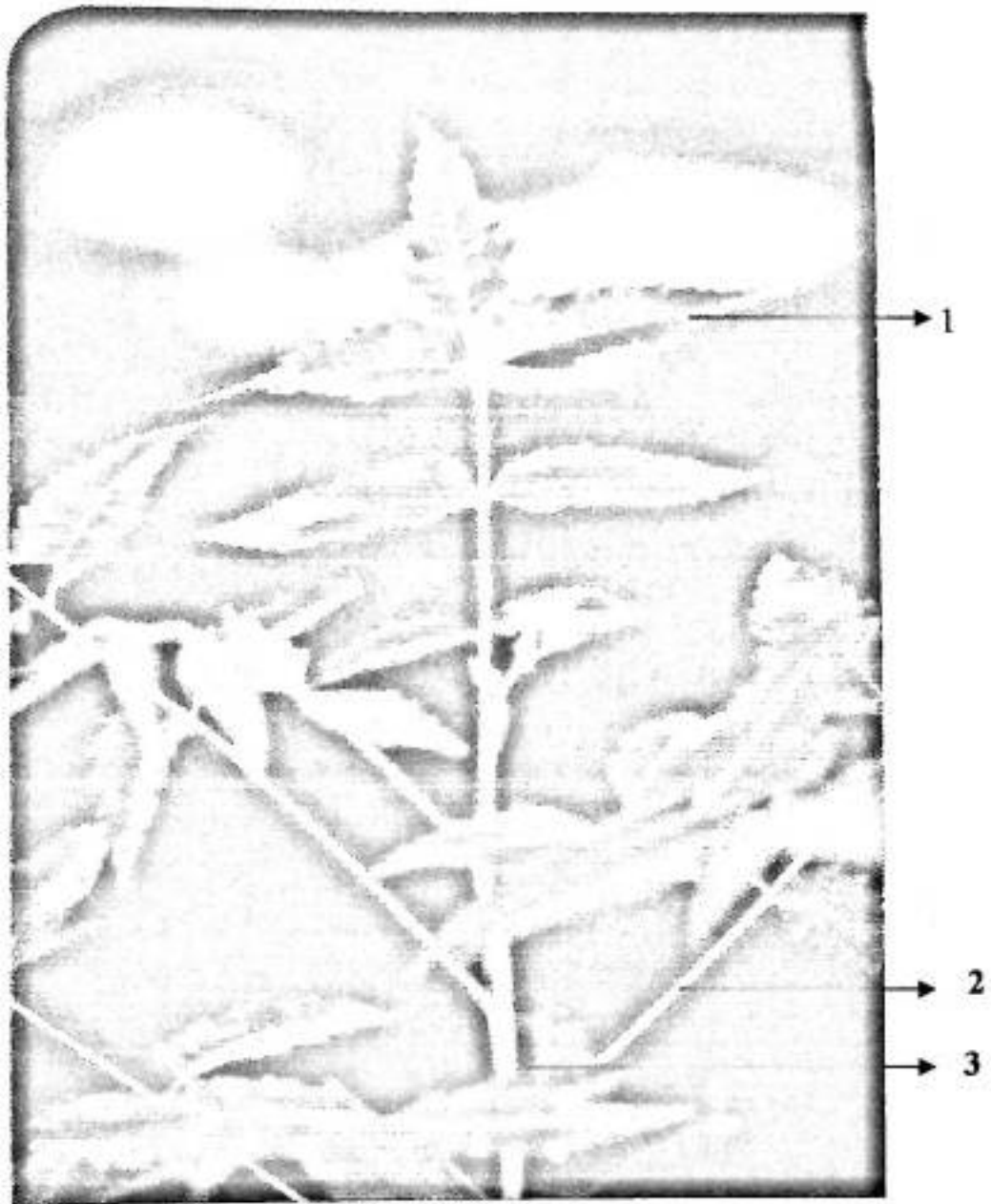
No	Pengamatan	Waktu ( menit )							
		5	10	15	30	60	120	180	240
1	Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Tremor	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Sekresi keringat	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Diare	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Vasodilatasi	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Miosis	-	-	+	+	-	-	-	-
7	Bronkokonstriksi	-	-	+	+	-	-	-	-
8	Diuresis	+	+	-	+	-	-	-	-

( - ) = Efek tidak jelas / tidak ada

( + ) = Efek jelas / nyata



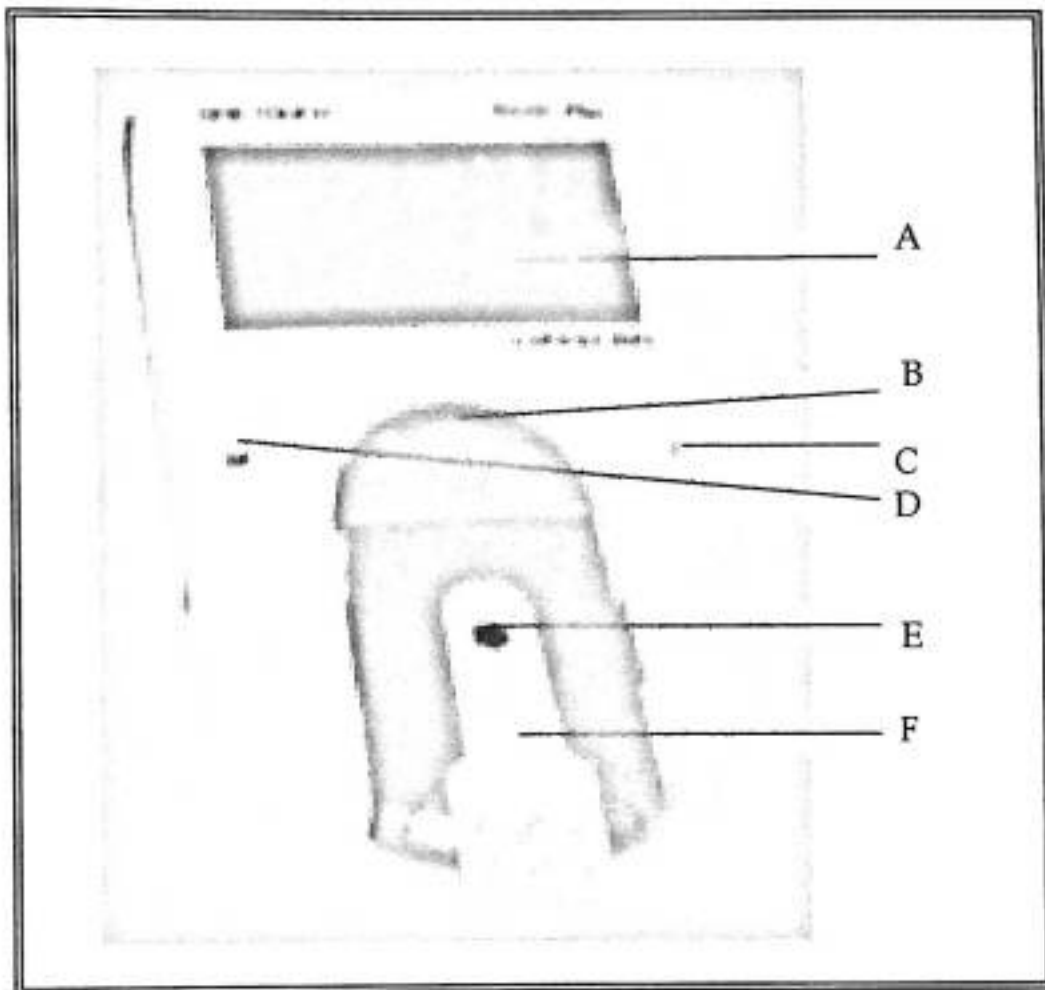
Gambar 1. Grafik Pengaruh Na-CMC 1% b/v, Ekstrak Metanol Daun Mimba 0,25% b/v, 0,5% b/v, 1% b/v dan Suspensi Glibenklamid 0,002% b/v Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit



Gambar 2. Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.)

Keterangan Gambar :

1. Daun
2. Tangkai daun
3. Batang



Gambar 3. Alat Glukometer

Keterangan :

- A : Monitor
- B : Tombol "On/Off"
- C : Tombol C
- D : Tombol M
- E : Test Area
- F : Strip Test