

Kode>Nama Rumpun Ilmu:771 /Pendidikan Biologi

LAPORAN KEMAJU  
PENELITIAN HIBAH BERSAING  
TAHUN KE 2 (70%)



PENGARUH KONSUMSI PETE (*Parkia speciosa*)  
TERHADAP DIABETES MILITUS TIPE2 PADA TIKUS  
PUTIH (*Rattus norvegicus*)

TIM PENGUSUL :

1. Dr. H. Budhi Akbar, M. Si    NIDN: 00-0403- 6601/Ketua
2. Mayarni, S.Pd.,M.Si        NIDN: 03-1211- 6901/Anggota

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JULI 2015



Ma May

Kode>Nama Rumpun Ilmu:771 /Pendidikan Biologi

**LAPORAN KEMAJU  
PENELITIAN HIBAH BERSAING  
TAHUN KE 2 (70%)**



**PENGARUH KONSUMSI PETE (*Parkia speciosa*)  
TERHADAP DIABETES MILITUS TIPE2 PADA TIKUS  
PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

**TIM PENGUSUL :**

1. Dr. H. Budhi Akbar, M. Si NIDN: 00-0403- 6601/Ketua
2. Mayarni, S.Pd.,M.Si NIDN: 03-1211- 6901/Anggota

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JULI 2015**



HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN HIBAH BERSAING

**Judul Penelitian** : **Pengaruh Konsumsi Pete (*Parkia speciosa*) Terhadap Diabetes Militus Tipe2 Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)**

**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : **771 /Pendidikan Biologi**

**Ketua Peneliti**

a. Nama lengkap : Dr. H. Budhi Akbar, M. Si  
b. Jenis kelamin : Laki-laki  
c. NIDN : 00-0403-6601  
d. Jabatan Fungsional : Lektor  
e. Program Studi : Pendidikan Biologi  
f. Nomor HP : 081219381966/081315537290  
g. Alamat surat (e-mail) : budhiakbar@gmail.com

**Anggota Peneliti (1)**

a. Nama lengkap : Mayarni, S.Pd., M. Si  
b. NIDN : 03-1211-6901  
c. Perguruan Tinggi : Univ. Muhammadiyah PROF. DR. HAMKA

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 tahun

Penelitian Tahun ke : dua (2)

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 56.500.000 ✓

Biaya Tahun Berjalan : -diusulkan ke DIKTI RP. 39.550.000 ---  
dana internal PT Rp. -

Mengetahui

Dekan



**Dr. H. Sukardi, M.Pd.**  
NIDN: 87.0232

Jakarta, 30 Juli 2015

Ketua Pelaksana

Dr. H. Budhi Akbar., M.Si

NIP: 19660304 199003 1 003

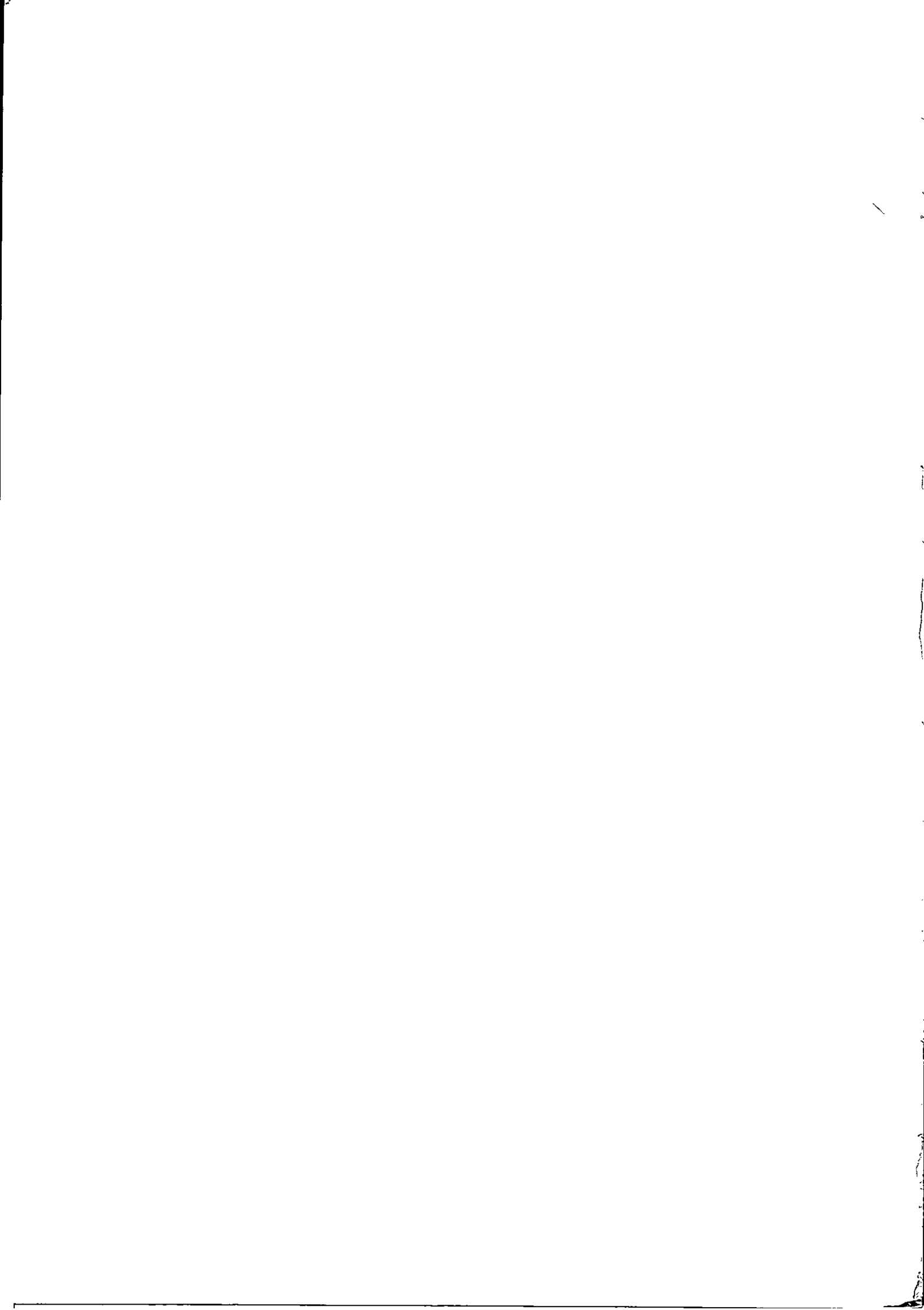
Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian



**Endy Sjaiful Alim, ST., MT.**

NIDN 0322077101



## DAFTAR ISI

	HALAMAN
RINGKASAN.....	4
BAB. I. PENDAHULUAN.....	6
BAB.II.TINJAUAN PUSTAKA.....	9
BAB.III. METODE PENELITIAN.....	19
BAB. IV. BIAYA dan JADWAL PENELITIAN.....	22
IV. a. Jadwal Penelitian.....	22
IV. b. Biaya Penelitian.....	22
V. DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	24
Lampiran 1. Personalia penelitian.....	24
Lampiran 2. Surat pernyataan kerjasama.....	27
Lampiran 3. Foto alat dan bahan kegiatan.....	27
Lampiran 4 Pengolahan data.....	29
Lampiran 5 Jurnal penelitian.....	30



## RINGKASAN

**Diabetes militus** merupakan suatu penyakit yang ditakuti, karena merupakan tergolong penyebab kematian terbesar selain penyakit jantung, dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa jumlah penderitanya meningkat secara cepat. Sebetulnya peningkatan penyakit tersebut disebabkan oleh banyak faktor, tetapi yang paling sering disebabkan oleh pola dan gaya hidup yang salah. Penyakit diabetes militus juga penyebab komplikasi

Ada dua tipe diabetes militus yaitu tipe 1 dan tipe 2, **tipe 2 adalah diabetes yang didapat setelah umur 30 – 60 dan merupakan diabetes yang tidak tergantung insulin artinya didapat karena pola dan gaya hidup yang salah.** Keduanya menyebabkan kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia). Dalam waktu yang panjang, hiperglikemia merusak retina mata, pembuluh darah pada ginjal, saraf, dan pembuluh darah lainnya.

*Nefropati diabetes* yaitu penyakit penyebab utama gagal ginjal. Selain ini juga dapat menyebabkan kerusakan saraf (*Neuropati diabetik*) yang berakibat amputasi di kaki dan yang paling parah tergolong penyebab kematian. **Sumber : American Diabetes Association untuk penyakit diabetes militus**

Penderita **diabetes militus** harus mengkonsumsi obat secara rutin jika tidak penderita biasanya merasa lemas dan berefek pada keinginan untuk mengkonsumsi karbohidrat lebih banyak dengan harapan memperoleh tenaga tetapi yang terjadi adalah akan memperparah penyakit tersebut, obat yang digunakan biasanya obat dari rujukan dokter, yaitu obat-obat yang mengandung bahan kimia yang pasti ada efek samping jika dikonsumsi lama yaitu pada lambung dan ginjal karena susah dimetabolisme tubuh. Oleh karena itu harus dicari obat alternative yang berasal dari alam supaya tidak berefek samping.

Menurut beberapa informasi dari penderita diabetes *pete* (*Parkia speciosa*) dapat digunakan sebagai obat diabetes bahkan dapat menyembuhkan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah pembuatan kapsul simplisia *pete* untuk penderita diabetes militus (hasil akhir ini direncanakan pada penelitian selanjutnya)

**Telah dilakukan penelitian terhadap pengaruh konsumsi “ekstrak murni *pete* (*Parkia speciosa*) mentah” dan “ekstrak murni *pete* (*Parkia speciosa*) direbus” terhadap penurunan glukosa darah Diabetes Militus Tipe2 pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*).**

Kedua kelompok penelitian ini baik menggunakan ekstrak murni *pete* mentah maupun ekstrak murni *pete* direbus berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 yang menggunakan tikus sebagai hewan uji. Oleh karena itu di tahun ke 2 akan dilanjutkan penelitian ini untuk melihat pengaruh ekstrak simplisia *pete* (*Parkia speciosa*) terhadap penurunan glukosa darah Diabetes Militus Tipe2 pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*).

Penelitian menggunakan ekstrak simplisia *pete* ini dilakukan karena lebih murah dan mudah untuk membuat ekstrak simplisia ketimbang ekstrak murni yang tujuan akhirnya akan dijadikan kapsul simplisia *pete* untuk penderita diabetes.

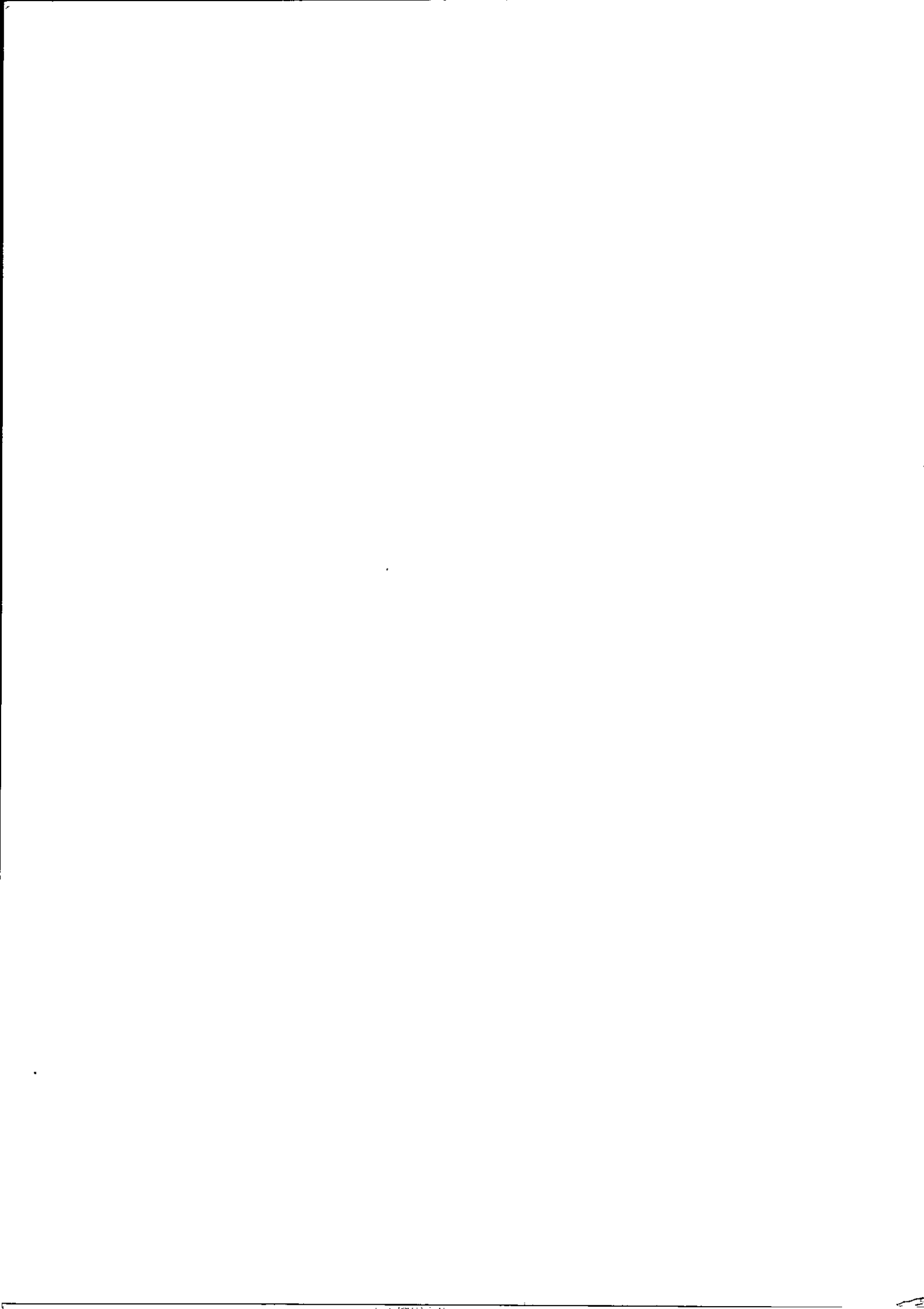
### Rumusan masalah

“Apakah ekstrak simplisia *Pete* (*Parkia speciosa*) dapat menurunkan kadar gula darah penderita Diabetes Militus Tipe II.

**Tujuan Penelitian:** “Untuk mengetahui dosis konsumsi simplisia *pete* (*Parkia speciosa*) dalam menurunkan kadar gula darah pada diabetes militus tipe II

**Penelitian ini menggunakan metode eksperimen:.**





## BAB. I PENDAHULUAN

Salah satu penyakit penyebab kematian terbesar adalah kencing manis (diabetes militus). Penyakit ini adalah penyakit yang sering diderita baik oleh kalangan ekonomi menengah kebawah maupun kalangan ekonomi menengah keatas . Penyakit ini bisa diderita sesudah dewasa karena pola dan gaya hidup yang salah atau bisa juga karena turunan.

Pada umumnya penyakit diabetes militus (kencing manis) ini banyak ditemukan didaerah perkotaan. Penyakit kencing manis pada umumnya diakibatkan karena pola makan yang tidak terkontrol atau sebagai efek samping dari pemakaian obat-obat tertentu, walaupun secara teori 25% diantaranya diakibatkan keturunan. Kencing manis menyebabkan para penderita kurang energy mereka terlihat lemah dan tidak bugar karena metabolisme terganggu

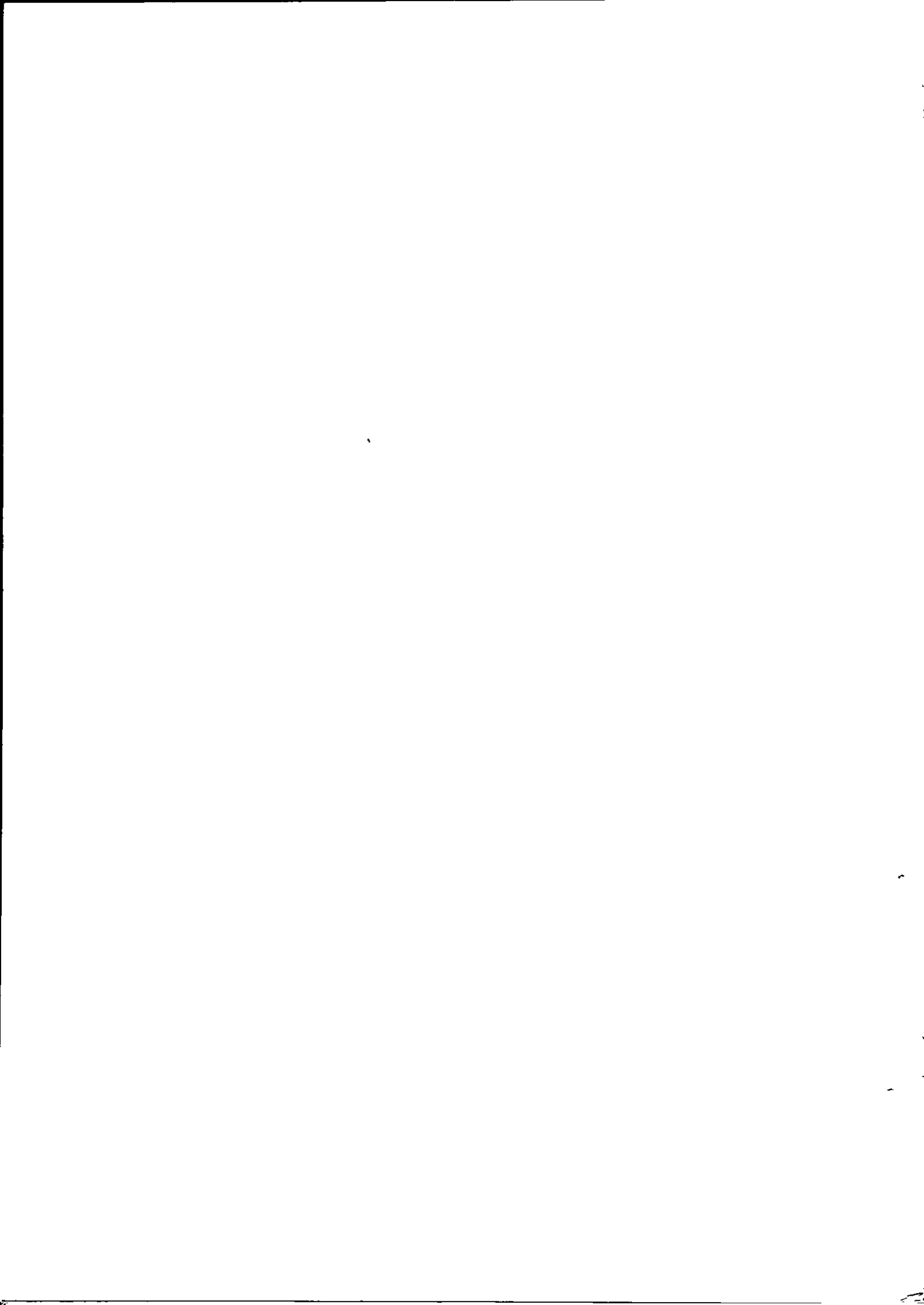
Para penderita kencing manis umumnya tidak bisa sembuh dan harus meminum obat dokter terus menerus dalam jangka waktu lama dan itupun hanya untuk bertahan hidup. Selain itu untuk tetap bertahan hidup mereka harus menjaga pola makan serta aktifitas fisik yang seimbang

Penelitian tahun ke dua inimerupakan penelitian yang sudah dirancang ditahun pertama yaitu penelitian lanjutan dari penelitian tahun pertama. Penelitian tahun pertama menggunakan ekstrak murni pete sedangkan penelitian ditahun kedua menggunakan ekstrak simplisia pete.

Penelitian tahun kedua ini juga diperkuat oleh temuan hasil penelitian di tahun pertama yang menggunakan ekstrak murni pete mentah dan ekstrak murni pete direbus dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes tipe 2.

**Penelitian ditahun pertama terbagi kedalam dua kelompok penelitian. Kelompok penelitian pertama menggunakan ekstrak murni pete mentah dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes tipe2 dan menggunakan tikus putih sebagai hewan uji. Kelompok penelitian ke dua menggunakan ekstrak murni pete direbus dalam menurunkan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 juga menggunakan tikus putih sebagai hewan uji.**

Hasil kedua kelompok penelitian di tahun pertama ini menunjukkan adanya pengaruh konsumsi ekstrak murni baik pete mentah maupun pete direbus dalam



menurunkan kadar glukosa diabetes tipe2 pada tikus putih(*Rattus norvegicus*) yang sudah didiabeteskan terlebih dahulu.

Penelitian ditahun kedua akan dilanjutkan menggunakan “ekstrak simplisia” pete(*Parkia speciosa*) dalam menurunkan kadar glukosa diabetes tipe 2 pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Alasan penggunaan simplisia ini adalah karena tujuan akhir dari penelitian ini adalah kapsul simplisia pete yang akan digunakan para penderita diabetes tipe2. Penggunaan simplisia ini bertujuan pengganti kopi pete yang pernah dikonsumsi oleh penderita diabetes. Alasan lain adalah pembuatan simplisia lebih mudah dan menggunakan biaya yang lebih murah ketimbang pembuatan ekstrak murni pete.

Atas cerita diatas penulis ingin membuktikan apakah ekstrak simplisia pete (*Parkia speciosa*) dapat menurunkan kadar glukosa darah seorang penderita diabetes tipe II.?

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai obat penurun gula darah dan disosialisasikan melalui publikasi ilmiah sehingga pada pembaca dapat memanfaatkan hasil penelitian ini untuk menurunkan kadar gula darah pada diabetes militus

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan dapat penulis rumuskan “ Apakah ekstrak simplisia Pete (*Parkia speciosa*) dapat menurunkan kadar glukosa darah penderita Diabetes Militus Tipe II.





## **BAB. II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penyakit Diabetes**

Penyakit diabetes melitus masih menjadi ancaman serius bagi dunia kesehatan di Indonesia. Jumlah penderita diabetes terus meningkat. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diperkirakan pada 2030 penyandang diabetes di Indonesia akan meningkat sebanyak 21,3 juta orang. "Penyakit diabetes ini harus menjadi perhatian serius bagi kita semua karena diabetes juga mengancam pertumbuhan ekonomi nasional. Oleh karenanya, pengendalian diabetes mellitus perlu dilakukan dengan sungguh-sungguh dan secara komprehensif," jelas Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kemenkes Prof dr. Tjandra Yoga Aditama, Sp. P(K). Tjandra memaparkan, berdasarkan prediksi WHO, Indonesia segera menduduki peringkat keempat setelah Amerika Serikat, China, dan India di antara negara-negara yang memiliki penyandang diabetes terbanyak dengan populasi penduduk terbesar di dunia.

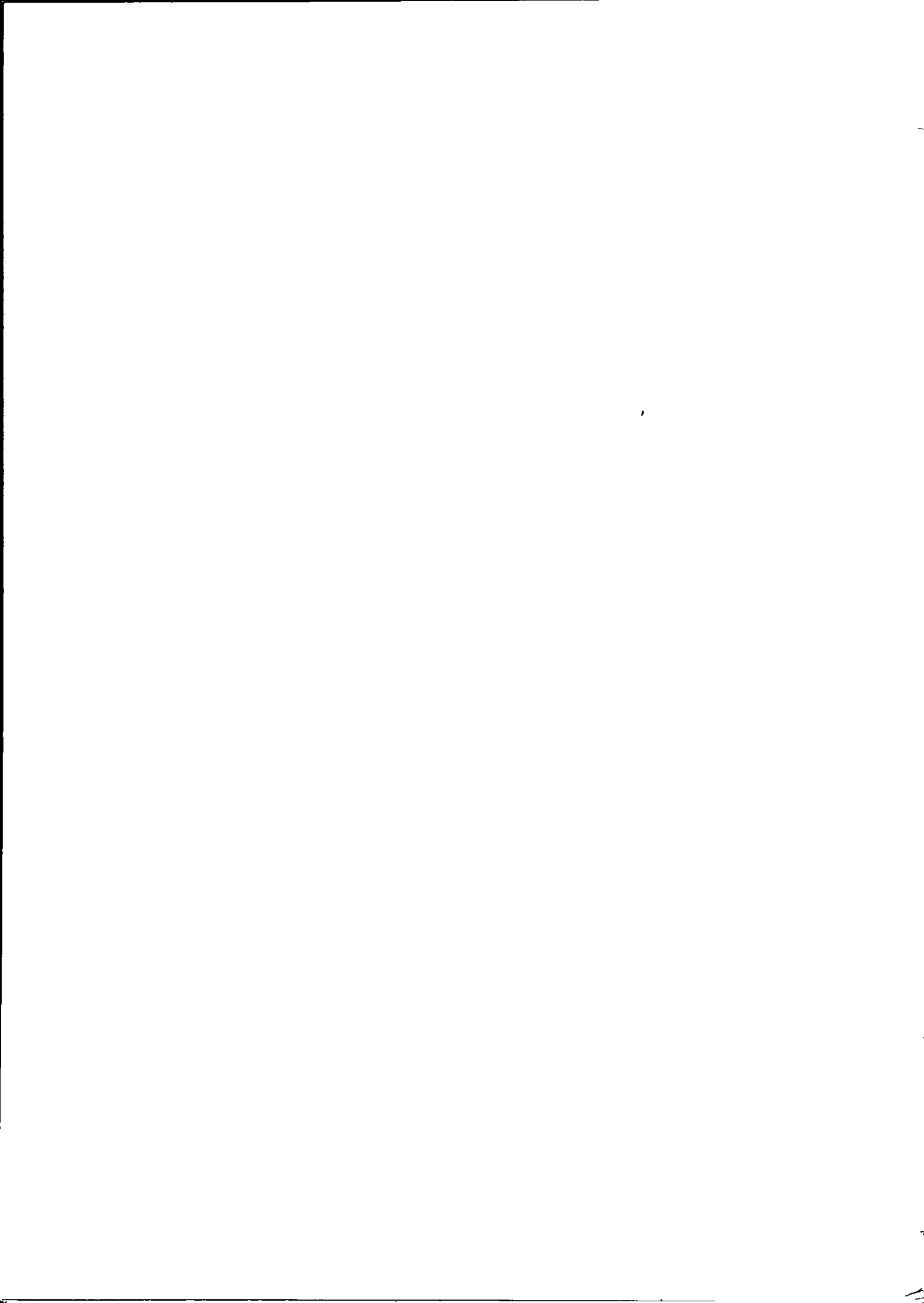
Sementara itu, menurut data Riset Kesehatan Dasar 2007, diabetes merupakan penyebab kematian nomor 6 dari semua kelompok umur. Prevalensi diabetes di Indonesia yang ada di perkotaan adalah sebanyak 5,7% dan sebanyak 73,7% pasien diabetes tidak terdiagnosa.

#### **Berikut ini adalah faktor seseorang beresiko terkena diabetes:**

Keturunan, kegemukan/obesitas, tekanan darah tinggi, angka triglyceride yang tinggi, kolesterol tinggi, gaya hidup modern yang sering mengkonsumsi makanan siap saji, merokok dan stress, terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat, serta kerusakan pada sel pankreas.

Terdapat dua tipe diabetes melitus yaitu diabetes melitus tipe I dan tipe II, diabetes melitus tipe II adalah diabetes melitus yang tidak tergantung insulin atau sering disebut non insulin dependent diabetes melitus (NIDDM). diabetes melitus tipe II ini merupakan angka tertinggi di Negara berkembang termasuk di Indonesia, kurang lebih 90% para penderita mengalami diabetes melitus tipe II (Baynes, 2003 dalam Putu Gina Astiyandani. dkk 2010

Kematian akibat diabetes umumnya terjadi akibat kerusakan organ terminal seperti jantung,



ginjal dan otak (Edvans, 2002 dalam Putu Gina Astiyandani, dkk. 2010). Kemungkinan pete mengandung antioksidan karena anti oksidan dapat memperlambat atau mencegah oksidasi suatu molekul (Robins, 2003)

Penyakit diabetes militus jumlah penderitanya meningkat dengan cepat. Peningkatan ini disebabkan banyak faktor, tapi yang paling signifikan adalah meningkatnya insiden obesitas terkait dengan prevalensi gaya hidup yang sering berefek pada hiperglikemia(WHO, 2009).

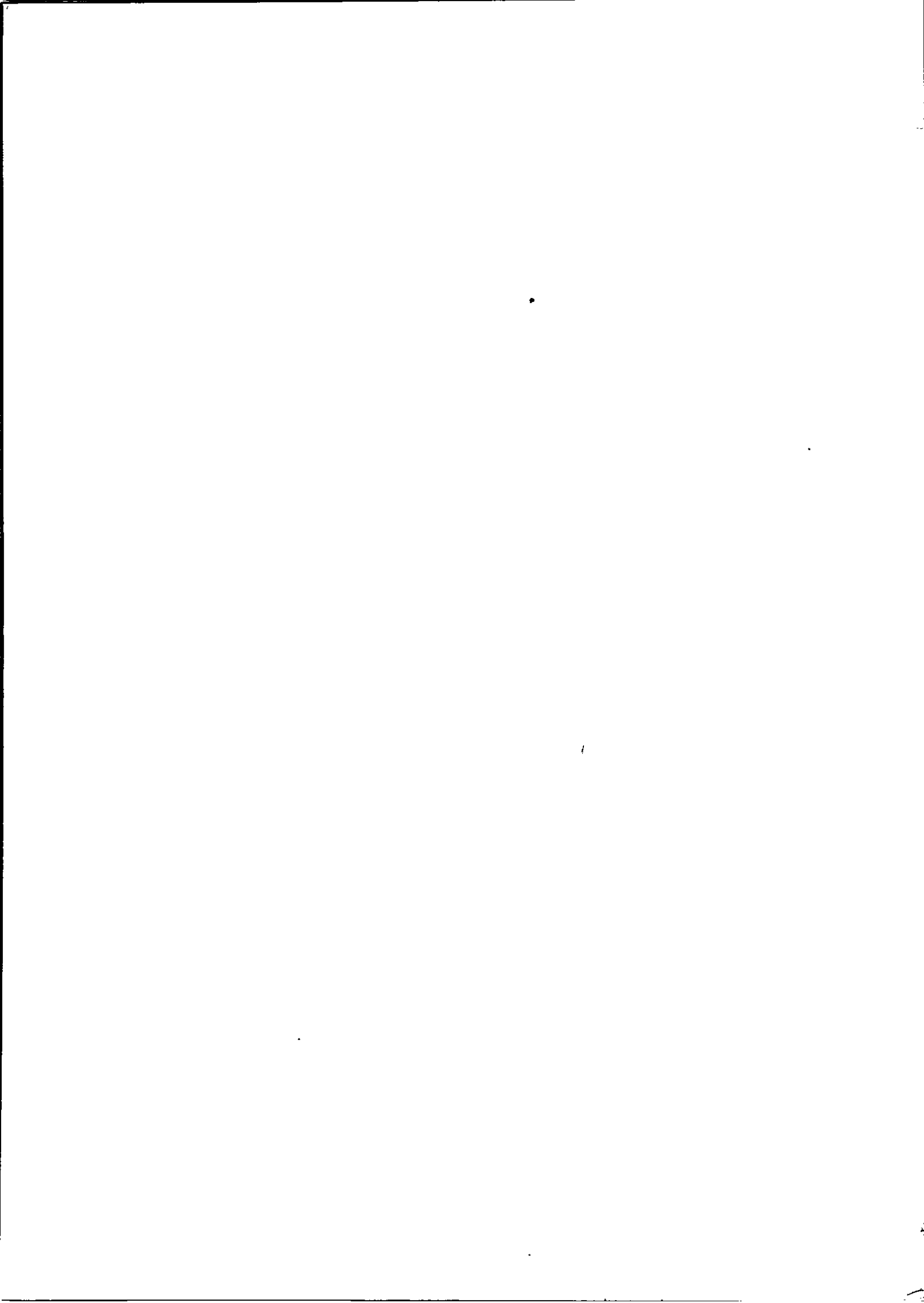
#### Komplikasi penyakit diabetes militus

Menurut Wijayakusuma (2004) Kedua penyakit diabetes militus tipe I(diabetes tergantung insulin) dan tipe II(diabetes tidak tergantung insulin terjadi setelah umur 30 sampai 60th) akhirnya menyebabkan kadar gula darah menjadi tinggi, suatu kondisi yang disebut hiperglikemia. Selama periode waktu yang panjang, hiperglikemia merusak retina mata, pembuluh darah pada ginjal, saraf, dan pembuluh darah lainnya.

Retinopati diabetes adalah kerusakan pada retina akibat penyakit diabetes militus merupakan penyebab utama kebutaan. Nefropati diabetes adalah kerusakan pada ginjal dari penyakit diabetes militus merupakan penyebab utama gagal ginjal. Neuropati diabetik adalah kerusakan saraf akibat penyakit diabetes militus merupakan penyebab utama luka dan borok kaki, yang sering menyebabkan amputasi kaki.

Kerusakan pada saraf dalam sistem saraf otonom dapat menyebabkan kelumpuhan perut (gastroparesis), diare kronis, dan ketidakmampuan untuk mengontrol denyut jantung dan tekanan darah selama perubahan postural. Penyakit diabetes militus mempercepat aterosklerosis, (pembentukan plak lemak dalam arteri), yang dapat menyebabkan penyumbatan atau gumpalan (trombus). Perubahan tersebut kemudian dapat menyebabkan sirkulasi serangan jantung, stroke, dan menurun pada lengan dan kaki (penyakit pembuluh darah perifer). Penyakit diabetes militus predisposes untuk tekanan darah tinggi, tingginya tingkat kolesterol dan trigliserida. Kondisi ini baik secara independen dan bersama-sama dengan hiperglikemia, meningkatkan risiko penyakit jantung, penyakit ginjal, dan komplikasi pembuluh darah lainnya.

Banyak infeksi yang berhubungan dengan penyakit diabetes militus, dan infeksi sering lebih berbahaya pada penderita penyakit diabetes militus karena kemampuan normal tubuh untuk melawan infeksi terganggu. Dan itu menambah masalah karena infeksi dapat memperburuk kontrol glukosa, yang selanjutnya menunda pemulihan dari infeksi.



*Hipoglikemia* atau gula darah rendah, sebentar-sebentar terjadi pada kebanyakan penderita penyakit diabetes militus. Hal ini dapat terjadi akibat minum obat diabetes atau insulin terlalu banyak (biasanya disebut reaksi insulin), berolahraga lebih dari biasanya, minum terlalu banyak alkohol, atau minum obat tertentu untuk kondisi lain. Hal ini sangat penting untuk **Tanda awal diabetes militus**: Tanda awal yang dapat diketahui bahwa seseorang menderita DM atau kencing manis yaitu dilihat langsung dari efek peningkatan kadar gula darah, dimana peningkatan kadar gula dalam darah mencapai 160-180 mg/dL dan air seni (urine) penderita kencing manis yang mengandung gula (glucose), sehingga urine sering atau di semuti

### **Penderita Diabetes**

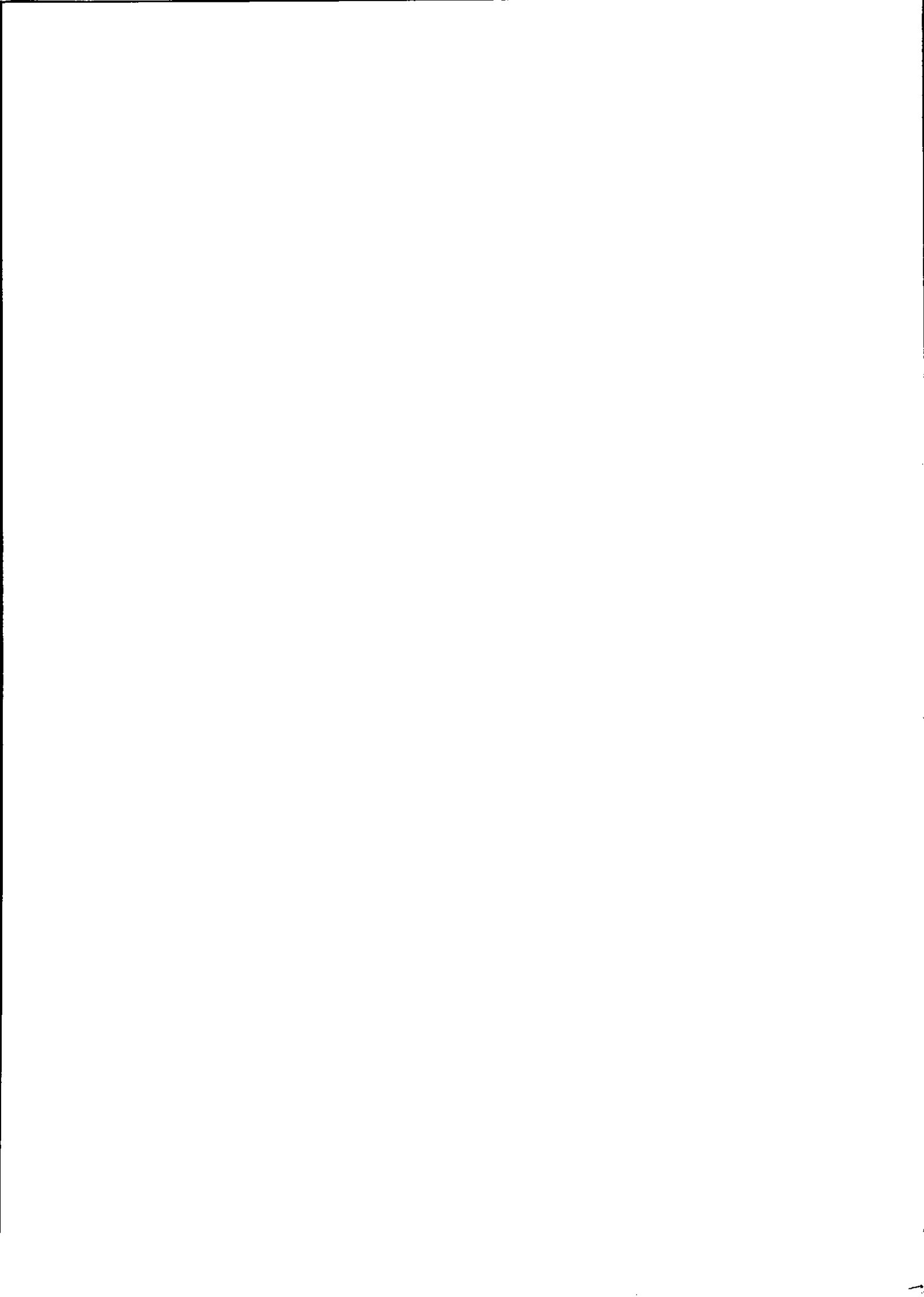
Penderita kencing manis umumnya menampakkan tanda dan gejala dibawah ini meskipun tidak semua dialami oleh penderita :

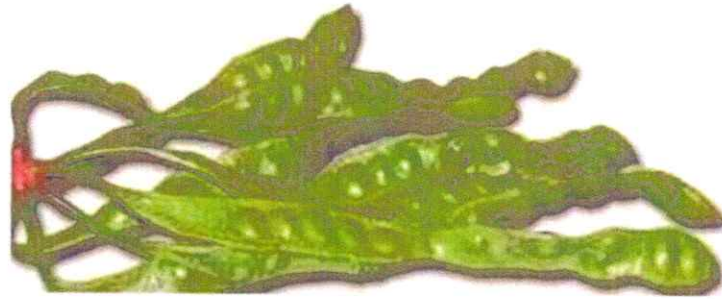
1. Jumlah urine yang dikeluarkan lebih banyak (Polyuria)
2. Sering atau cepat merasa haus/dahaga (Polydipsia)
3. Lapar yang berlebihan atau makan banyak (Polyphagia)
4. Frekwensi urine meningkat/kencing terus (Glycosuria)
5. Kehilangan berat badan yang tidak jelas sebabnya
6. Kesemutan/mati rasa pada ujung syaraf ditelapak tangan & kaki
7. Cepat lelah dan lemah setiap waktu
8. Mengalami rabun penglihatan secara tiba-tiba
9. Apabila luka/tergores (korengan) lambat penyembuhannya
10. Mudah terkena infeksi terutama pada kulit.

### **B. Pete (*Parkia speciosa*)**

**Petai** memiliki nama ilmiah *Parkia speciosa*. Ia termasuk anggota famili Fabaceae dari ordo Mimosoideae. Petai memiliki biji yang panjang dan datar yang dapat dimakan. Walau begitu ia memiliki bau yang cukup aneh mirip dengan bau gas metana. Secara gizi, kandungan petai sebanding dengan kedelai, baik dalam kandungan mineral, vitamin, protein, lemak dan antinutrisi. Komponen petai yang mudah menguap adalah 1,2,4-trithiolane, 1,3,5-trithiane dan 3,5-dimetil-1,2,4-tritriolane. Hidrogen sulfida dan etanol juga ditemukan dalam ruang pembungkus biji petai. Komponen-komponen inilah yang menyebabkan bau khas tersebut.







Gambar 1. Pete (*Parkia speciosa*)

Lebih mudah melihat manfaat dari petai jika ia dipecah menjadi komponen-komponen kesehatannya yaitu : gula, serat, triptofan, vitamin B6, besi, kalium, dan komponen antasida. Berdasarkan fungsi dari komponen ini, maka petai dapat membantu pemulihan depresi, anti kanker, sindrom pramenstruasi (PMS), tekanan darah, diabetes, kegemukan dan konstipasi. (Amarnath, B. 2004).

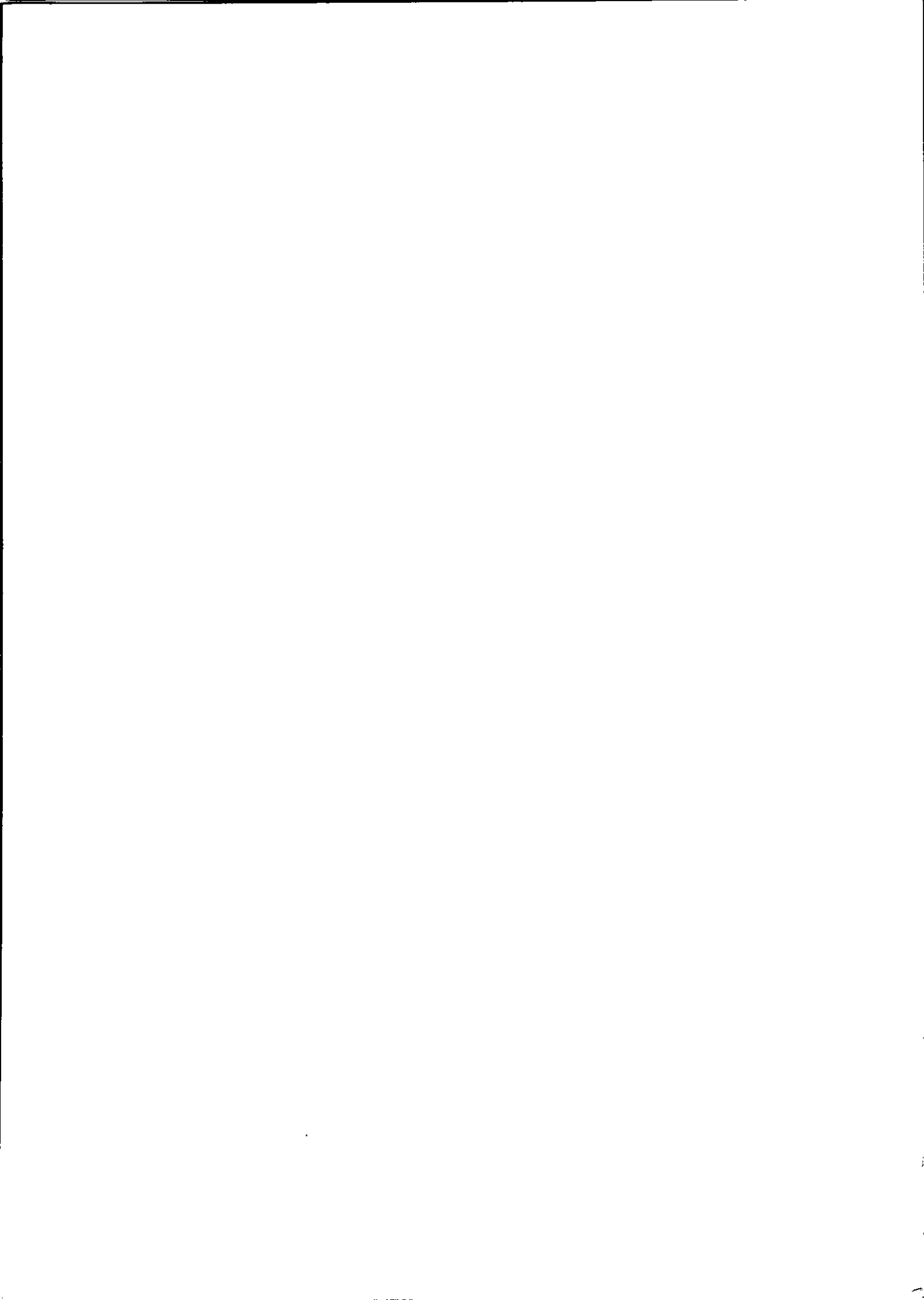
### **C. Tikus Sebagai Hewan Uji**

#### **Alasannya adalah:**

Para peneliti, terutama dalam percobaan yang berkaitan dengan medis, hampir selalu menggunakan tikus sebagai hewan percobaannya. Bahkan, 95 persen dari semua hewan percobaan adalah tikus. Dari merancang suatu obat baru untuk melawan penyakit kanker sampai melakukan pengujian terhadap berbagai jenis suplemen makanan, para peneliti menggantungkan harapannya pada tikus yang telah memainkan peran penting dalam mengembangkan ilmu medis sampai seperti sekarang ini (Malole dan Pramono dalam Gutama 2008).

#### **Keuntungan lain penggunaan tikus**

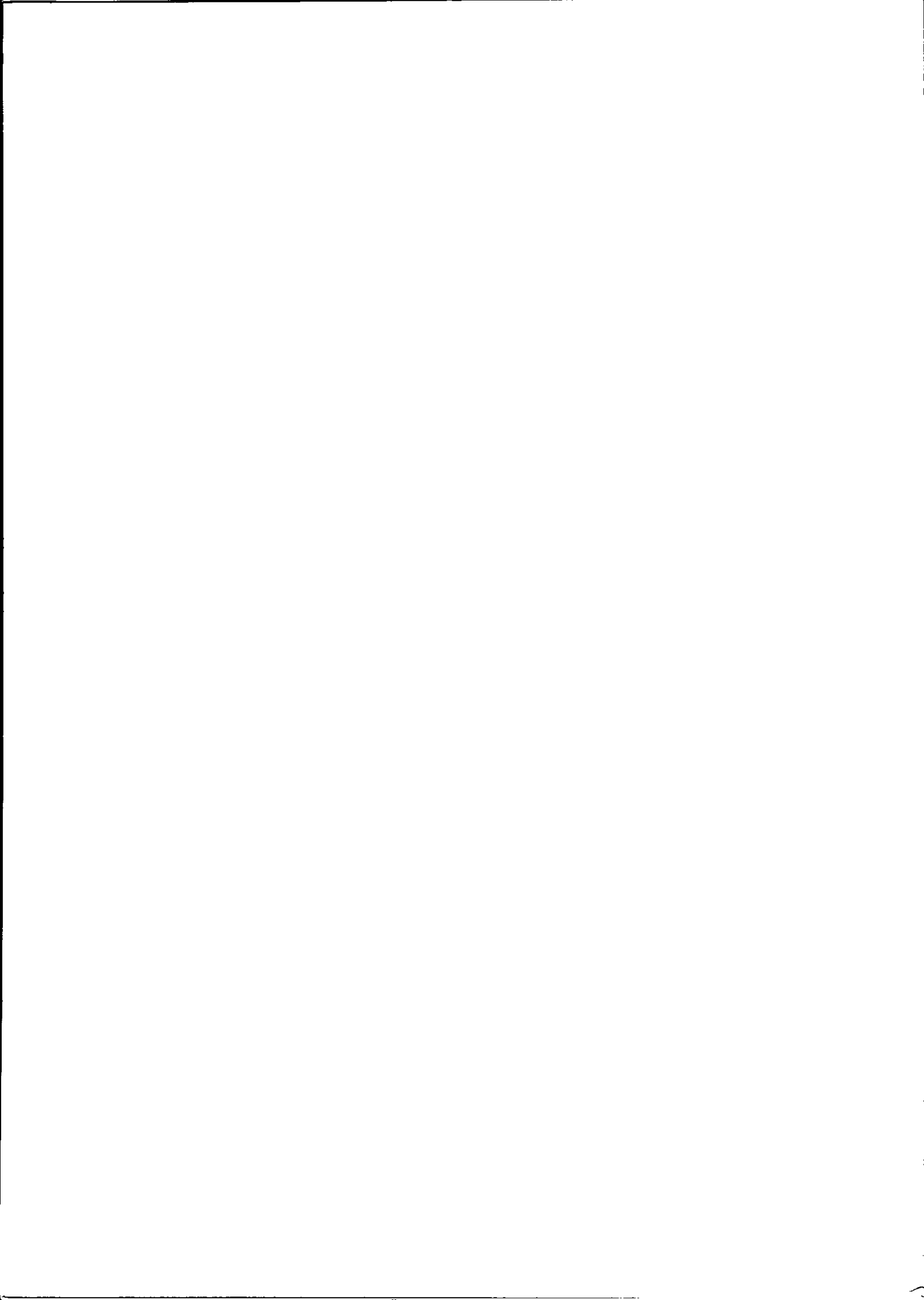
Tikus tidak mudah muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim pada tempat bermuara esophagus ke lambung sehingga mempermudah pencekakan. Pertumbuhan dan perkembangan dan tubuh tikus tergantung efisiensi makanan yang diberikan dan metabolisme basal tubuh tikus itu sendiri (Ganong, 1999)





Gambar 2 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Para ilmuwan dan peneliti sangat bergantung pada tikus dalam percobaannya karena beberapa alasan. Salah satunya adalah kenyamanan, karena, tikus adalah binatang yang kecil sehingga mudah disimpan dan dipelihara, dan dapat beradaptasi dengan baik dengan lingkungan baru. Mereka juga berkembang biak dengan cepat dan memiliki umur pendek antara dua sampai tiga tahun, sehingga beberapa generasi tikus dapat diamati dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu, tikus relatif murah dan dapat dibeli dalam jumlah besar dari produsen komersial yang mengembang biakkan pengerat khusus untuk penelitian. Umumnya, tikus patuh dan hewan ini mudah ditangani peneliti, meski ada beberapa jenis sulit ditangani. Sebagian besar tikus percobaan medis hampir identik secara genetis, kecuali jenis kelamin. Menurut National Human Genome Research Institute, hal ini membantu menyeragamkan hasil percobaan medis.





Sebagai syarat minimum, tikus memiliki ras sama. Alasan lain tikus digunakan sebagai model uji medis adalah genetik mereka, karakteristik biologi dan perilakunya sangat mirip manusia, dan banyak gejala kondisi manusia dapat direplikasi pada tikus. “Tikus merupakan mamalia yang memiliki banyak proses seperti manusia dan bisa digunakan menjawab pertanyaan banyak penelitian,” kata perwakilan National Institutes of Health (NIH) Office of Laboratory Welfare Jenny Haliski. Selama dua dekade terakhir, kesamaan itu makin kuat. Kini, ilmuwan dapat mengembangkan ‘tikus transgenik’ yang membawa gen mirip penyebab penyakit manusia. Tikus juga membuat penelitian efisien karena anatomi, fisiologi dan genetiknya dipahami dengan baik oleh peneliti.

### **C. Kerangka berpikir**

Kematian terbesar disebabkan oleh penyakit komplikasi. Penyakit komplikasi biasanya diawali dengan tingginya kadar gula darah dari penderita diabetes. Umumnya penderita diabetes mengkonsumsi obat – obat yang mengandung bahan kimia. Obat ini jika dikonsumsi lama akan menyebabkan efek samping yang tidak kalah penting untuk menjadi bahan pertimbangan dalam mengkonsumsi obat tersebut. Obat kimia jika dikonsumsi lama biasanya akan berefek pada ginjal yaitu kerusakan ginjal(pengerasan) dan juga kerusakan pada lambung ini disebabkan karena obat yang mengandung bahan kimia susah untuk dimetabolisme. Oleh karena itu penting sekali untuk mencari obat alternative yang berasal dari bahan alami sehingga mudah untuk dimetabolisme sehingga tidak meninggalkan efek samping. Pete adalah bahan alami yang banyak sekali dijual dipasaran dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan alternative sebagai obat alami untuk pengobatan sakit diabetes militus, sehingga tidak menyebabkan efek samping.



### **BAB.III**

#### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

##### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh konsumsi ekstrak simplisia pete (*Parkia Speciosa*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada diabetes militus tipe II
2. Untuk mengetahui dosis konsumsi ekstrak simplisia pete (*Parkia Speciosa*) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes militus tipe II

##### **Manfaat penelitian**

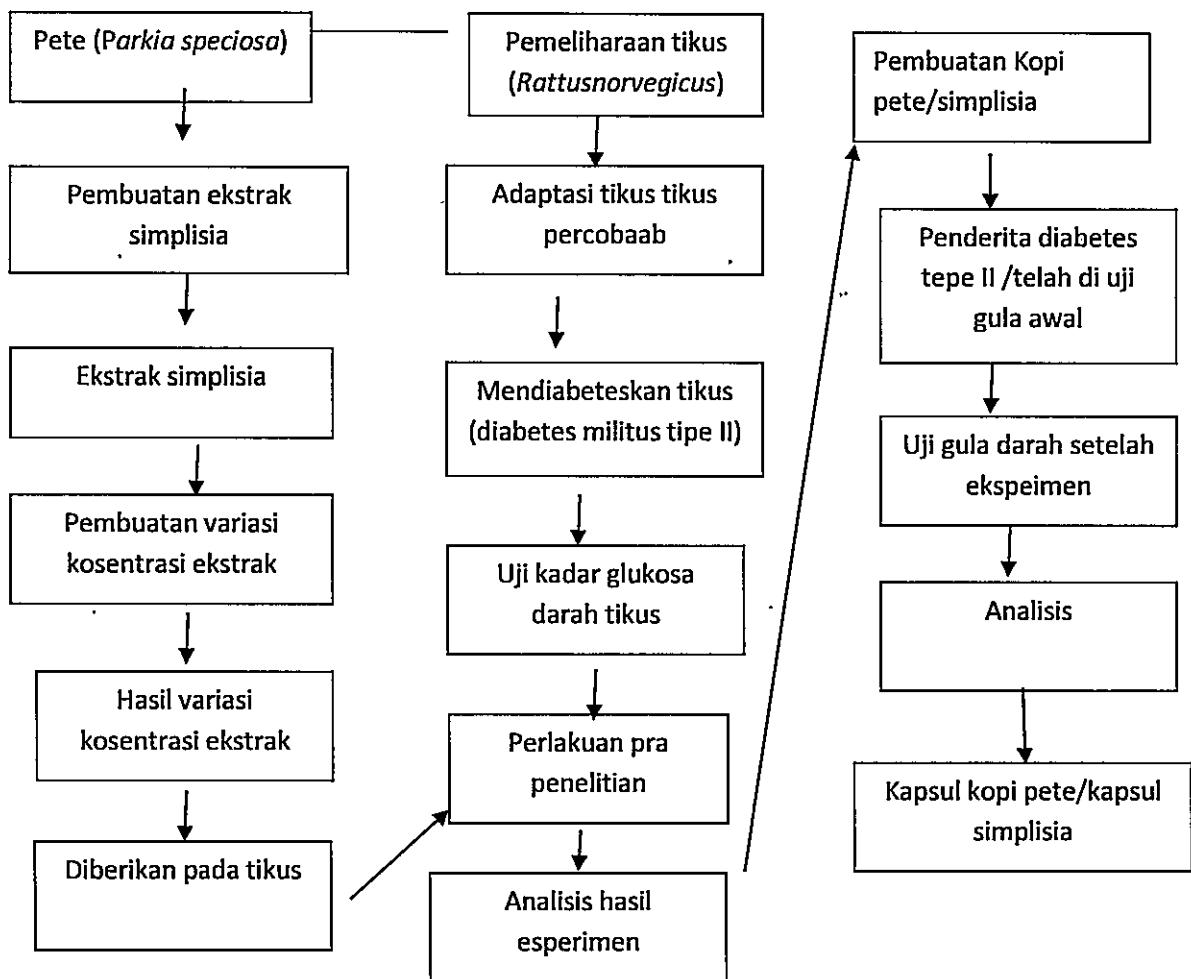
Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui seberapa besar manfaat ekstrak simplisia pete (*Parkia speciosa*) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes Militus Tipe II. Dengan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kalangan ekonomi menengah kebawah dalam menggunakan pete (*Parkia speciosa*) sebagai pengganti obat dokter untuk pengobatan diabetes militus tipe II



BAB. IV  
METODE PENELITIAN

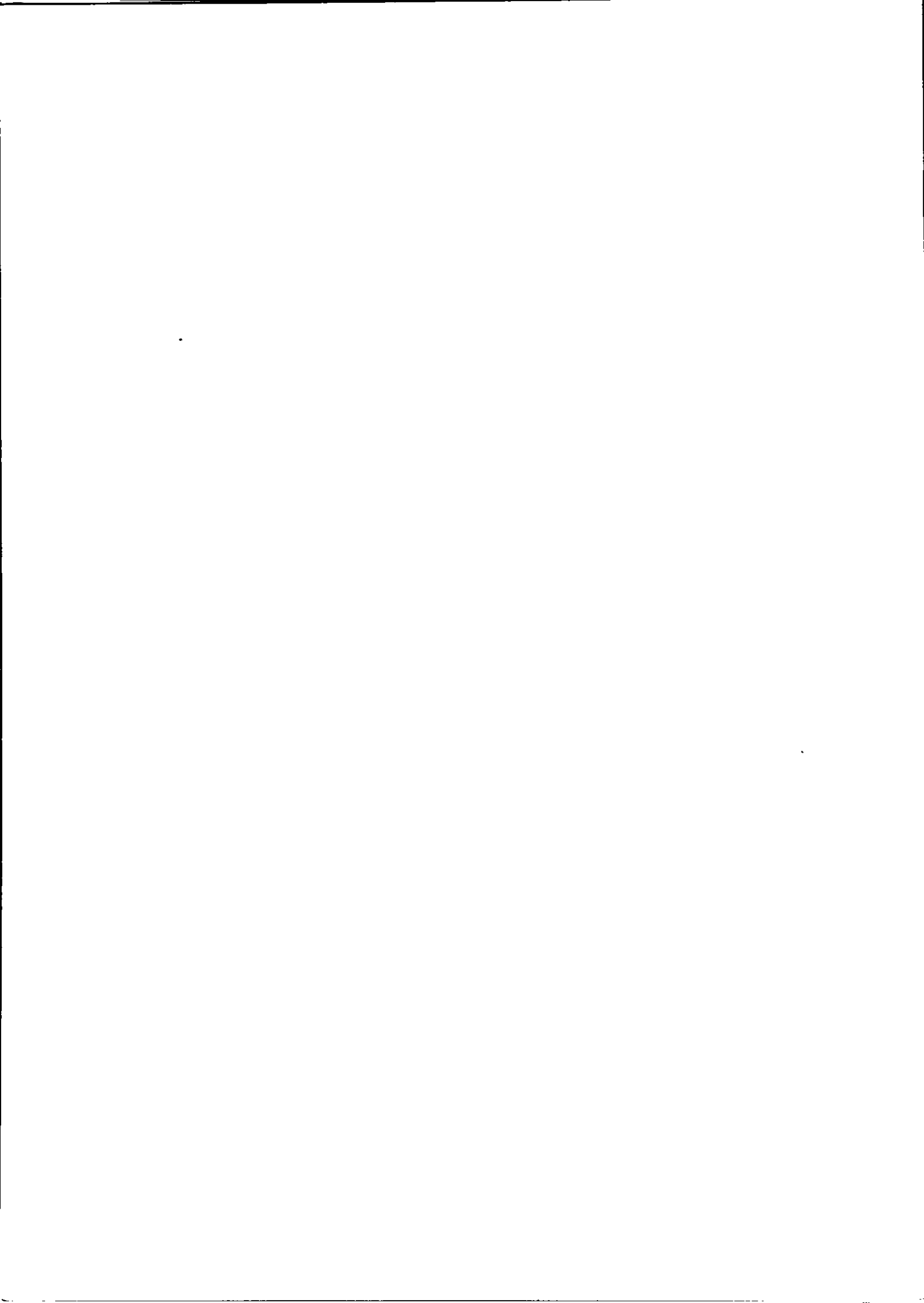
Adapun metode penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan suatu eksperimen selanjutnya mengamati dan menganalisis menggunakan rancangan penelitian *Randomized Pre and post Test Control Group Design*. langkah yang dilakukan adalah:

**Bagan Alir Penelitian Tahun ke dua**



**Gambar 3. Bagan Alir Penelitian Tahun ke dua**





### Cara membuat simplisia:

Biji pete dikering anginkan selama 3 minggu (dipatah sampai bisa berbunyi) lalu diblender hingga halus diayak. Perlakuan ini untuk penelitian tahun kedua. Alasannya karena yang nantinya diberikan untuk uji coba kemanusia berupa kapsul dari simplisia pete

### Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua :

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis ekstrak biji pete (*Parkia speciosa*) dengan dosis yang berbeda.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Sprague-Dawley.
3. Tikus jantan sebagai variable perancu

### Desain Penelitian

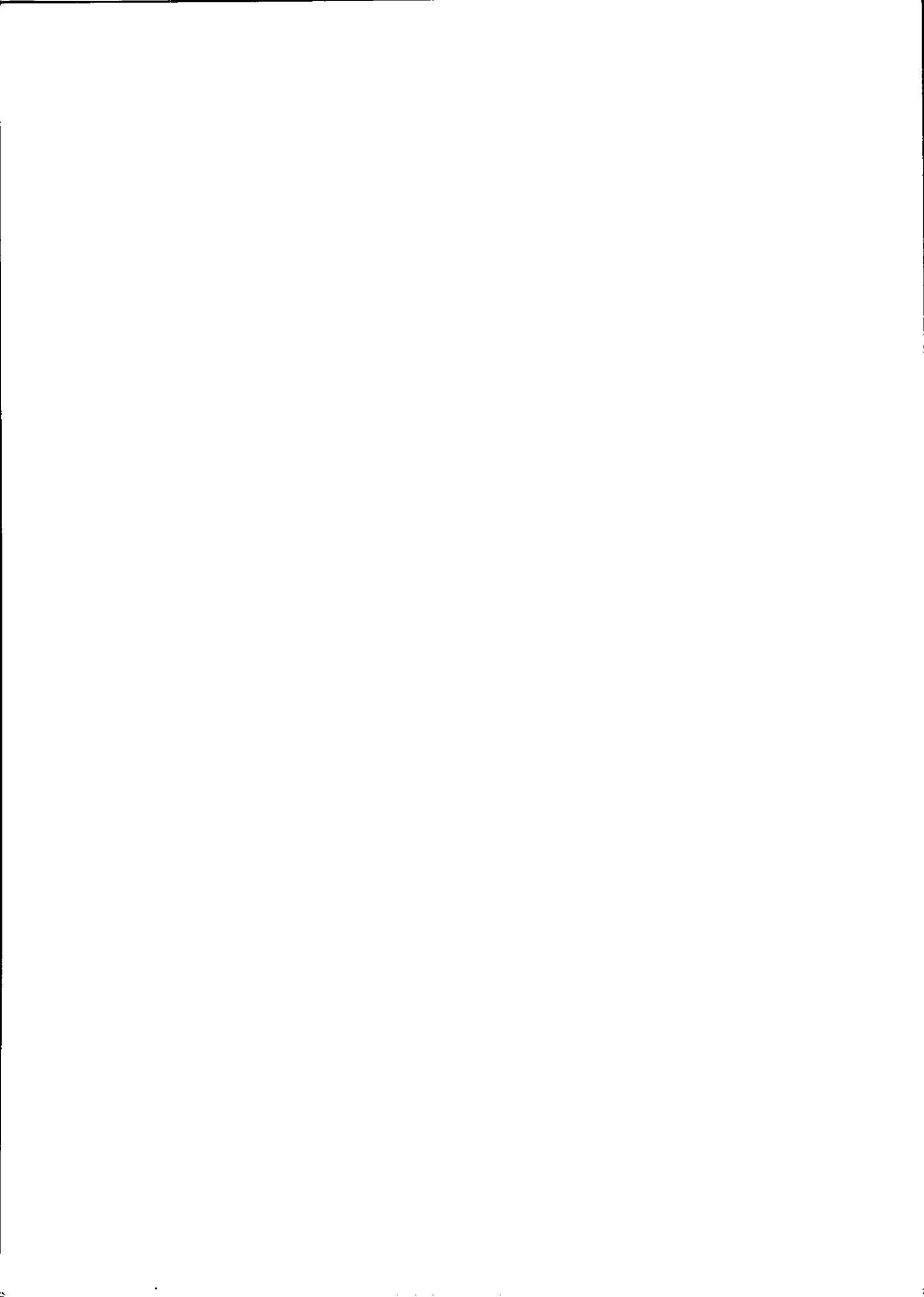
Desain dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada tiap kelompok perlakuan, berdasarkan rumus Freederer  $(t-1)(n-1) \geq 15$ , dimana t adalah banyaknya perlakuan yaitu sebanyak lima perlakuan maka didapatkan banyaknya ulangan (n) adalah lima kali ulangan lihat tabel dibawah ini.

Tabel 1.  
Rancangan Acak Lengkap Perlakuan

	A	B	C	D	E
1	A1	A3	A5	A2	A4
2	B3	B5	B1	B4	B2
3	C5	C4	C3	C2	C1
4	D4	D1	D2	D3	D5
5	E2	E3	E4	E1	E5

Keterangan :

Angka menunjukkan pengulangan dan huruf menunjukkan perlakuan.



- Perlakuan A : Kelompok kontrol negatif (tanpa diberi perlakuan)  
Perlakuan B : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak simplisia pete dengan dosis 50 mg/kg BB selama 14 hari.  
Perlakuan C : Kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,05%)  
Perlakuan D : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak simplisia pete dengan dosis 37,5 mg/kg BB selama 14 hari.  
Perlakuan E : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak simplisia pete dengan dosis 25 mg/kg BB selama 14 hari.

### **Definisi operasional**

1. Konsumsi pete diberikan melalui oral dengan takaran yang sudah ditentukan
2. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan stik pengambilan gula darah untuk melukai tikus dibagian pembuluh darah ekor
3. Pengukuran gula darah dengan menggunakan alat ukur konsentrasi gula merek "ECG"
4. Tikus jantan sebagai variable perancu, digunakan untuk menghindari terjadinya hamil
5. Berat badan sebagai variable perancu digunakan tikus wistar jantan dengan berat badan 150-220 gram
6. Pakan, untuk mengontrol variable perancu digunakan pakan yang sama yaitu 10 gram/hari/ekor dan minum 20 ml/hari/ekor yang ditempatkan dalam wadah yang telah disiapkan

### **Teknik pengumpulan data**

1. Mengukur konsentrasi gula darah awal
2. Memberikan minuman glukosa selama 14 atau sampai semua tikus menjadi diabetes militus tipe II
3. Memberikan ekstrak pete dalam berbagai konsentrasi untuk control tidak diberi ekstrak pete
4. Mengukur konsentrasi gula setelah pemberian ekstrak pete

### **Analisa data**

Analisa data menggunakan Anova Satu dan menggunakan Persentase.



## BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN HASIL

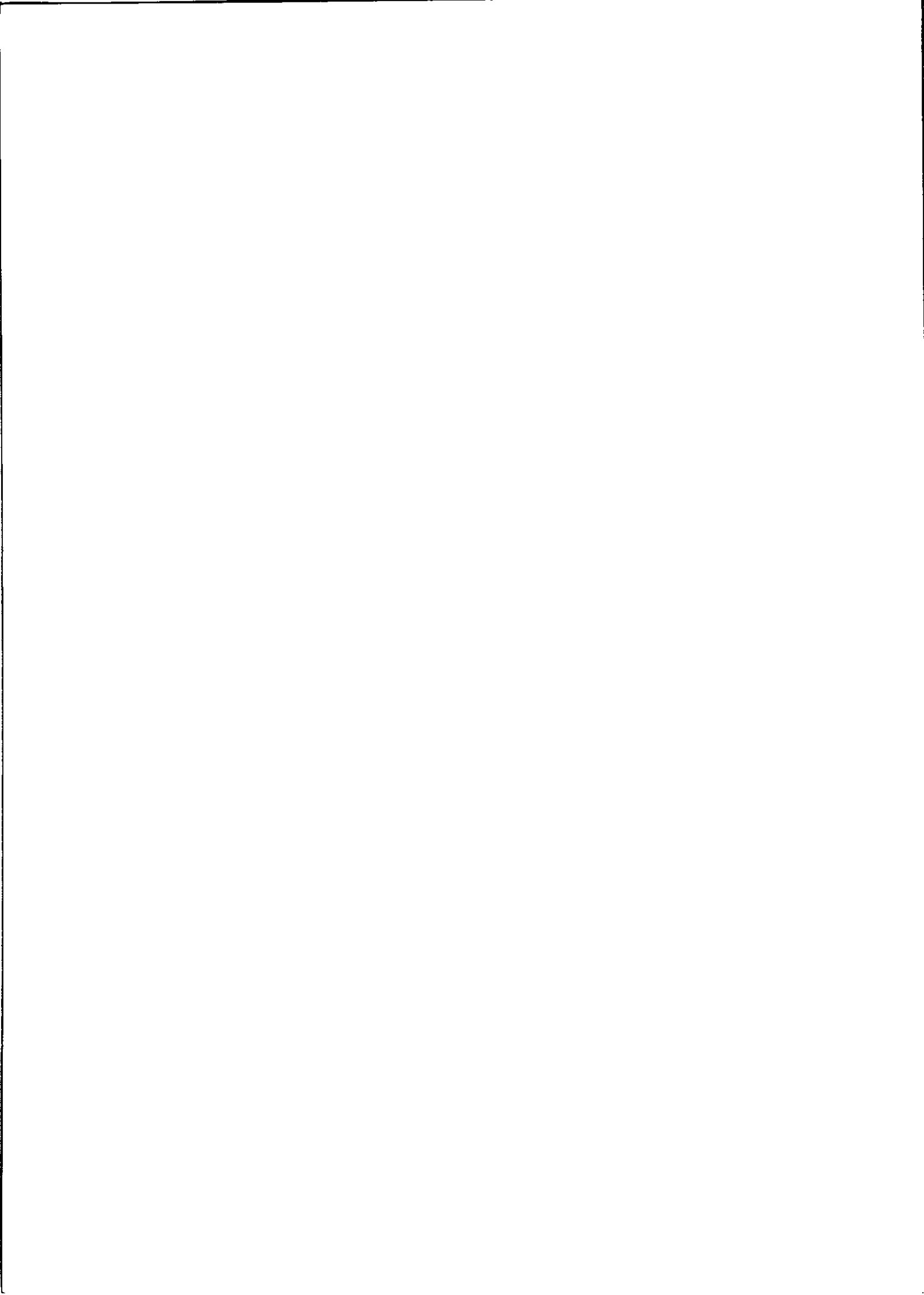
### A. Hasil Penelitian

#### 1. Deskripsi Data

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen, guna mengetahui pengaruh konsumsi pete (*Parkia speciosa*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada diabetes militus tipe II. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui dosis konsumsi pete (*Parkia speciosa*) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes militus tipe II.

Penelitian tahun ke dua ini menggunakan simplisia, penggunaan simplisia bertujuan agar dapat secara langsung digunakan masyarakat tanpa harus keluar banyak uang. Penelitian ini baru berjalan 70%, **penelitian tahun pertama menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 akibat konsumsi ekstrak pete murni direbus dan ekstark pete murni mentah.** Penelitian ditahun ke 2 ini menggunakan ekstrak simplisia. Penggunaan simplisia ini bertujuan agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat ekonomi lemah sebab pembuatannya tidak menggunakan biaya yang banyak dan dapat dilakukan oleh siapapun, sementara penggunaan ekstrak murni memakan biaya yang cukup mahal karena pembuatannya menggunakan peralatan yang cukup mahal dan biasanya hanya dapat dibuat di leb-leb tertentu.

Penelitian ini 25 ekor tikus sebagai hewan uji yang dipelihara dalam 5 baki yang berbeda, masing – masing baki terdiri dari 5 ekor tikus perlakuan. Perlakuan ini diawali dengan mengadaptasikan tikus perlakuan selama 7 hari. Selanjutnya masing masing baki menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari kelompok control negative(tikus yang tidak diberi perlakuan), kelompok control positif (tikus yang diberi glibenklamid 0,05 %).dan tiga kelompok perlakuan. Tiga kelompok perlakuan terbagi kedalam tiga dosis yang berbeda yaitu dosis I (tikus yang diberi ekstrak petai 25 mg/kg BB), dosis II (tikus yang diberi ekstrak petai 37,5 mg/kg BB) dan dosis III (tikus yang diberi ekstrak petai 50 mg/kg BB). Tikus-tikus ini ini terlebih dahulu dinaikan kadar glukosanya sehingga menjadi Diabetes Tipe II



Perlakuan (pemberian) glukosa kesemua tikus perlakuan dilakukan sampai semua tikus menjadi Diabetes Tipe II. Setelah diperoleh data kenaikan kadar glukosa darah semua perlakuan selanjutnya dilakukan penurunan menggunakan kosentrasi ekstrak yang berbeda. Kontrol positif diberi glibenklamid dan kontrol negative tidak diberi apa-apa. Selanjutnya dilakukan perhitungan penurunan kadar glukosa.

a. Penurunan glukosa darah data (1)

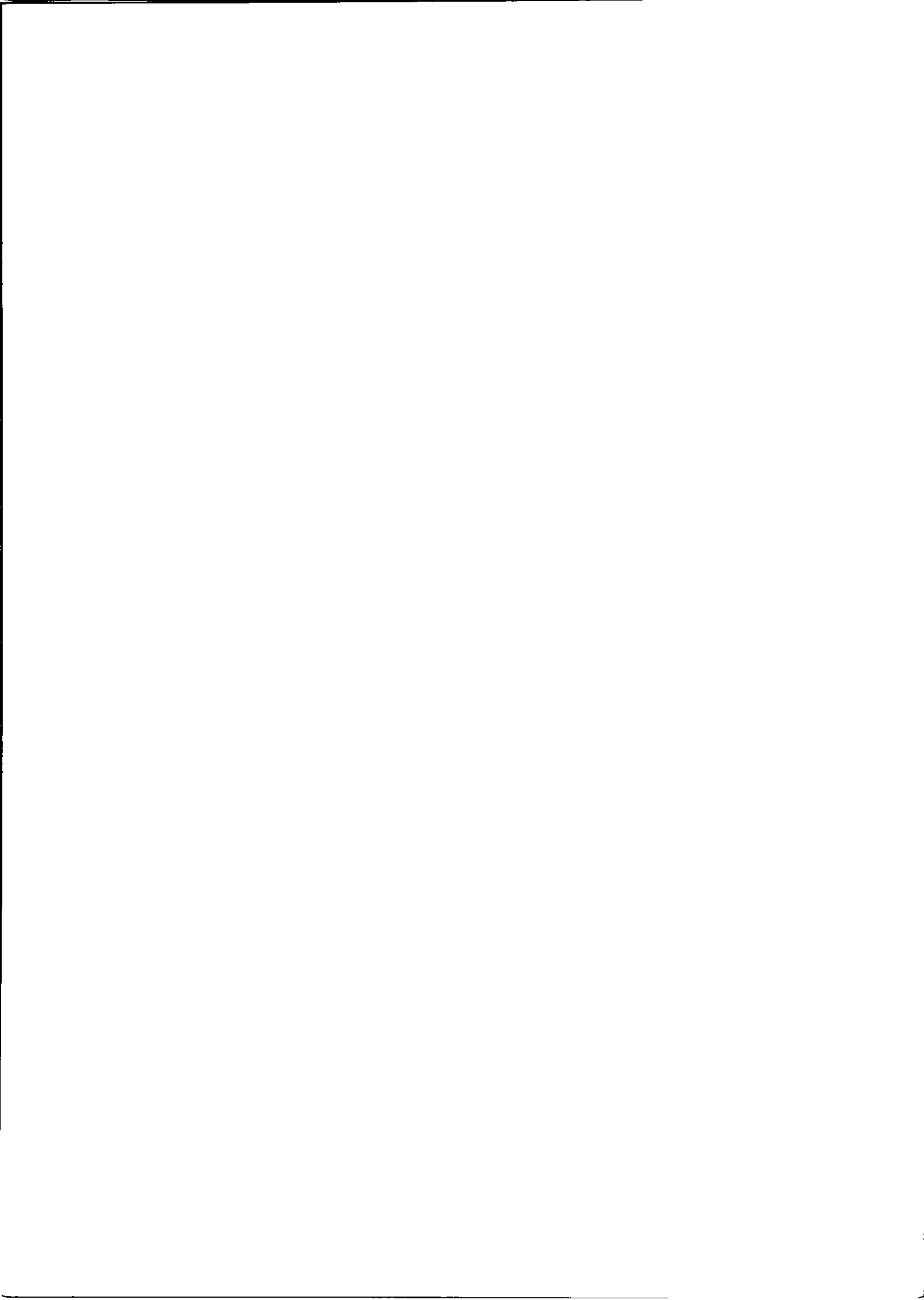
Hasil perhitungan penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada table dibawah ini

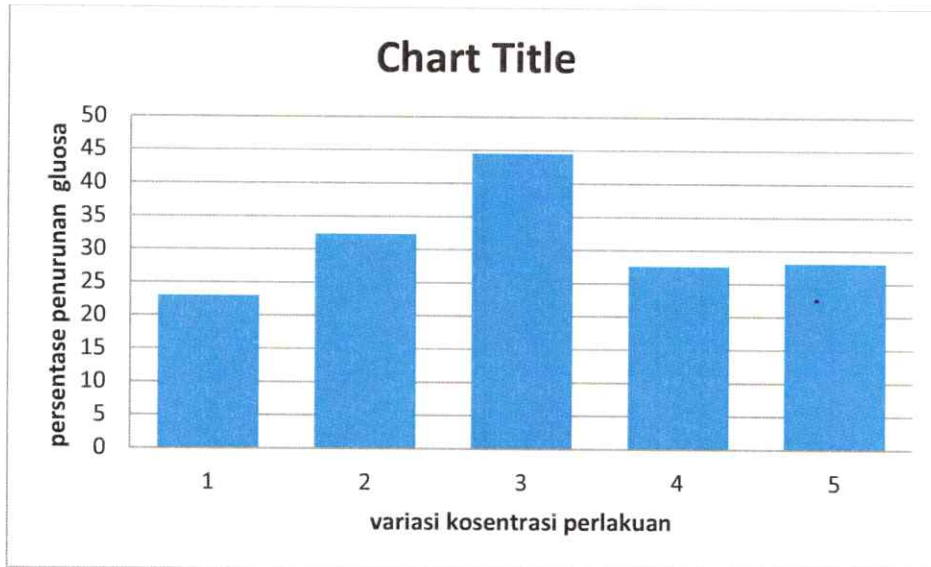
Tabel 2  
Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Perlakuan  
Menggunakan Simplisia data (I)

Perlakuan	Kadar gula darah rata-rata		Selisih		Keterangan
	Awal (mg/dl)	Akhir (mg/dl)	Nilai	%	
Kontrol (-)	147.7	112,4	35,2	23	Penurunan
Dosis 50mg/kg BB	137,4	93	44,4	32,3	Penurunan
Kontrol (+)	122.5	68,8	54,5	44.5	Penurunan
Dosis 37,5 mg/kgBB	148,8	107,6	41,3	27,6	Penurunan
Dosis 25mg/kg BB	123	88,4	34,6	28,1	Penurunan

.Table diatas memperlihatkan adanya penurunan kadar glukosa darah tikus perlakuan dalam persentase yang berbeda beda. Peningkatan kadar glukosa menggunakan waktu selama 2 minggu dan penurunan dilakukan selama 10 hari. Pada table terlihat control negative memperlihatkan penurunan yang paling sedikit. Untuk lebih jelasnya data pada table diatas dapat dilihat pada grafik dibawah ini







Gambar 3. Diagram penurunan konsentrasi glukosa setelah perlakuan I

Perlakuan pertama yang dimaksud adalah setelah dinaikan konsentrasi glukosa darahnya selama 15 hari lalu diberi perlakuan dengan pencekakan ekstrak simplisia pete selama 15 hari diperoleh hasil penurunan yang berbeda-beda. Grafik yang ditandai angka 1 adalah control negative artinya tikus yang sudah diabetes tidak diberi apa – apa sampai pengukuran dilakukan, sedangkan yang diberi kode 2 adalah penurunan glukosa setelah diberi pencekakan dengan konsentrasi 50mg/kgbb, dan yang diberi kode 3 adalah penurunan glukosa pada tikus setelah diberi glibenklamid sebagai control + dan yang diberi kode 4 adalah penurunan glukosa setelah dicekok dengan konsentrasi 37,5mh/kgbb, yang diberi kode 5 adalah penurunan konsentrasi glikosa setelah dicekok dengan ekstrak simplisia dengan dosis 25mg/kgbb. Penurunan tertinggi terlihat pada control positif dan penurunan tertinggi juga terjadi pada dosis tertinggi yaitu dosis 50mg/kgbb

Selanjutnya perlakuan diatas dilanjutkan untuk waktu yang lebih lama, perlakuan lanjutan ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik.

b. Penurunan glukosa darah data (2)

Setelah perlakuan dilanjutkan maka dilakukan pengukuran kadar glukosa darah tikus perlakuan dan diperoleh hasil seperti pada table dibawah ini

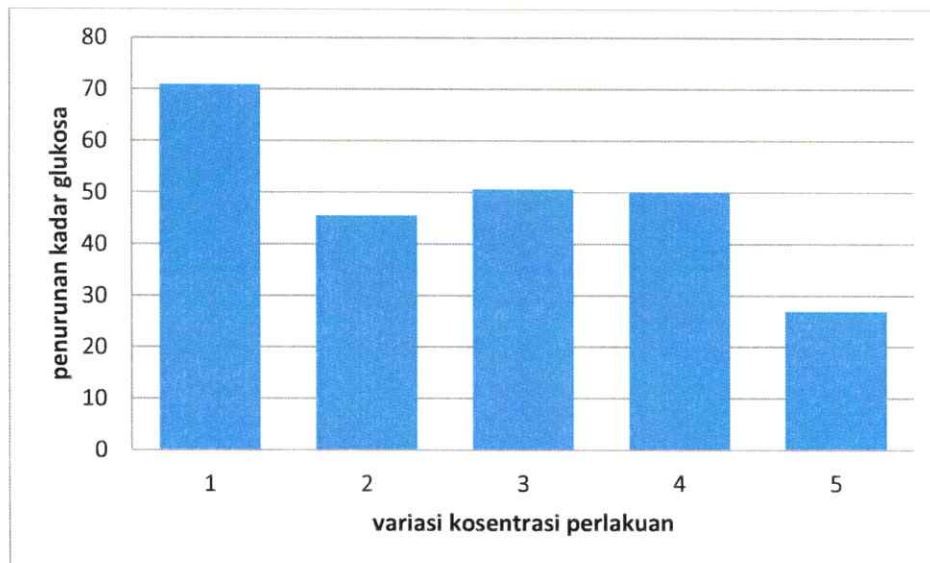
Tabel.3



Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Perlakuan  
Menggunakan Simplisia data (2)

Perlakuan	Kadar gula darah rata-rata		Selisih		Keterangan
	Awal (mg/dl)	Akhir (mg/dl)	Nilai	%	
Dosis (25mg/kgBB)	300,8	87,4	213,4	70,9	Penurunan
Dosis (37,5mg/kg BB)	166	93,5	75,5	45,5	Penurunan
Dosis (50mg/kgBB)	201	99,3	101,	50.6	Penurunan
Dosis (+)	170	85	85	50	Penurunan
Dosis (-)	127	93	34	26,9	Penurunan

Tabel diatas adalah table lanjutan dari perlakuan satu, dengan menukar variasi kosentrasi perlakuan. Perlakuan pertama yang tadinya kontrol negative diganti perlakuan 25mg/kgBB. Selanjutnya yang pada perlakuan pertama yang pada perlakuan pertama 50mg/kgBB pada perlakuan dua diganti dengan 37,5mg/kgBB dan kontrol (+) diganti dengan 50mg/kgBB. Begitu juga dengan yang tadinya 37,5mg/kgBB sekarang menjadi kontrol (+) dan yang 25mg/kgBB menjadi kontrol negative. Untuk lebih jelasnya data ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 4. Diagram Penurunan Kosentrasi Glukosa Darah Setelah Perlakuan 2

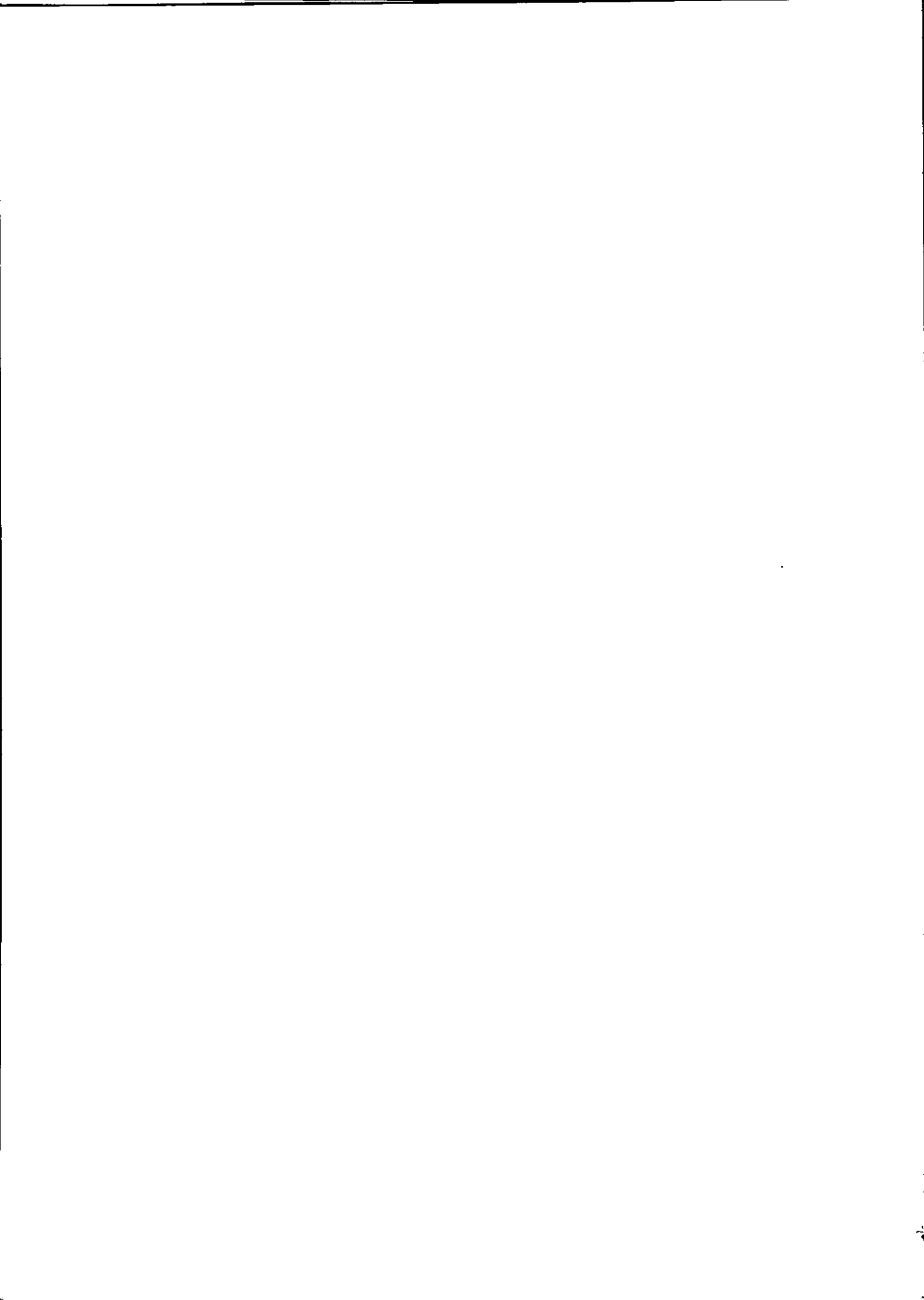


Diagram diatas memperlihatkan persentase penurunan kosentrasi glukosa darah setelah perlakuan diperpanjang. Grafik yang diberi kode nomor 1 adalah penurunan glukosa pada pemberian pencekokan perlakuan 25mg/kg bb, kode no dua adalah penurunan pada kosentrasi perlakuan 37,5 mg/kgbb, no tiga adalah persentase penurunan pada kosentrasi 50mg/kg bb sedangkan yang diberi kode no 4 adalah persentase penurunan pada control positif dan terakhir yang diberi kode no 5 adalah persentase penurunan pada kontrol, pada grafik terlihat penurunan tertinggi terjadi pada kosentrasi yang terendah yaitu pemberian pencekokan eksrtak simplisia 15mg/kgbb. Ini dapat disimpulkan bahwa pemakaian obat yang dalam jangka panjang sebaiknya menggunakan obat pada kosentrasi yang terendah.

Penelitian ini dilakukan dalam waktu yang cukup panjang artinya setelah didiabeteskan lalu diobati diukur kosentrasi glukosa darhnya selnjutnya didiabeteskan lagi diukur kembali, sehingga diperoleh hasil seperti padatable 4 dibawah ini.

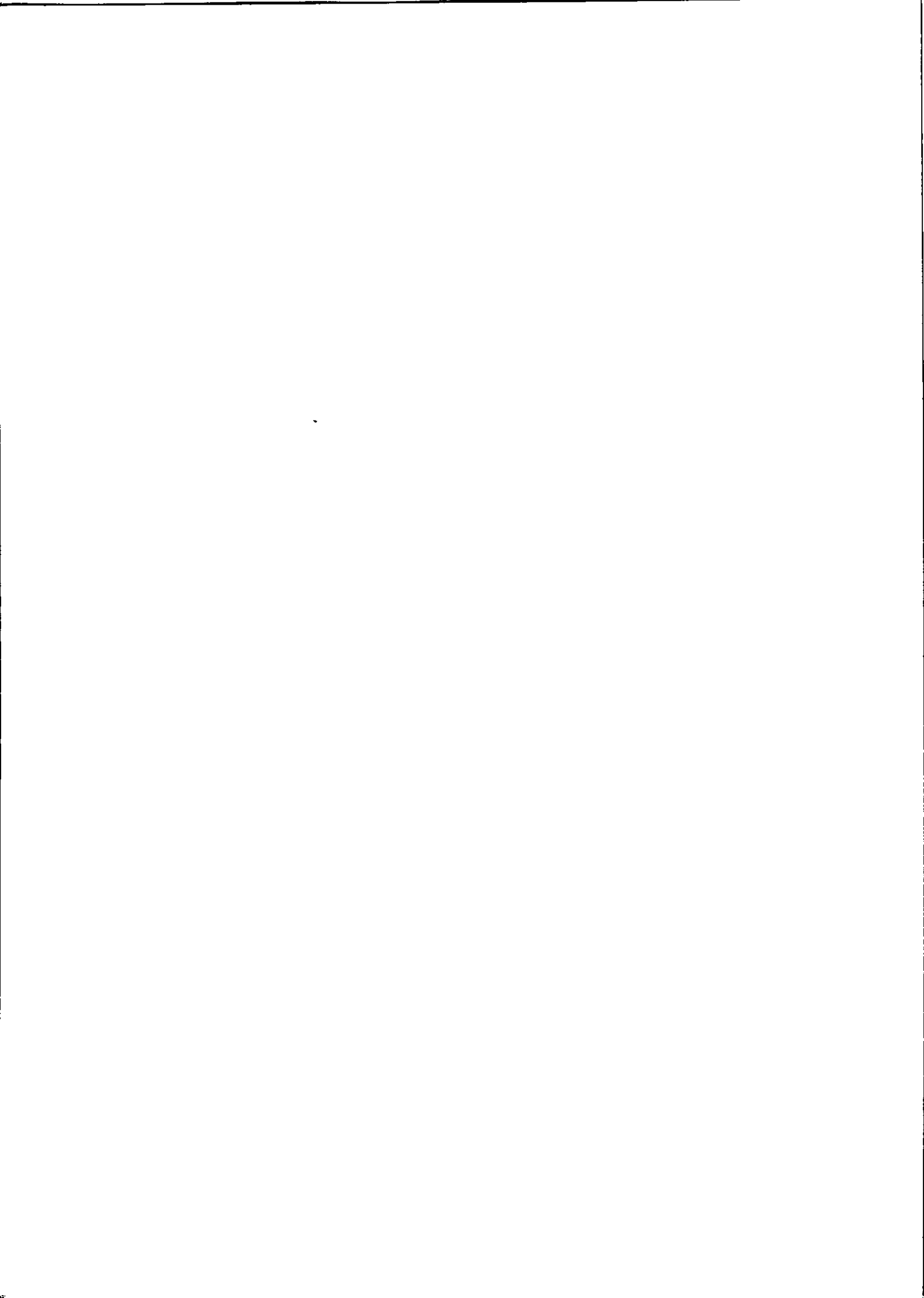
Table 4  
Perubahan Kadar Glukosa Darah Tikus Perlakuan  
Menggunakan Simlisia data (3)

Perlakuan	Kadar Gula Darah Rata-rata		Selisih		Keterangan
	Awal (mg/dl)	Akhir (mg/dl)	Nilai	%	
Kontrl (-)	126,8	109,4	14	13,6	Menurun
Dosis 50mg/kg BB	136,8	94,2	42,2	32,2	Menurun
Dosis 37,5 mg/kg BB)	117	91,2	24,2	26,6	Menurun
Dosis 25mg/kg BB	118,8	83,6	35,2	29,4	Menurun
Kontrol (+)	119,4	72,8	52,4	41,6	Menurun

(Lengkap pada lampiran 2)

Tabel diatas memperlihatkan kontrol negative dan control positif serta berbagai kosentrasi perlakuan. Hasil pengukuran kosentrasi penurunan kadar glukosa darah tikus diabetes tofe 2. Penurunan kosentrasi kadar glukosa darah paling sedikit terdapat pada control negative

## 2. Uji Prasyarat Analisis Data



Sebelum dilakukannya pengujian hipotesis analisis data, data yang diperoleh terlebih dahulu dihitung menggunakan uji prasyarat. Uji prasyarat analisis data yaitu uji normalitas dan uji homogenitas (data 3).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data pada suatu kelompok. Jika hasil uji normalitas menunjukkan data terbukti berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji normalitas pada penelitian ini dengan *Shapiro-Wilk* pada program SPSS versi 21.

**Penurunan kosentrasi kadar glukosa**

Uji normalitas pada data penurunan kadar glukosa tikus perlakuan bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data penurunan kadar glukosa dari lima kelompok tikus perlakuan. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data penurunan kosentrasi darah tikus diabetes tipe 2 berdistribusi normal.

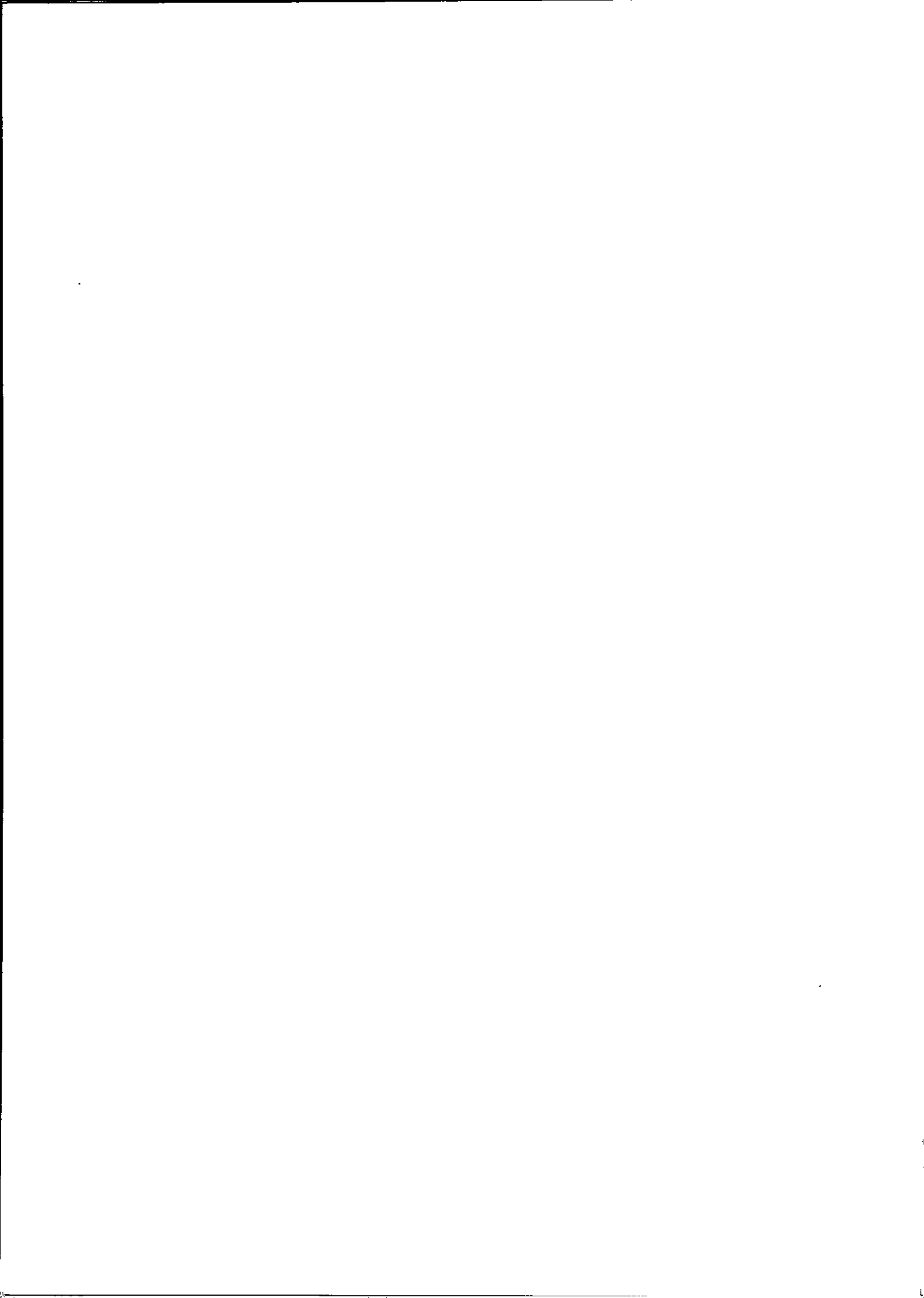
b. Uji Homogenitas

Data yang terbukti berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya variansi data dari suatu kelompok. Uji homogenitas pada penelitian ini dengan *Levene Test* pada program SPSS versi 21.

**Penurunan kosentrasi kadar glukosa**

Uji homogenitas pada data penurunan kadar glukosa diabetes diperlukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya variansi data penurunan kadar glukosa. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima, dengan





demikian dapat disimpulkan bahwa data penurunan kadar glukosa darah perlakuan bervariasi homogen (lampiran 5).

### 3. Pengujian Hipotesis

Setelah melakukan uji prasyarat analisis data selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan Anova satu faktor. Jika terdapat perbedaan atau pengaruh pada penurunan kadar glukosa darah, dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) atau *Post Hoc Test* pada program SPSS versi 21.

Uji Anova satu faktor diperlukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan dari penurunan konsentrasi glukosa darah pada kelompok-kelompok tikus perlakuan. Sedangkan ringkasan hasil uji Anova diperoleh nilai F 8,021 sedangkan nilai Signifikan diperoleh 0,000, data ini mengacu pada *output* SPSS versi 21, dapat dilihat pada lampiran 6

Berdasarkan uji Anova diketahui rata-rata penurunan konsentrasi glukosa tikus perlakuan memiliki nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar glukosa darah dari kelima perlakuan.

Hasil Anova menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada semua kelompok, pengujian dilanjutkan dengan uji BNT untuk menentukan urutan efektifitas dosis ekstrak simplisia pete dalam menurunkan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Hasil uji BNT memperlihatkan terdapat perbedaan signifikan antara Kontrol (-) dengan semua perlakuan kecuali pada perlakuan P2 (37,5mg/kg BB). Terdapat perbedaan signifikan antara P3 (50mg/kg BB) dengan kontrol (-) dan P3 (25mg/kg BB) namun tidak terdapat perbedaan dengan P2(37,5mg/kg BB dan



control (+). Begitu juga dengan P2 (37,5) terdapat perbedaan signifikan antara P2 (50mg/kg BB dan kontrol (+) namun tidak terdapat perbedaan signifikan dengan kontrol (-) dan P3 (25mg/kg BB). Dosis P3 (25mg/kg BB) terdapat perbedaan signifikan dn kontrol (+) namun tidak terdapat perbedaan signifikan dengan P1 (50mg/kg BB dan P2 (37,5 mg/kg BB). Pada control (+) terdapat perbedaan signifikan antara control (-), P1 (50mg/kg BB) dan P2.(37,5 mg/kg BB) namun tidak terdapat perbedaan signifikan dengan P1 (50mg/kg BB. Data lengkap dapat dilihat pada lampiran 7

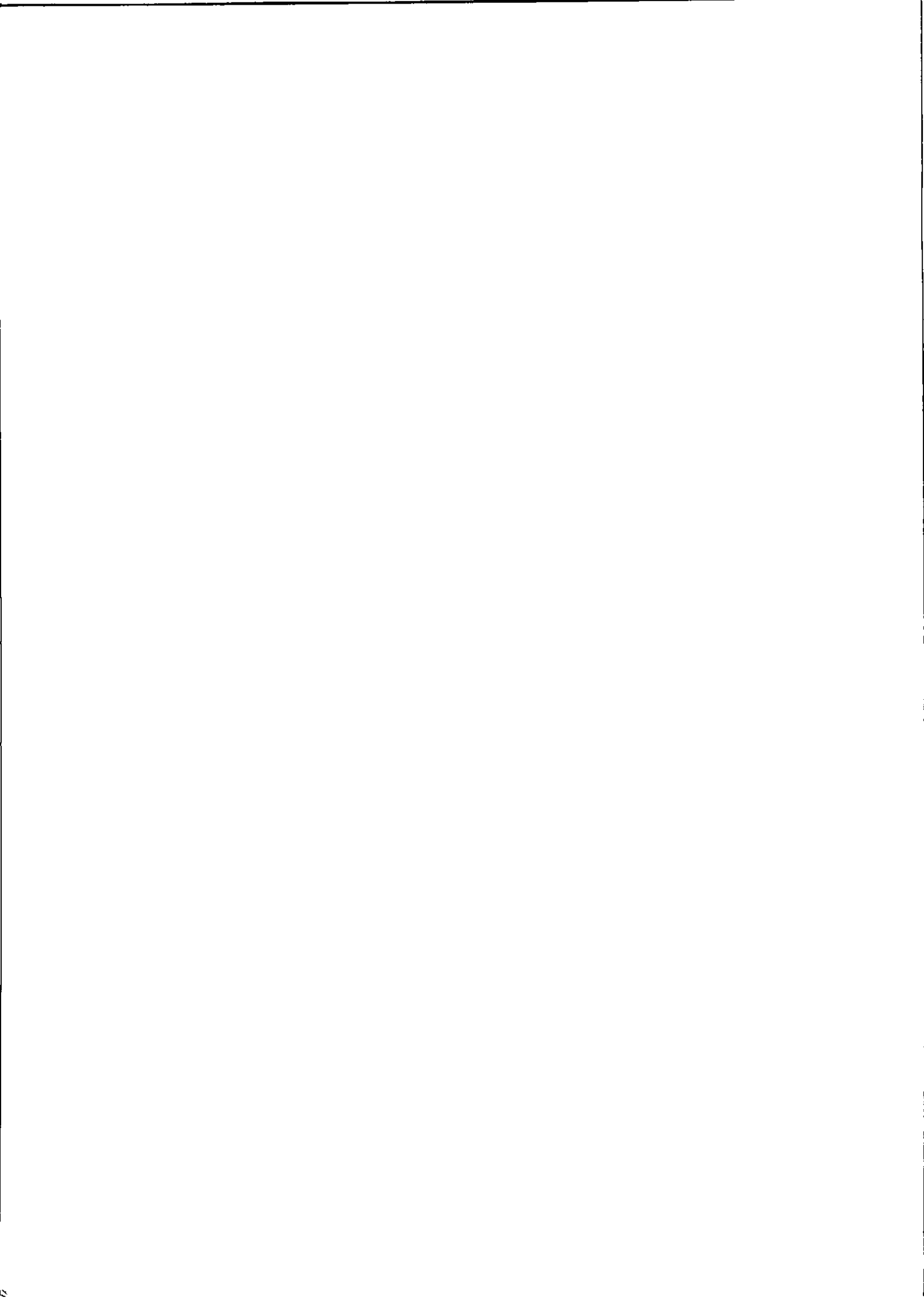
## **B.Pembahasan Hasil**

Uji prasyarat analisis menggunakan uji normalitas memperoleh hasil data berdistribusi normal ini terbukti dari hasil analisis diperoleh bahwa, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data penurunan kosentrasi darah tikus diabetes tipe 2 berdistribusi normal, berarti data layak untuk dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Hasil uji prasyarat analisis menggunakan uji homogenitas diperoleh hasil nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima. penurunan kadar glukosa diabetes diperlukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya variansi data penurunan kadar glukosa. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data penurunan kadar glukosa darah perlakuan bervariasi homogeny. Ini berarti data hasil penurunan kadar glukosa darah tikus akibat pemberian ekstrak simplisia pete layak untuk dilanjutkan dengan uji Anova satu factor.

Berdasarkan uji Anova diketahui rata-rata penurunan kosentrasi glikosa tikus perlakuan memiliki nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar glukosa darah dari kelima perlakuan.

Penurunan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 menggunakan simplisia dapat di lihat pada tabel 2 diatas, Pada table tersebut terlihat pesentase penurunan mununjukan hasil yang berbeda. Persentase penurunan kadar glukosa darah pada control negative paling rendah sedangkan penurunan pada control positif terjadi paling tinggi. Sedangkan penurunan pada pencekakan



siplisia 25mg/kgBB lebih tinggi daripada control negative. Selanjutnya pencekokeran simplisia 37,5mg/kgBB lebih tinggi angka persentase penurunannya dan pada pencekokeran 50mg/kgBB paling tinggi. Jadi jumlah persentase penurunan secara urut sebanding dengan besarnya kosentrasi yang diberikan. Pernyataan ini sebanding dengan hasil analisis pada penelitian Akbar, 2014) yaitu terdapat penurunan kosentrasi kadar glukosa darah berbanding terbalik dengan mencekokeran ekstrak pete murni seperti terlihat pada table 4 dibawah ini

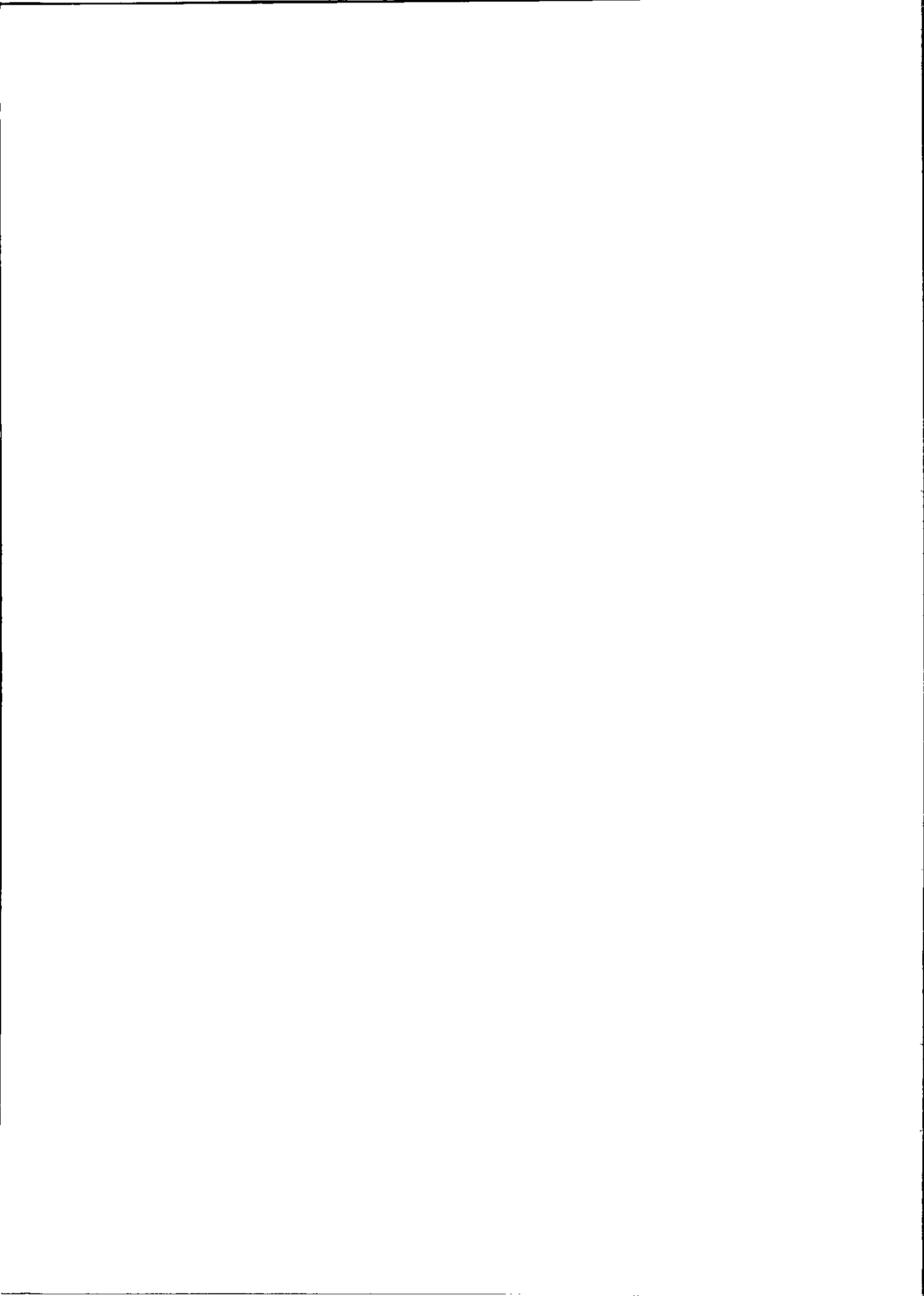
Tabel 4.  
Perubahan Kadar Glukosa Darah Tikus Perlakuan

Perlakuan	Kadar gula darah rata-rata		Selisih		Keterangan
	Awal (mg/dl)	Akhir (mg/dl)	Nilai	%	
Kontrol (-)	184,8	195,4	10,6	6,0 <sup>a</sup>	Peningkatan
Dosis I 25mg/kgBB	144,6	99,8	44,8	30,8 <sup>b</sup>	Penurunan
Kontrol (+)	194,4	99,2	95,2	47,8 <sup>c</sup>	Penurunan
Dosis II 37,5mg/kgBB	182,8	85,6	97,2	53,2 <sup>c</sup>	Penurunan
Dosis III 50mg/kgBB	281,6	96,8	184,8	65,6 <sup>d</sup>	Penurunan

Berbeda dengan hasil persentase penurunan yang ditunjukkan pada tabel 3 diatas. Table 3 menunjukkan persentase penurunan setelah dilanjutkan penaikan kadar glukosa darah dengan pemberian minuman glukosa secara adlibitum selama 1 minggu berikutnya, selanjutnya dilakukan pencekokeran selama 2 minggu.dengan ekstrak pete

Hasil penurunan menunjukkan, pada pemberian kosentasi 25 persen memperlihatkan persentase kenaikan maupun penurunan paling tinggi. Ini terjadi kemungkinan karena pemberian obat dalam waktu janga panjang lebih baik kosentrasi kecil dari pada kosentrasi besar. Pernyataan ini didukung oleh kondisi tikus tikus percobaan secara morfologi ataupun secara fisiologi dengan kasat mata, memperlihatkan tingkah laku yang berbeda. Selanjutnya kenapa juga terjadi kenaikanya juga lebih besar daripada kelompok lainnya, itu karena tisu-tikus tersebut berasal dari control negative. Sehingga semua kelompok tikus-tikus tersebut sudah diabetes sejak awal dan belum pernah diobati.

Begitu juga dengan penurunan kadar glukosa darah percobaan pada kosentrasi 37,5 mg/kgBB dan kosentrasi 50 mg/kgBB. Penurunan disini terjadi sebanding dengan penambahan kosentrasi. Artinya pemberian kosentrasi yang tinggi pada tikus percobaan mampu menurunkan kosentrasi gula darah yang lebih tinggi juga jika dibanding dengan pemberian pencekokeran 37,5 mg/kgBB. Tetapi jika dilihat dari kontrol positif dan kontrol negative maka penurunan pada



control positif sebanding dengan konsentrasi yang 50 persen dan penurunan yang paling rendah terjadi pada control negative.

Hal ini disebabkan karena semakin besar dosis yang diberikan semakin banyak pula kandungan zat aktif yang dapat mempengaruhi penurunan kadar gula darah yang dialami tikus, sehingga respon yang didapat setelah perlakuan akan semakin besar. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan zat aktif yang terdapat dalam pete

Kandungan zat aktif pada pete yang dapat mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah adalah senyawa **fitosterol** yaitu senyawa  **$\beta$ -sitosterol dan stigmasterol**. Senyawa  $\beta$ -sitosterol bekerja dengan cara meningkatkan kembali kesensitifan sel  $\beta$  26egative dalam menghasilkan insulin, karena sebagaimana yang telah diketahui bahwa kondisi insulin pada penderita diabetes 26egative tipe 2 mengalami resistensi karena keadaan 26egative yang tidak normal. Penelitian ini telah dilakukan terhadap mekanisme  $\beta$ -sitosterol dalam menurunkan kadar glukosa darah menunjukkan bahwa senyawa tersebut dapat meningkatkan kerja insulin dan dapat mengurangi kadar NO (*nitric oxide*) serta HbA1c pada tikus yang telah mengalami diabetes, selain itu senyawa ini dapat memberikan perlindungan terhadap jaringan 26egative (Saeidnia *et al.*, 2014 : 596).

Keadaan 26egative yang dimiliki oleh penderita diabetes 26egative tipe 2 dikatakan tidak normal disebabkan tingginya kadar NO pada jaringan suatu jaringan diantaranya jaringan yang terdapat pada 26egative. Produksi NO dikatalisis oleh suatu enzim yang disebut *inducible nitric oxide synthase* (iNOS). Peningkatan kadar NO dan iNOS dalam suatu jaringan menandakan adanya proses peradangan pada jaringan tersebut (Lukiati, dkk. 2012 : 120). Saat kadar NO dan iNOS tinggi senyawa  $\beta$ -sitosterol mampu mengurangi kadar NO dan iNOS sehingga kondisi jaringan 26egative menjadi lebih baik untuk mensekresikan insulin.

Selain senyawa  $\beta$ -sitosterol, pete juga memiliki senyawastigmasterol yang mampu meningkatkan kadar insulin secara signifikan. Mekanisme kerja senyawa stigmasterol dalam mengurangi konsentrasi glukosa darah yaitu salah satunya dengan cara **menghambat aktivitas glukosa 6-fosfat**. Glukosa 6-fosfat merupakan salah satu enzim glukoneogenik yaitu enzim yang membantu proses 26egative26ve26sis (pembentukan gula baru) (Poedjiadi dan Supriyanti, 2006 : 262). Ketika aktivitas glukosa 6-fosfat terhambat maka 26egativ karbohidrat yang nantinya





akan membentuk glukosa baru juga akan terhambat sehingga jumlah glukosa yang telah terbentuk lebih sedikit yang berdifusi dari sel ke dalam aliran darah.

Menurut Kaur *et al.*, (2011 : 2262) senyawa  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol bekerja secara bersama dalam aktivitas hipoglikemik, jika salah satu senyawa bekerja secara terpisah maka tidak tampak pengaruhnya dalam menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini membuktikan bahwa adanya kedua senyawa tersebut dapat menurunkan kadar glukosa darah secara optimum dengan cara membantu meningkatkan kerja insulin yang disekresikan oleh sel  $\beta$  negative.

Pemberian ekstrak pete (*Parkia speciosa* Hassk) dapat dijadikan pengobatan dalam menurunkan kadar glukosa darah, hal ini disebabkan efektivitas petE ini sama halnya dengan pemberian obat glibenklamid (hal ini dapat dilihat dari pemberian dosis II). Sementara itu tikus yang dijadikan negative (tikus tanpa perlakuan) tidak mengalami penurunan namun mengalami peningkatan. Peningkatan kadar gula darah yang dialami oleh tikus disebabkan karena tikus telah mengalami hiperglikemia sehingga tidak terjadi penurunan seperti halnya tikus yang diperlakukan.



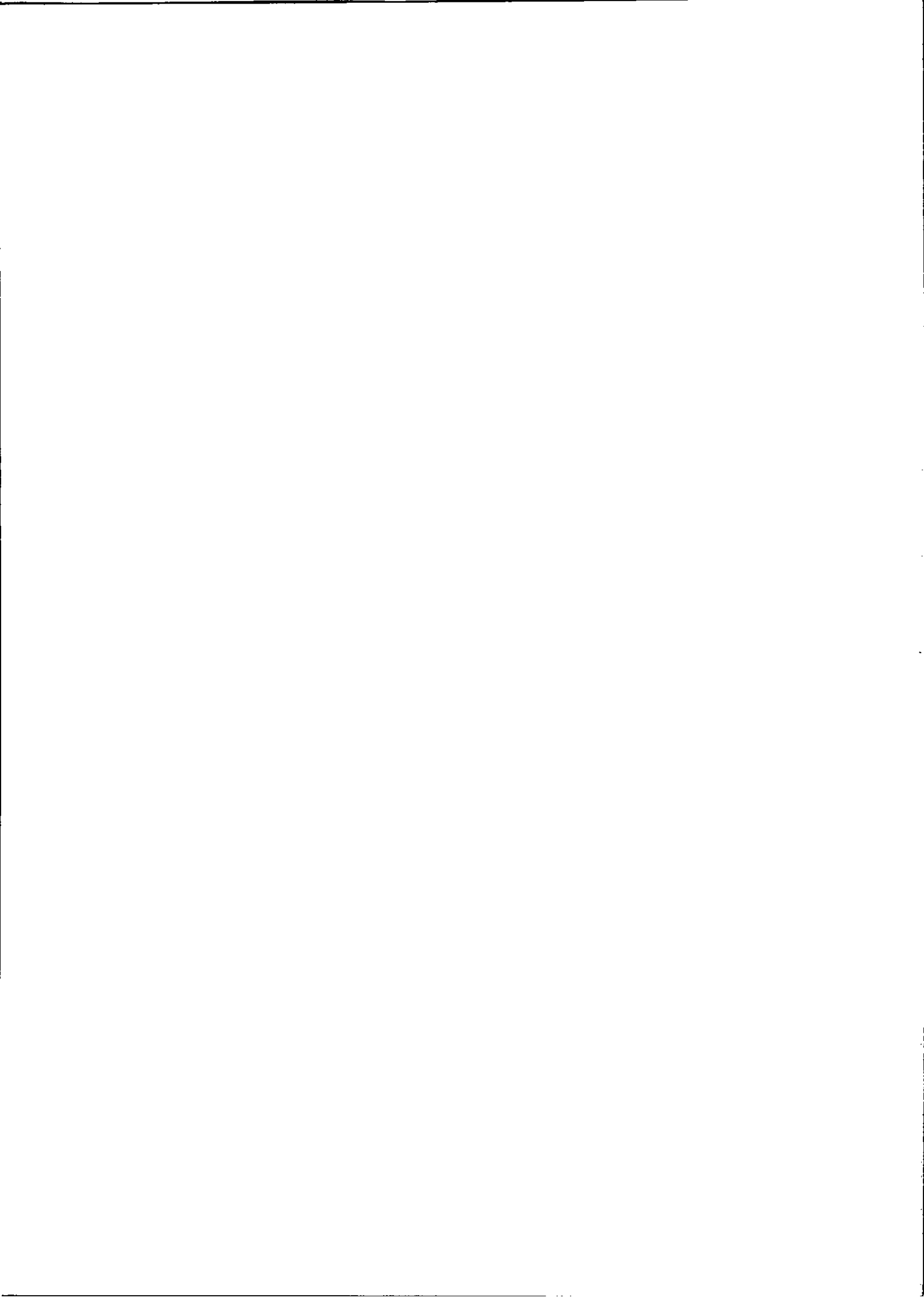
## **BAB VI**

### **RENCANA TAHAP BERIKUTNYA**

Rencana tahap berikutnya pertama merapikan laporan penelitian dan menyempurnakan laporan penelitian ini, laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna maka perlu disempurnakan baik pembahasan isi maupun pengolahan datanya serta mencari tambahan referensi.

Pembuatan kapsul simplisia, belum dilaksanakan karena keterbatasan alat seperti timbangan analisis yang baru dipesan dan belum datang, karena selama ini menggunakan alat lab yang terbatas penggunaannya karena banyaknya anak-anak yang sedang menggunakannya dalam penelitian skripsi

Selain itu jurnal masih diproses, jadi rencana kedepan juga merapikan jurnal dan memasukanya kedalam jurnal ilmiah nasional dan jika memungkinkan ke jurnal internasional. Rencana jangka panjang adalah untuk melakukan uji toksik kronis dan uji toksik akut



## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah, penggunaan simplisia pete dapat menurunkan kadar glukosa darah diabetes tipe 2 pada tikus putih ratus norvegikus. Penggunaan konsentrasi 50mg/kgBB dalam waktu pendek akan menurunkan kadar glukosa darah paling tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan 37,5 mg/kgBB atau 25 mg/kgBB. Penggunaan jangka panjang dari hasil dapat disimpulkan sebaiknya gunakan dosis yang terkecil yaitu dosis 25 mg/kgBB. Hal ini dilakukan untuk menghindari efek samping

#### **B. Saran**

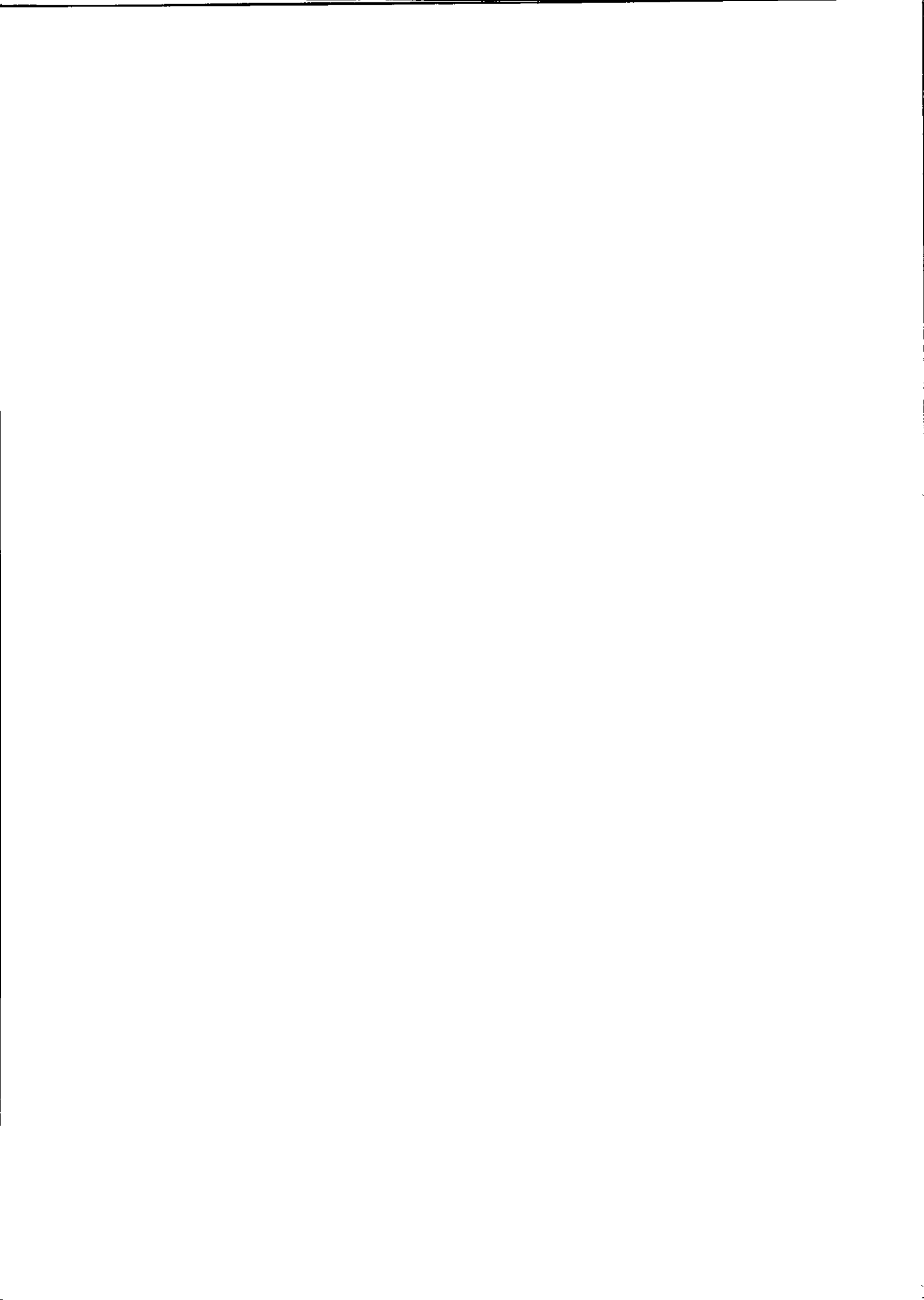
Dalam melakukan penelitian menggunakan hewan uji banyak hal yang harus diperhatikan agar mendapatkan hasil yang valid seperti keseragaman berat badan dan umur serta jenis kelamin. Selanjutnya kehati-hatian agar hewan tidak stress karena jika hewan tersebut stress maka, apapun yang diuji hasilnya akan meningkat karena dipengaruhi hormone yang mampu mensupport keluarnya zat yang tersimpan kedalam darah walau tidak diperlukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amarnath, B. 2004. A study on the antioxidant nature of petai seeds
- Ansel, H.C, 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi ke III. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Astiyandani P G. dkk. Uji Klinik Pengaruh Konsumsi Daluman Terhadap Penurunan Kadar
- Baynes, JW, 2003. Role Of Oxidative stress in diabetic complications . A New perspective on en paradigm. *Diabetes*
- Evans, Joseph, dkk. 2002. Oxidative stess and stress- Aktivated Signaling Pathways: A
- Februari, 2013 : *American Diabetes Association untuk penyakit diabetes militus Gula Darah pada Tikus Wistar Jantan dengan Diabetes Militus Tipe II*, Jurnal Vol 2 1-4-2010.
- Ganong, W. F, 1999, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi ke 15. Jakarta: EGC
- Kaur *et al.*, 2011. Stigmasterol: A Comprehensive Review. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*. Vol.2(9): 2259-2265.
- Lukiati, Betti., Aulanni'am., dan Darmanto, W. 2012. Profil Distribusi iNOS dan Kadar NO Pankreas Tikus pada Diabetes Melitus Hasil Induksi MLD-STZ Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Temugiring (*Curcuma heyneana*). *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol.6(2): 120-124.
- Malole MBM dan Pramono CSU. 1989, *Penggunaan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.
- Poedjiadi, Anna dan Supriyanti, Titin F.M. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press
- WHO and International Diabetic Federal, 2009. *Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia*. Atlas Diabetes.
- Wijayakusuma H.M.H., 2004. *Mengatasi Kencing Manis (Diabetes Militus) Secara Alami Hembing*. Jakarta: puspa Swara.
- Yunivying Hypotesis of Tipe II Diabetes. *Endocrine Reviews* 2002 .
- Robins S, Cotran R, Kumar V. 2003 *Robbins Basic Pathologi*, 7<sup>th</sup> ed New York.
- Saeidnia *et al.*, 2014. The Story of Beta-Sitosterol-A Review. *European Journal of Medicinal Plants*. Vol.4(5): 590-609.





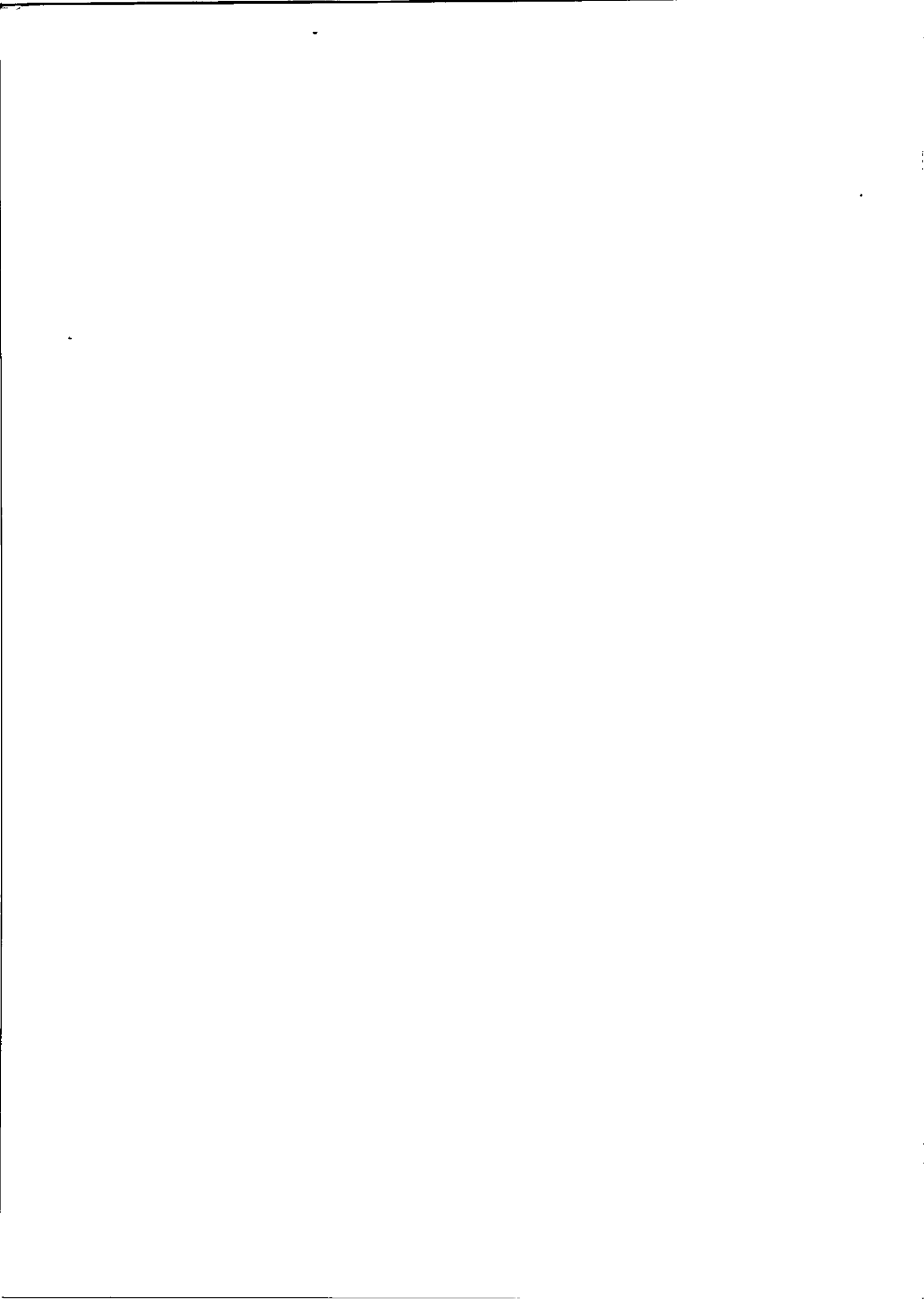
<http://www.berbagaihal.com/2012/08/kenapa-tikus-digunakan-sebagai-hewan-percobaan.html>



Daftar Lampiran

Lampiran 1, Personalia Penelitian

No	Nama /NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. Budhi Akbar, M.Si/00-0403-6601 Ketua peneliti	UHAM KA	SI.Pendidikan Biologi/UPI	8	Merancang penelitian
			S2.Biologi/ITB		Merancang prapenelitian
			S3.Pendidikan IPA/UPI		Melaksanakan prapenelitian
					Merancang penelitian
					Melaksanakan penelitian
					Analisis hasil
					Membuat laporan hasil
2	Mayarni, S.Pd., M.Si Anggota peneliti	UHAM KA	SI.Pendidikan Biologi/UISU Medang Sumatra Utara	8	Bersama-sama dengan ketua peneliti
			S2.Biologi/ITB		Merancang penelitian
					Merancang prapenelitian
					Melaksanakan prapenelitian
					Merancang penelitian
					Melaksanakan penelitian
					Analisis hasil
3	Dua orang mahasiswa Pembantu di lab	UHAM KA	Smt. IV	8	Membantu semua aktivitas penelitian
					Membuat laporan



Lampiran 2. Surat Pernyataan Kerja Sama



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**  
Jl. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13830  
Telp. 021-8416624, Fax; 021-8778 1809

**PERJANJIAN KONTRAK KERJA  
KEGIATAN PENELITIAN HIBAH BERSAING  
PROGRAM DESENTRALISASI PENELITIAN DIKTI KEMDIKBUD  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

Nomor : 339/F.03.07/2015  
Tanggal : 26 Februari 2015

*Bismillahirrahmanirrahim.*

Pada hari ini Kamis tanggal dua puluh enam bulan Februari tahun dua ribu lima belas, yang bertanda tangan di bawah ini H. Endy Sjaiful Alim, S.T., M.T., Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA; Dr. H. Budhi Akbar, M.Si. Selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat untuk mengadakan kontrak kerja kegiatan Penelitian Hibah Bersaing DIKTI Kemendikbud.

Pasal 1

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul : Pengaruh Konsumsi Pete (*Parkia Speciosa*) Terhadap Diabetes Militus Tipe2 Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)

Pasal 2

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA mulai tanggal 26 bulan Februari dan selesai selambat-lambatnya pada tanggal 5 bulan November 2015.

Pasal 3

PIHAK PERTAMA menyalurkan DIPA KOPERTIS WILAYAH III sesuai perjanjian kontrak penelitian No. 113/K3.KM/2015, tanggal 23 Februari 2015, dana sebesar Rp. 56.500.000,- (lima puluh enam juta lima ratus ribu rupiah) kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam pasal 1. Dan sumber lain berdasarkan ajuan proposal tersendiri.

Pasal 4

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 3 akan dilakukan dalam (2) dua termin sebagai berikut:  
(1) Termin I 70%; sebesar Rp. 39.550.000,-(tiga puluh sembilan juta lima ratus lima puluh ribu rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan proposal kegiatan tersebut pada Pasal 1  
(2) Termin II 30%; sebesar Rp. 16.950.000,-(enam belas juta sembilan ratus lima puluh ribu rupiah) setelah pihak kedua menyerahkan laporan akhir kegiatan penelitian.




Pasal 5

- (1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 2
- (2) PIHAK PERTAMA akan mengevaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1
- (3) PIHAK KEDUA harus melaksanakan penelitian sesuai ketentuan dalam kontrak penelitian antara Kopertis Wilayah III dan Rektor UHAMKA No. 113/K3.KM/2015, tanggal 23 Februari 2015.
- (4) Pihak kedua harus menyiapkan laporan kemajuan pelaksanaan penelitian dan laporan penggunaan anggaran 70% paling lambat 30 Juni 2015.
- (5) Pihak kedua harus menyerahkan laporan akhir hasil penelitian dan penggunaan anggaran 100% paling lambat 5 November 2015.

Jakarta, 26 Februari 2015

PIHAK PERTAMA  
Lembaga Penelitian dan Pengembangan  
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
Ketua



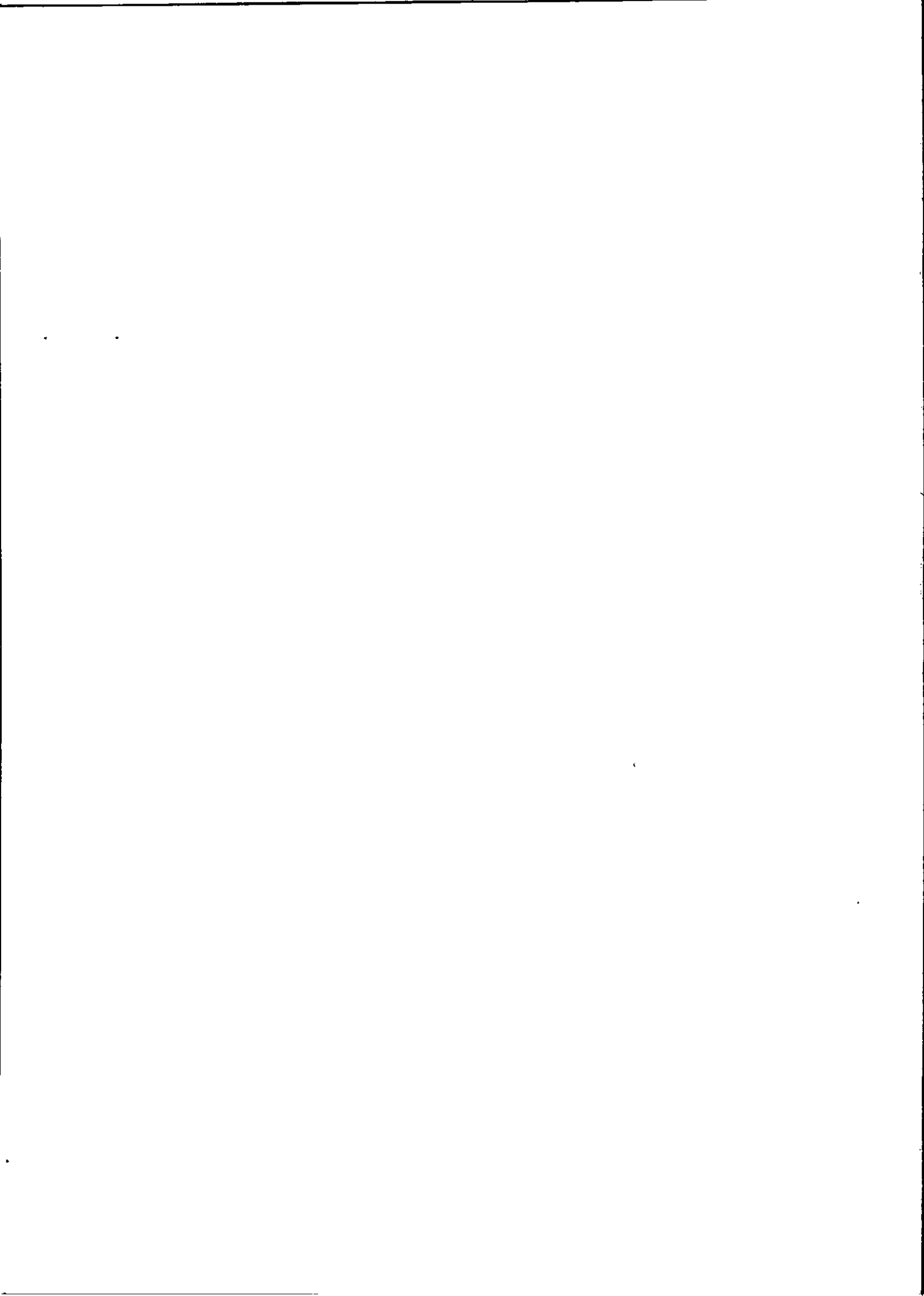
*[Handwritten Signature]*  
H. Endy Sjaiful Alim, S.T., M.T.

PIHAK KEDUA  
Peneliti,



Dr. H. Budhi Akbar, M.Si.

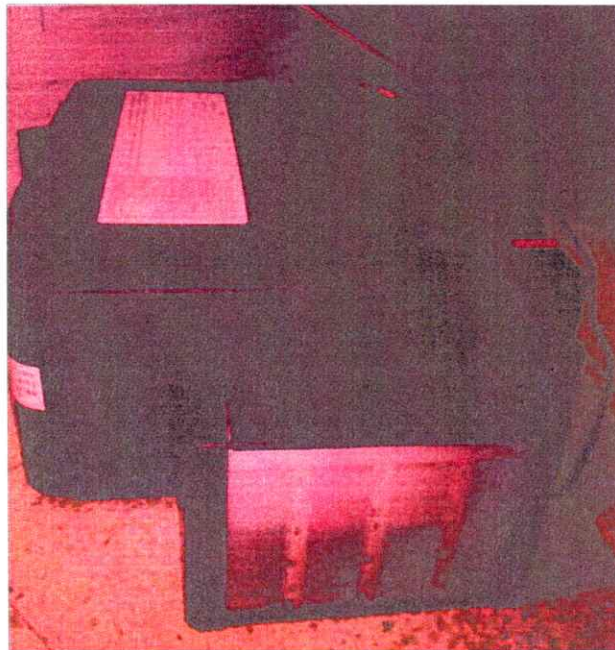




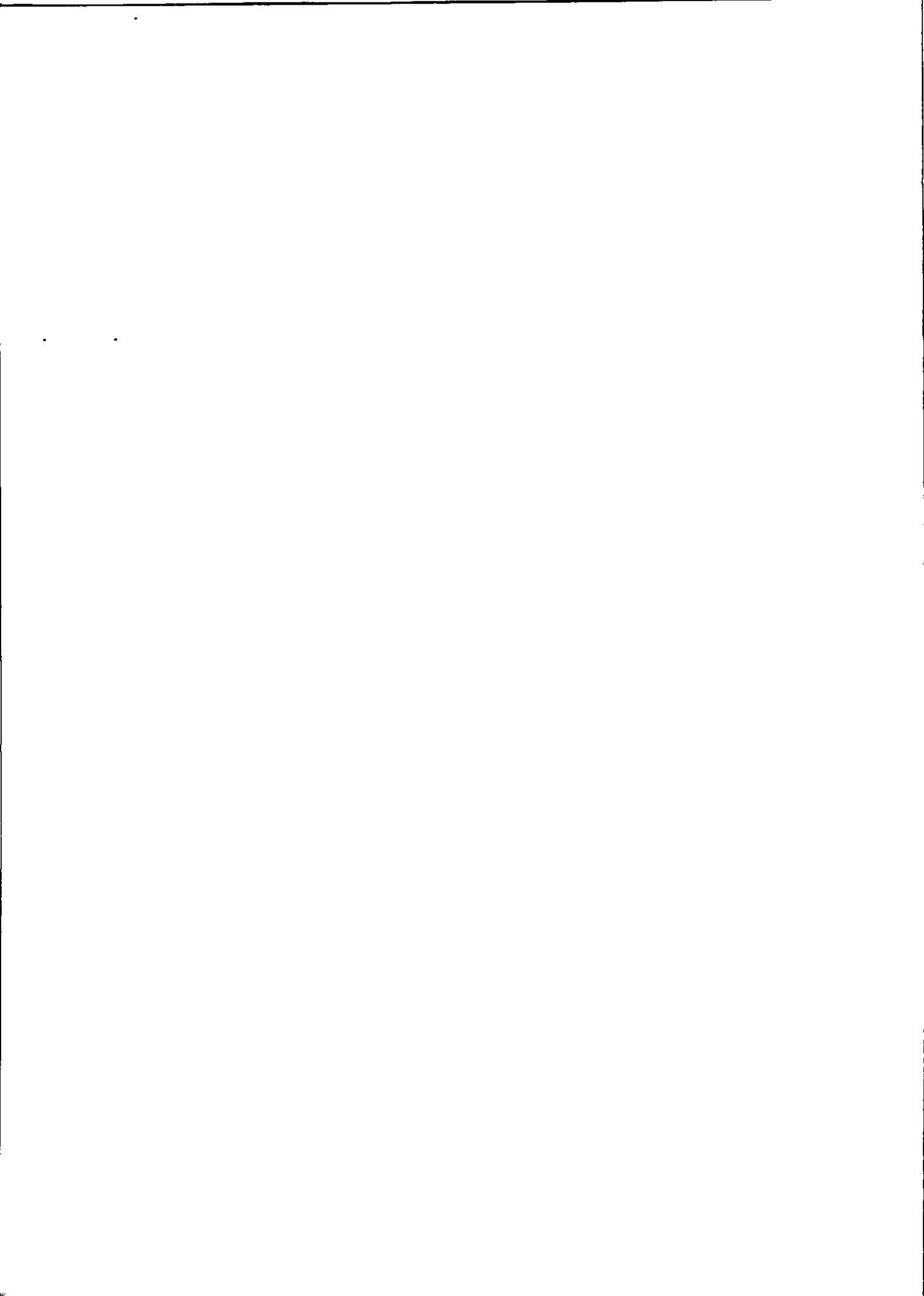
Lampiran 3. Foto perlengkapan dan kegiatan



Gambar tikus penelitian



Gambar printer, foto kopi dan skener





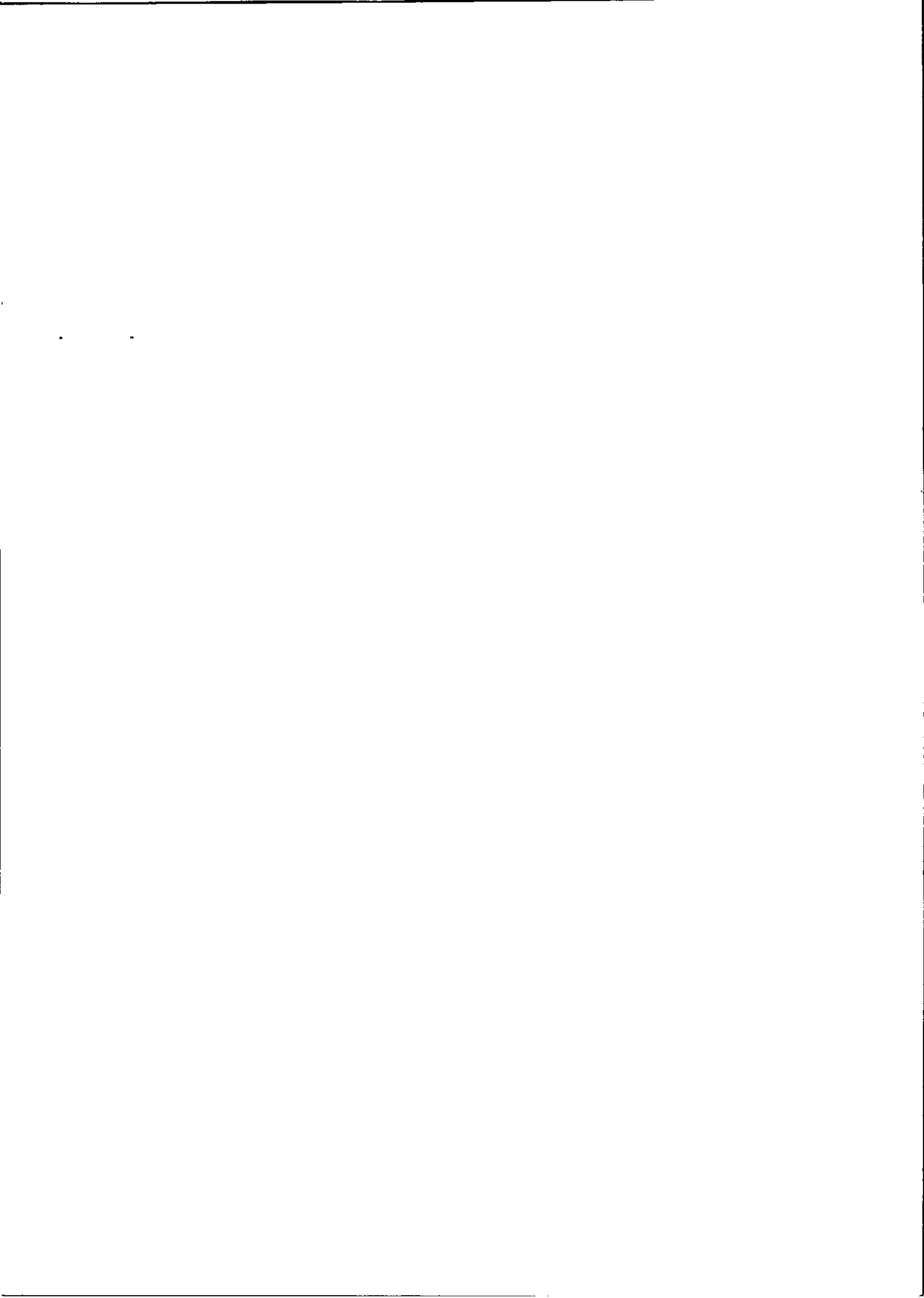
Gbr .1. Cek Glukosa darah



Gbr.2. Sedang cek glukosa darah



Gbr 3. Simplisia dari pete





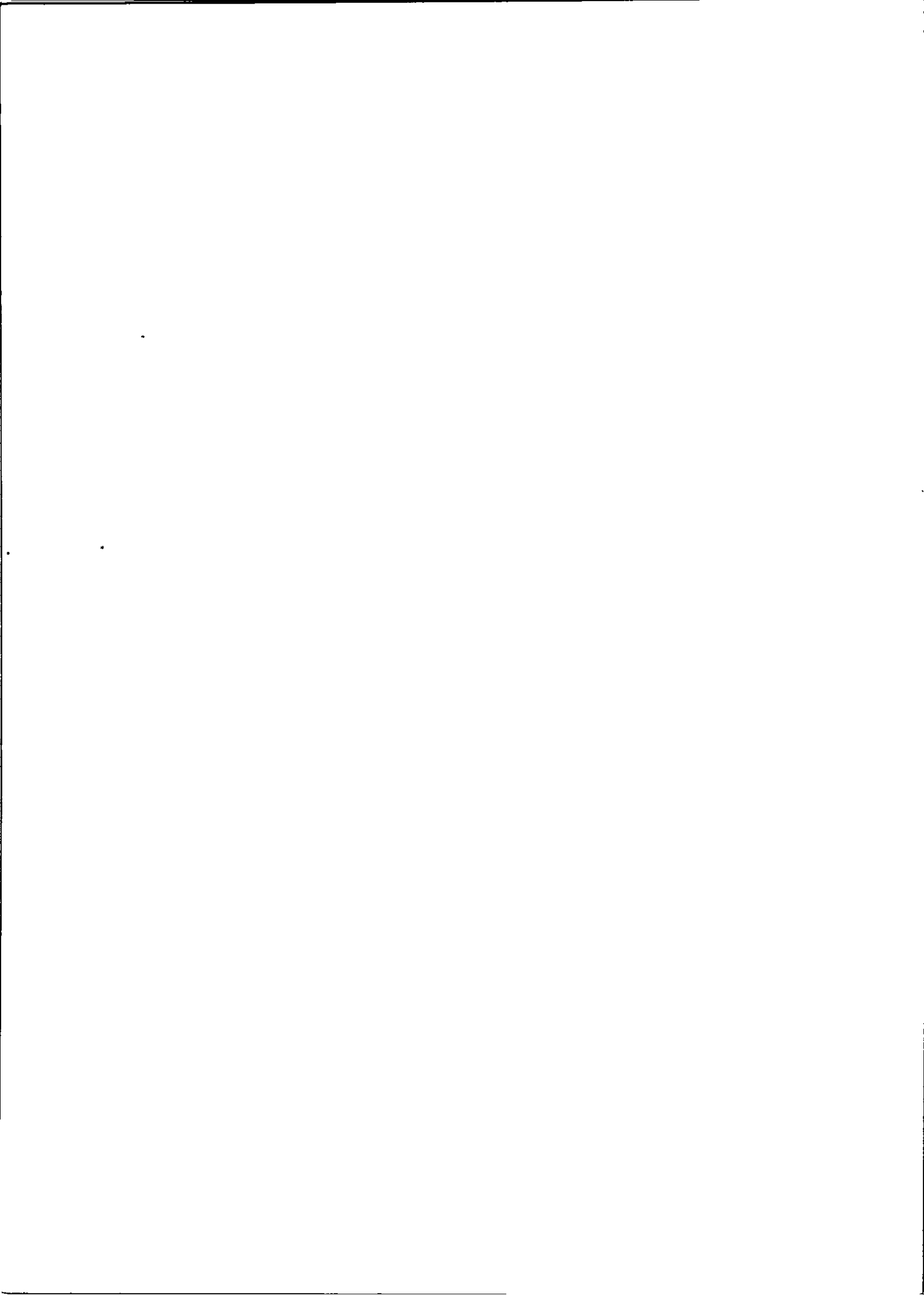
Gbr 4. Tikus-tikus Penelitian



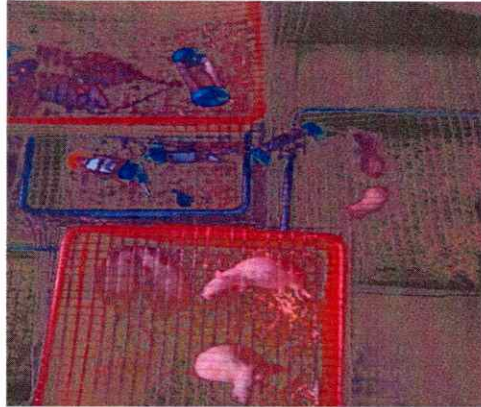
Gbr 5. Alat –alat yang digunakan



Gbr 6 . Sedang Cek Glukosa Darah Tikus Penelitian







Gbr 7. Tikus-tikus penelitian



Gbr, 8 Simplisia

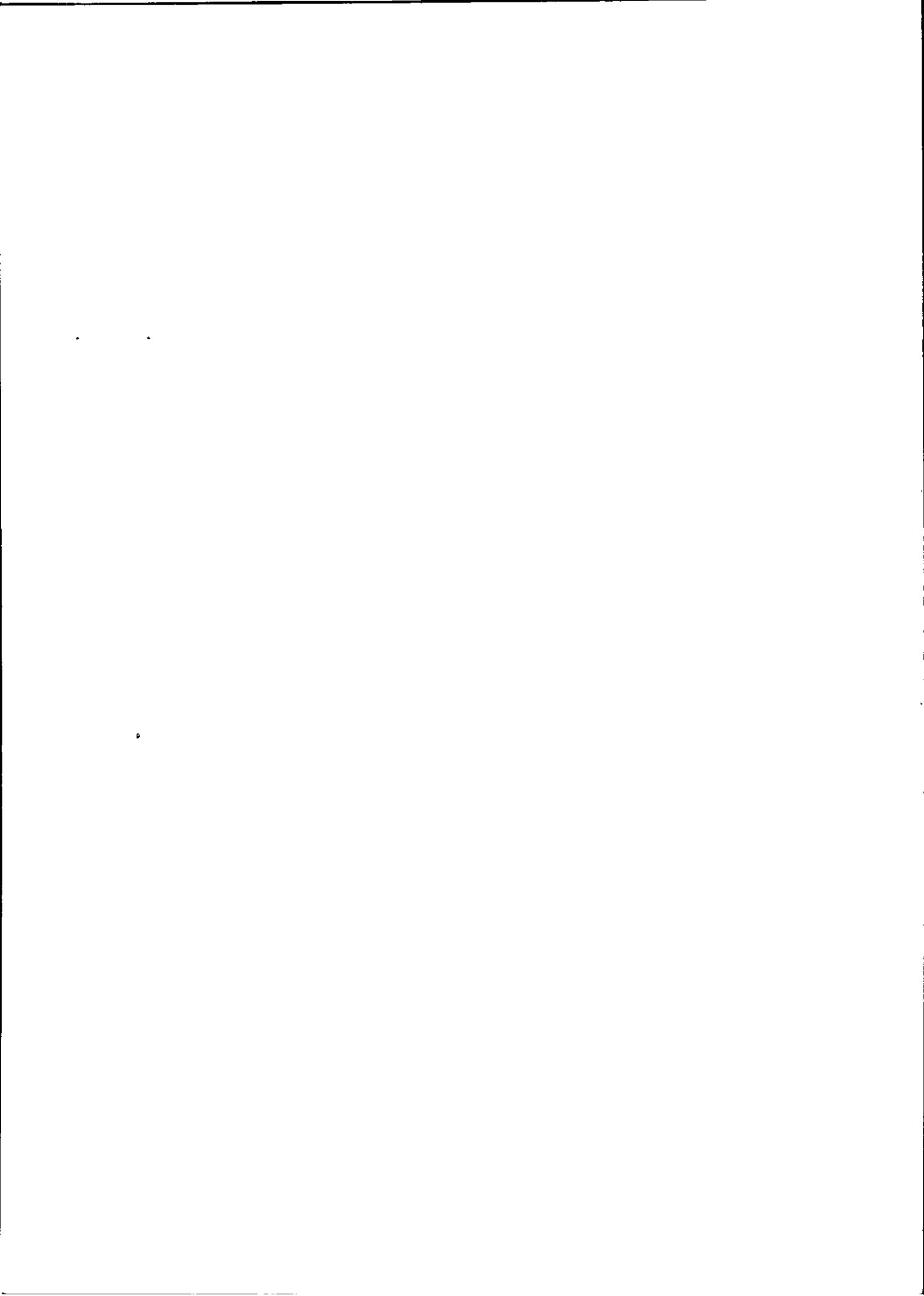
Lampiran 4. Pengolahan data

**Descriptives**

data\_diabetes

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol (-)	5	17.40	4.450	1.990	11.87	22.93	14	24
dosis 50%	5	42.60	19.360	8.658	18.56	66.64	27	76
dosis 37%	5	24.20	9.039	4.042	12.98	35.42	13	36





dosis 22%	5	35.20	6.458	2.888	27.18	43.22	26	41
kontrol (+)	5	53.40	8.820	3.945	42.45	64.35	38	59
Total	25	34.56	16.447	3.289	27.77	41.35	13	76

### Test of Homogeneity of Variances

data\_diabetes

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.617	4	20	.209

### ANOVA

data\_diabetes

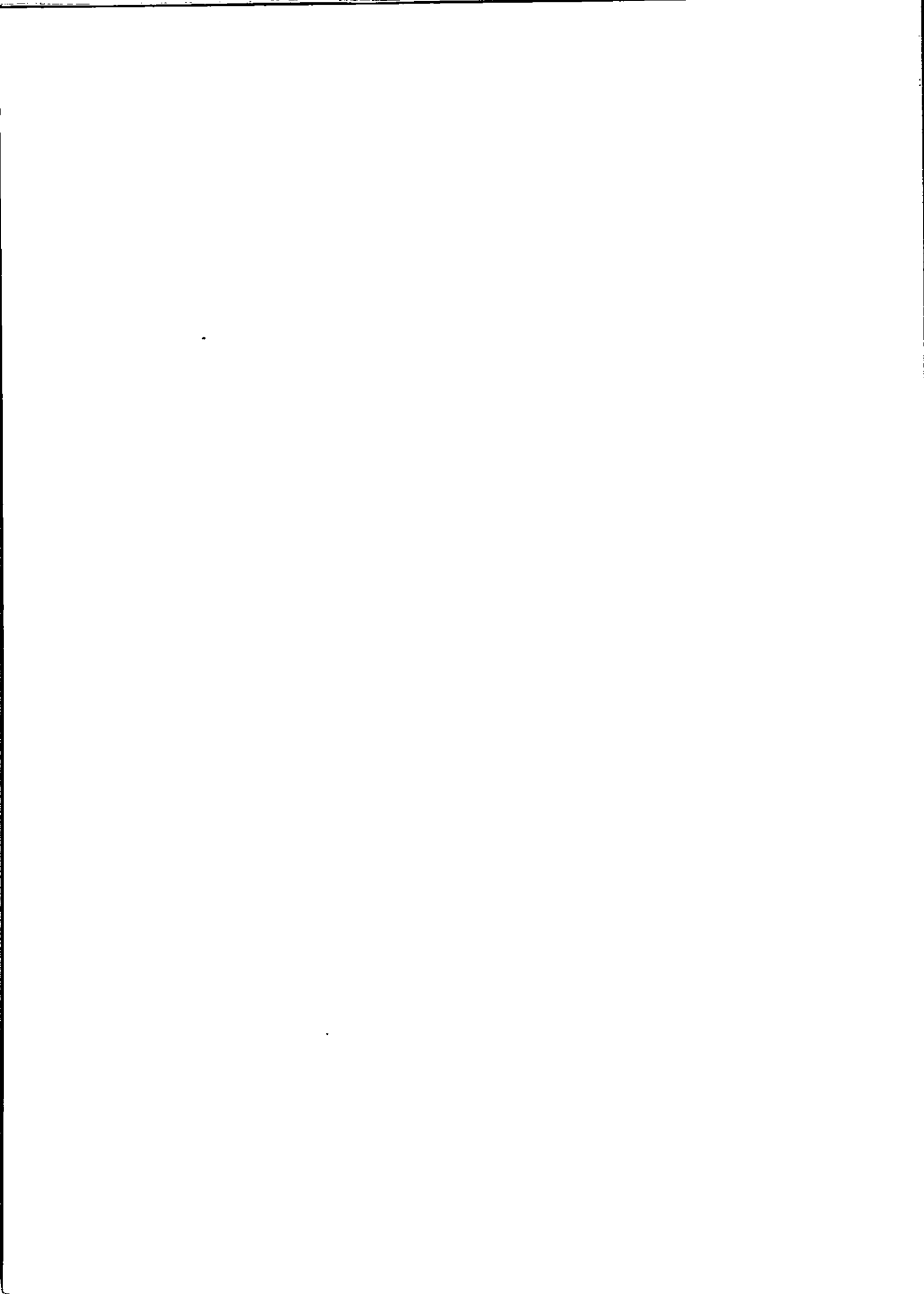
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4108.960	4	1027.240	8.621	.000
Within Groups	2383.200	20	119.160		
Total	6492.160	24			

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: data\_diabetes

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol (-)	dosis 50%	-25.200*	6.904	.002	-39.60	-10.80
	dosis 37%	-6.800	6.904	.336	-21.20	7.60
	dosis 22%	-17.800*	6.904	.018	-32.20	-3.40
	kontrol (+)	-36.000*	6.904	.000	-50.40	-21.60
dosis 50%	kontrol (-)	25.200*	6.904	.002	10.80	39.60
	dosis 37%	18.400*	6.904	.015	4.00	32.80
	dosis 22%	7.400	6.904	.297	-7.00	21.80
	kontrol (+)	-10.800	6.904	.133	-25.20	3.60
dosis 37%	kontrol (-)	6.800	6.904	.336	-7.60	21.20
	dosis 50%	-18.400*	6.904	.015	-32.80	-4.00



	dosis 22%	-11.000	6.904	.127	-25.40	3.40
	kontrol (+)	-29.200*	6.904	.000	-43.60	-14.80
	kontrol (-)	17.800*	6.904	.018	3.40	32.20
dosis 22%	dosis 50%	-7.400	6.904	.297	-21.80	7.00
	dosis 37%	11.000	6.904	.127	-3.40	25.40
	kontrol (+)	-18.200*	6.904	.016	-32.60	-3.80
	kontrol (-)	36.000*	6.904	.000	21.60	50.40
kontrol (+)	dosis 50%	10.800	6.904	.133	-3.60	25.20
	dosis 37%	29.200*	6.904	.000	14.80	43.60
	dosis 22%	18.200*	6.904	.016	3.80	32.60

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

#### Lampiran 5 Jurnal Penelitian

### PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BIJI PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) REBUS TERHADAP DIABETES MELITUS TIPE 2

### THE EFFECT OF GIVING BOILED PETAI SEED EXTRACT (*Parkia speciosa* Hassk.) FOR DIABETES MELLITUS TYPE 2

Mayarni<sup>1</sup>, Budhi Akbar<sup>2</sup>, Risda R. Nadia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biology education, The Faculty of Education, UHAMKA University Indonesia

<sup>2</sup>Biology education, The Faculty of Education, UHAMKA University Indonesia

<sup>3</sup>Biology education, The Faculty of Education, UHAMKA University Indonesia

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji petai rebus (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada diabetes tipe 2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorik yang menggunakan rancangan penelitian *Randomized Pre and post Test Control Group Design*. Dosis yang paling berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dosis III dengan pemberian ekstrak petai sebanyak 50 mg/kg b.b, dengan persentase penurunan sebesar 65,6%, dosis III ini berbeda nyata dengan control positif yang menggunakan glibenklamid. Selanjutnya dosis II dengan pemberian ekstrak petai 37,5 mg/kg b.b, dengan persentase penurunan sebesar 53,2 %. Dosis ini tidak berbeda nyata dengan control positif glibenklamid. Dosis I dengan pemberian ekstrak petai 25 mg/kg b.b. dengan persentase penurunan sebesar 30,8%. Pada kontrol negatif yakni tikus yang tidak diberi perlakuan mengalami kenaikan setelah diberi larutan glukosa 50% peningkatan kadar glukosa darah dengan persentase sebesar 6,0%. Semua kelompok perlakuan ini menggunakan glukosa 50% untuk menjadikan tikus-tikus ini menjadi diabetes tipe 2



### *Abstract*

*The aim of the research is for knowing the effectiveness of giving parkia speciosa hassk seed for decreasing sugar blood level in diabetes type 2. The method which is used in this research is experiment method using research planning Randomized Pre and post Test Control Group Design. The dose that the most effective in decreasing sugar blood level is doses III with giving parkia speciosa hassk seed as much as 50 mg/kg with 65,6% percentage decrease, dose type III have different positive control which using glibenklamid. Then, dose type II with giving parkia speciosa hassk 37,5 mg/kg with 53,2 % percentage decrease. This dose have not different with positive control using glibenklamid. The dose type I by giving parkia speciosa hassk 25mg/kg have with 30,8% percentage decrease. In negative control which rat who has not giving treatment go through with enhancement after giving glucose solution 50%, enhancement glucose blood level as much as 6,0% percentage. All groups treatment using glucose 50% for making the rats become diabetes type 2.*

### **Keywords:**

*Parkia speciosa Hassk, diabetes type 2*

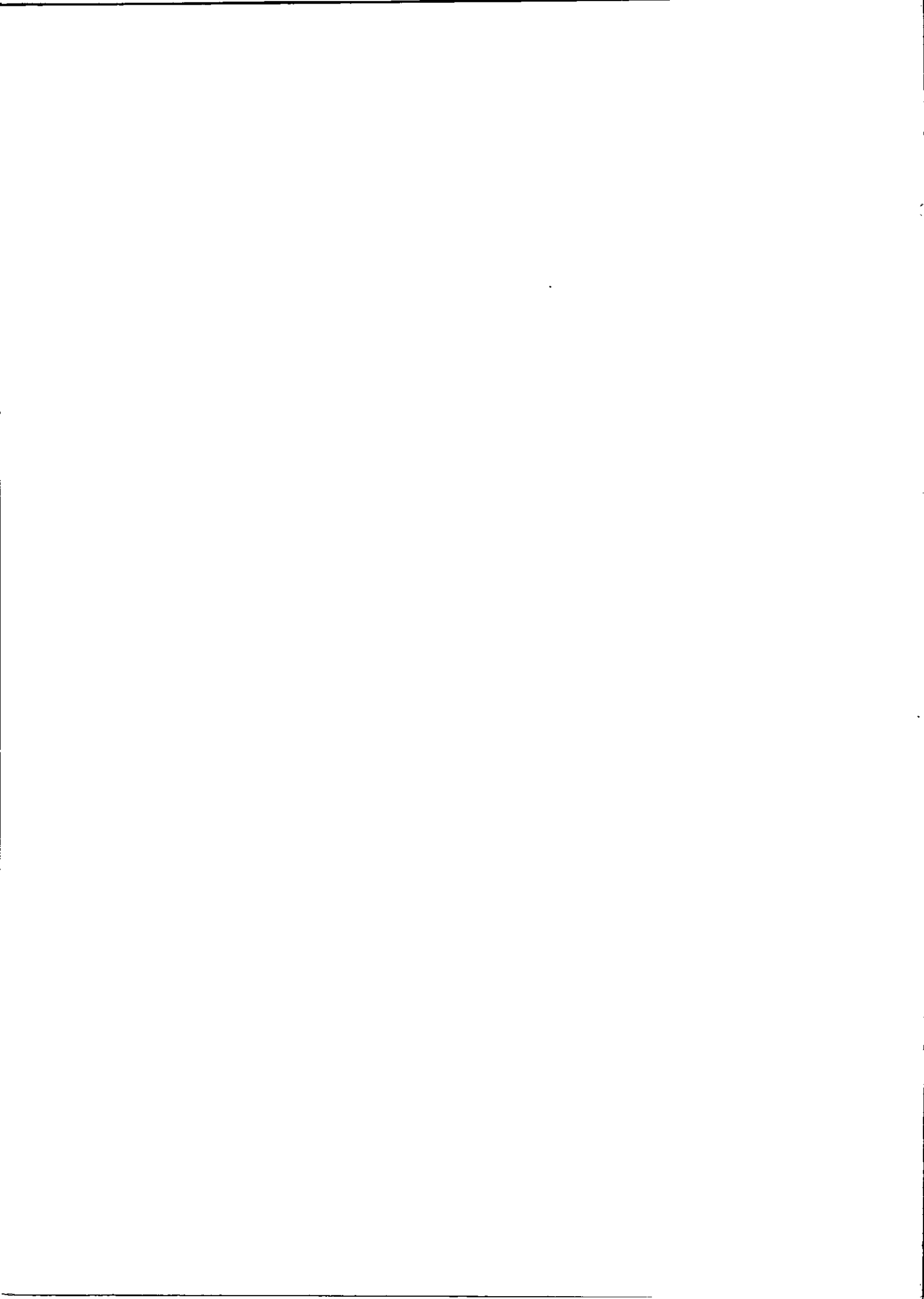
Alamat korespondensi

JL.Tanah merdeka,Ciracas, Kampung Rambutan Jakarta Timur13830

Telp. 081315537290 e-mail: mayarnimay@ymail.com

## **PENDAHULUAN**

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang secara global jumlah penderitanya terus meningkat setiap tahunnya. Menurut data yang didapat dari jurnal *Diabetes Care* tahun 2004, penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2000 mencapai 8,4 juta orang dan menduduki peringkat ke-4 setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. Jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat lebih dari dua kalinya pada tahun 2030, yaitu menjadi 21,3 juta orang. Diabetes melitus ialah salah satu penyakit degeneratif, yaitu penyakit akibat fungsi atau struktur dari jaringan atau organ tubuh yang secara progresif menurun dari waktu ke waktu karena usia atau karena pilihan gaya hidup (Subroto, 2006). Dewasa ini banyak ditemukan berbagai jenis obat alternatif untuk pengobatan DM dan sangat mudah diperoleh namun belum banyak yang mengetahuinya. Herbal yang merupakan salah satu terapi alternatif atau komplementer dapat digunakan untuk mengontrol kadar gula darah dan mencegah timbulnya komplikasi diabetes (Subroto, 2006). Biji petai juga dikenal sebagai obat penyakit lever, radang ginjal, udem, dan sebagai peluruh cacing (Arisandi, 2009). Biji petai juga mengandung  $\beta$ -



Sitosterol dan stigmasterol, dua komponen utama fitosterol yang merespon aktivitas hipoglikemik (Kamisah *et al.*, 2013).

Metabolisme glukosa dalam tubuh dapat tersimpan dalam bentuk glikogen otot dan juga dapat tersimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (Irawan, 2007). Menurut Poedjiadi dan Supriyanti (2009)

### **Pengaturan Kadar Glukosa dalam Darah**

- 1) **Hati**, Hati merupakan organ yang dapat menyimpan dan mengeluarkan glukosa sesuai kebutuhan tubuh (Iswantoro, 2009). Pada keadaan normal, bila kadar glukosa darah tinggi maka insulin akan disekresikan oleh sel-sel beta untuk membantu penyerapan glukosa kedalam sel-sel tubuh dan glukosa ini dengan bantuan insulin akan disimpan sebagai sumber energi cadangan berupa glikogen dalam hati. Sebaliknya, jika kadar glukosa darah rendah maka sel-sel alfa akan mensekresikan glukagon. Glukagon ini akan menstimulasi pengubahan glikogen menjadi glukosa sehingga kadar gula darah dinormalkan kembali (Guyton, 1990 *dalam* Raja, 2008).
- 2) **Pankreas**, Pankreas adalah kelenjar penghasil insulin yang terletak dibelakang lambung, Didalamnya terdapat pulau-pulau Langerhans. Pulau-pulai ini berisi sel  $\alpha$  yang menghasilkan hormon glukagon dan sel  $\beta$  yang menghasilkan insulin (Mashudi, 2011).

### **Hormon Pengatur Kadar Glukosa Dalam Darah**

**Insulin** merupakan hormon pelindung homeostatis karbohidrat; yakni, insulin mengurangi kadar gula dalam darah dengan cara mendorong pemanfaatan, penyimpanan, dan konvers metabolik simpanan glukosa (Fried and Hademenos, 2005).

**Glukagon** merupakan suatu hormon yang disekresi oleh sel-sel alfa pulau langerhans, fungsinya meningkatkan konsentrasi glukosa darah (Raja, 2008).

**ACTH dan glukokortikoid**, Glukokortikoid juga meningkatkan *glukoneogenesis*, yakni konversi asam-asam amino dan zat-zat nonkarbohidrat lainnya menjadi glukosa (Fried and Hademenos, 2005).





**Epinefrin** sering disebut adrenalin. Epinefrin merangsang pembebasan glukosa dari glikogen, pada situasi stress atau dalam keadaan bahaya. Peningkatannya akan menaikkan kadar glukosa darah, masuk jalur metabolisme untuk menghasilkan tenaga (Hutagalung, 2004).

**Tiroid** adalah hormon berbasis tirosin dihasilkan oleh kelenjar tiroid bertanggung jawab dalam regulasi metabolisme (wikipedia, 2014).

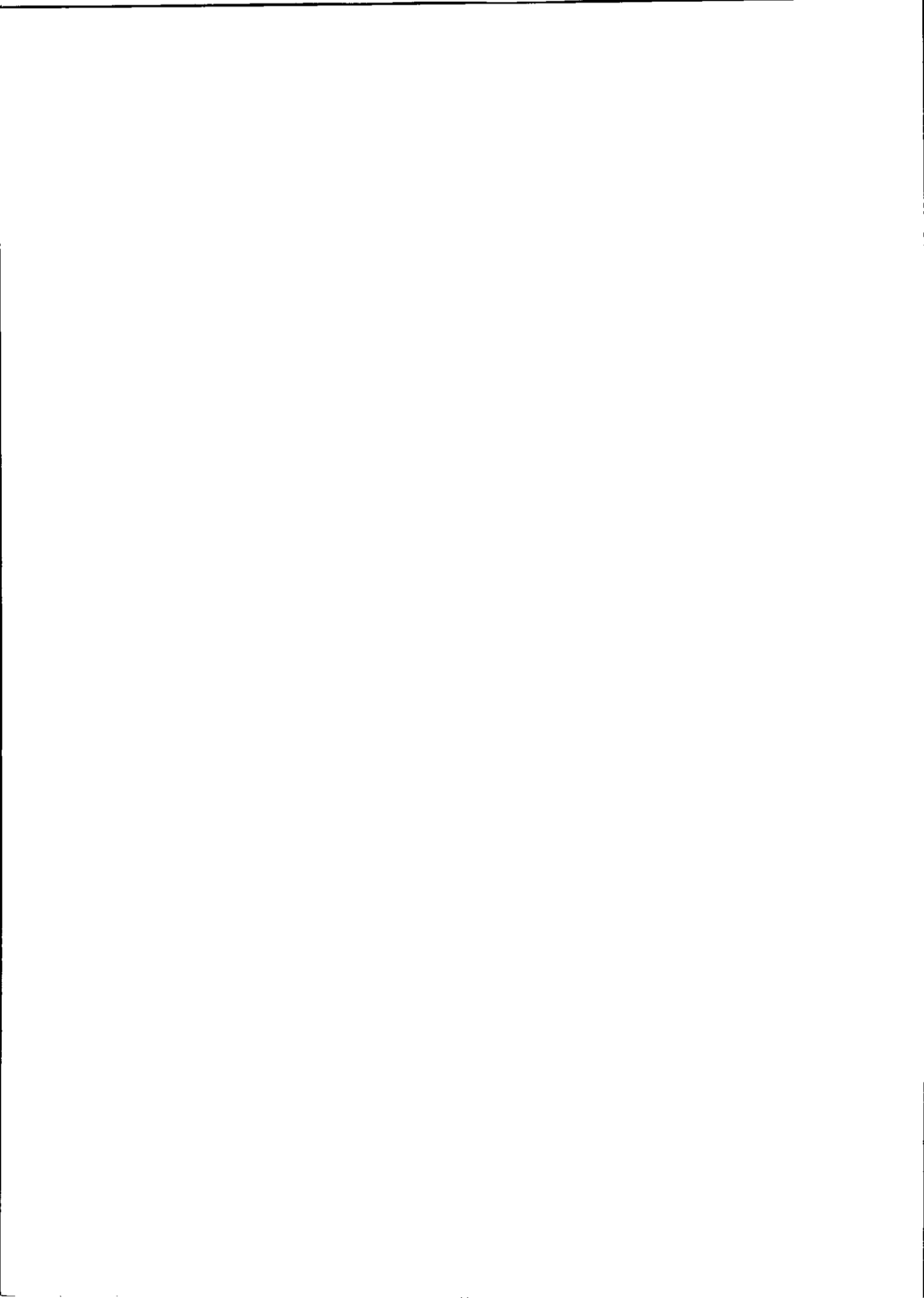
### Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah. (hiperglikemia) akibat gangguan sekresi insulin dan atau meningkatnya resistensi insulin (Suryani *et al.*, 2013). Resistensi insulin adalah penurunan respon jaringan terhadap efek insulin pada metabolisme glukosa, yaitu berupa penurunan pengambilan glukosa pada jaringan otot dan lemak, penurunan pembentukan glikogen hati, dan peningkatan glukosa hati (Powers, 2001 *dalam* Purnamasari dan Poerwantoro, 2011). Kurangnya sekresi insulin menyebabkan kadar glukosa darah meningkat dan melebihi batas normal sehingga akan dibuang melalui urin (Wijayakusuma, 2006). Penyakit ini dikenal sebagai penyakit akibat dari pola hidup modern. Menurut Supriyanti dan Poedjiadi (2009), darah manusia normal mengandung glukosa dalam jumlah atau konsentrasi yang tetap, yaitu antara 70-100 mg/100 ml darah. Sedangkan penderita diabetes jumlah glukosa darah akan menjadi lebih besar dari batas normal. Berikut tabel menurut DiPiro *et al.*, (2005) *dalam* Ratimanjari (2011) dalam mendiagnosis kadar glukosa.

**Tabel 1.** Konsentrasi Kadar Glukosa dalam Darah

Kelompok	Glukosa Darah Puasa		Glukosa Darah Postprandial	
	(mg/dl)	(mmol/l)	(mg/dl)	(mmol/l)
Normal	<100	<5,6	<140	<7,8
Pradiabetes	100-125	5,6-6,9	140-199	7,8-11,1
Diabetes melitus	≥ 126	≥ 7,0	≥ 200	≥ 11,1

Menurut Ratimanjari (2011), pemeriksaan lain yang dapat dilakukan untuk mendiagnosis diabetes antara lain dengan pemeriksaan urin untuk mendeteksi adanya glukosuria, tes toleransi glukosa oral (TTGO), dan tes glikohemoglobin.



**Menurut *American Diabetes Association* (ADA), DM dikelompokkan menjadi 2 yaitu:**

Diabetes melitus tipe 1/ *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah akibat destruksi (kerusakan) sel  $\beta$ -pankreas karena suatu sebab tertentu yang menyebabkan produksi insulin tidak ada sama sekali sehingga penderita sangat memerlukan tambahan insulin dari luar. Selain defisiensi insulin, menurut Muchid *et al.*, (2005:14), Pada penderita DM tipe 1 ditemukan sekresi glukagon yang berlebihan oleh sel-sel  $\alpha$  pulau Langerhans walaupun dalam keadaan hiperglikemia. Dari hasil penelitian, persentase penderita DM tipe 1 sebesar 10-20% sedangkan penderita DM tipe 2 sebesar 80-90%.

Diabetes melitus tipe 2/ *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) DM tipe 2 diduga disebabkan oleh faktor genetik dan dipicu oleh pola hidup yang tidak sehat, antara lain obesitas, diet tinggi lemak dan rendah serat, serta kurang gerak badan. Rata-rata penderita tipe ini lebih dari umur 40 tahun (Subroto, 2006). Menurut Ilyas (2009) dalam Mashudi (2011)

Menurut Padilah (2009), penyebab penyakit ini adalah akibat menua, banyak pasien jenis ini mengalami penyusutan sel-sel beta yang progresif serta penumpukan amiloid di sekitar sel-sel beta. Sel beta yang tersisa pada umumnya masih aktif tetapi sekresi insulinnya semakin berkurang. Selain itu kepekaan reseptornya menurun. (Muchid *et al.*, 2005).

**Diabetes melitus tipe Gestasional** adalah kenaikan kadar gula darah yang terjadi pada wanita hamil, biasanya terjadi pada usia 24 minggu masa kehamilan, dan setelah melahirkan kadar gula darah kembali normal. Menurut Wijayakusuma (2009)

**Gejala Diabetes Melitus**, Gejala tipe 1 dan 2 tidak banyak berbeda. gejalany sering buang air kecil, haus yang berlebihan dan banyak minum, Fatigue (lelah). Rasa lelah muncul karena energi menurun akibat berkurangnya glukosa dalam jaringan/sel, Meningkatnya berat badan. Berbeda dengan DM tipe 1 yang kebanyakan mengalami penurunan berat badan, penderita tipe 2 seringkali mengalami peningkatan berat badan. Hal ini disebabkan terganggunya metabolisme karbohidrat, Gatal. Gatal disebabkan oleh mengeringnya kulit, Gangguan imunitas. Meningkatnya kadar glukosa dalam darah menyebabkan pasien diabetes sangat sensitif terhadap penyakit



infeksi, Gangguan mata, Polyneuropathy. Gangguan sensorik pada saraf perifer (kesemutan di kaki dan tangan).

**Penyebab Diabetes mellitus,** Menurut Arisandi dan Andriani (2009), faktor terjadinya penyakit Diabetes melitus disebabkan oleh beberapa hal. Pola makan yang salah, Obesitas atau Kegemukan, Faktor genetis, Bahan-bahan kimia dan obat-obatan, Penyakit dan infeksi pada pancreas

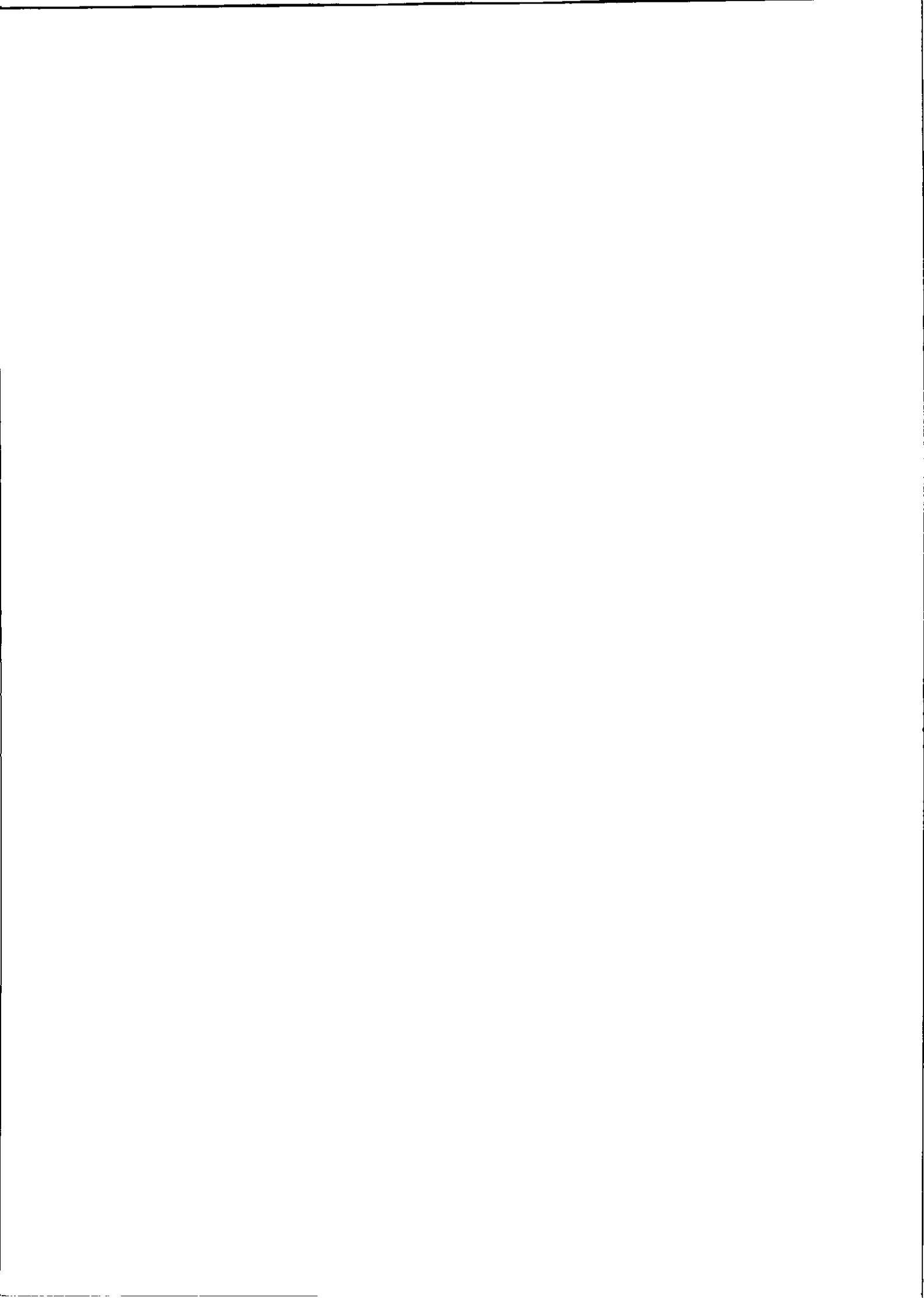
**Pengobatan Diabetes mellitus,** Pengobatan DM bertujuan untuk menjaga kadar glukosa plasma berada dalam kisaran normal dan mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi. Menurut Muchid, dkk (2005), langkah pengobatan DM ada dua langkah, yakni terapi tanpa obat dan terapi dengan obat.

**Terapi tanpa obat,** Pengaturan diet dengan komposisi yang seimbang antara karbohidrat, protein dan lemak, yang sesuai dengan kecukupan gizi. Penurunan berat badan telah dibuktikan dapat mengurangi resistensi insulin. Olah raga yang teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Jenis olah raga yang dianjurkan tergantung dari individu penderita dengan mempertimbangkan minat, kondisi fisik, kapasitas, dan motivasi.

**Terapi dengan obat,** Terapi insulin merupakan satu keharusan bagi penderita DM tipe 1. Untuk penderita DM tipe 2, suntikan insulin serigkali diperlukan bila obat antidiabetika oral sudah tidak mampu. Terapi obat hipoglikemik oral biasa digunakan glibenklamid ini merupakan obat jenis sulfonilurea generasi kedua. Mekanisme kerja sulfonilurea adalah dengan merangsang pelepasan insulin dari sel beta pankreas (Panjuantiningrum, 2009).

Sedangkan mekanisme kerja glibenklamid secara spesifik adalah mengurangi gula darah dengan menstimulasi pelepasan insulin dari pankreas, mengurangi produksi glukosa hati dan meningkatkan respon insulin. Menurut Tjay dan Rahardja (2007) dalam Togubu, dkk. (2013) Glibenklamid hanya efektif pada diabetes melitus tipe 2 yang keadaan diabetesnya tidak begitu berat dan yang sel betanya masih bekerja cukup baik. Tah Hoan Tjay dan Rahardja, K (2000) dalam Sari (2010).

**Petai (*Parkia speciosa* Hassk.)**



Petai adalah pohon polongan tropis dari keluarga legumonisae yang ditemukan di sebagian besar negara-negara Asia Tenggara (Nik Norulaini *et al.*, 2011). Tanaman ini juga tersebar secara alami di Thailand Selatan, Semenanjung Malaysia, Sumatra (Indonesia), Pulau Borneo dan Palawan di Filipina. Petai biasanya ditemukan di hutan tropis dataran rendah hingga ketinggian 900 m. (Forestry Compendium, 2005).

Bukan hanya memenuhi kebutuhan pangan, biji petai juga secara tradisional digunakan untuk mengobati sakit ginjal, kanker, diabetes, hepatalgia, edema, nefritis, kolik, kolera dan sebagai obat cacing, juga diterapkan secara eksternal untuk luka dan bisul (Orwa *et al.*, 2009).

**Klasifikasi Petai**, menurut Depkes (2001) dalam Harun (2013) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Mimosaceae
Sub Famili	: Mimosoideae
Genus	: <i>Parkia</i>
Spesies	: <i>Parkia speciosa</i> Hassk

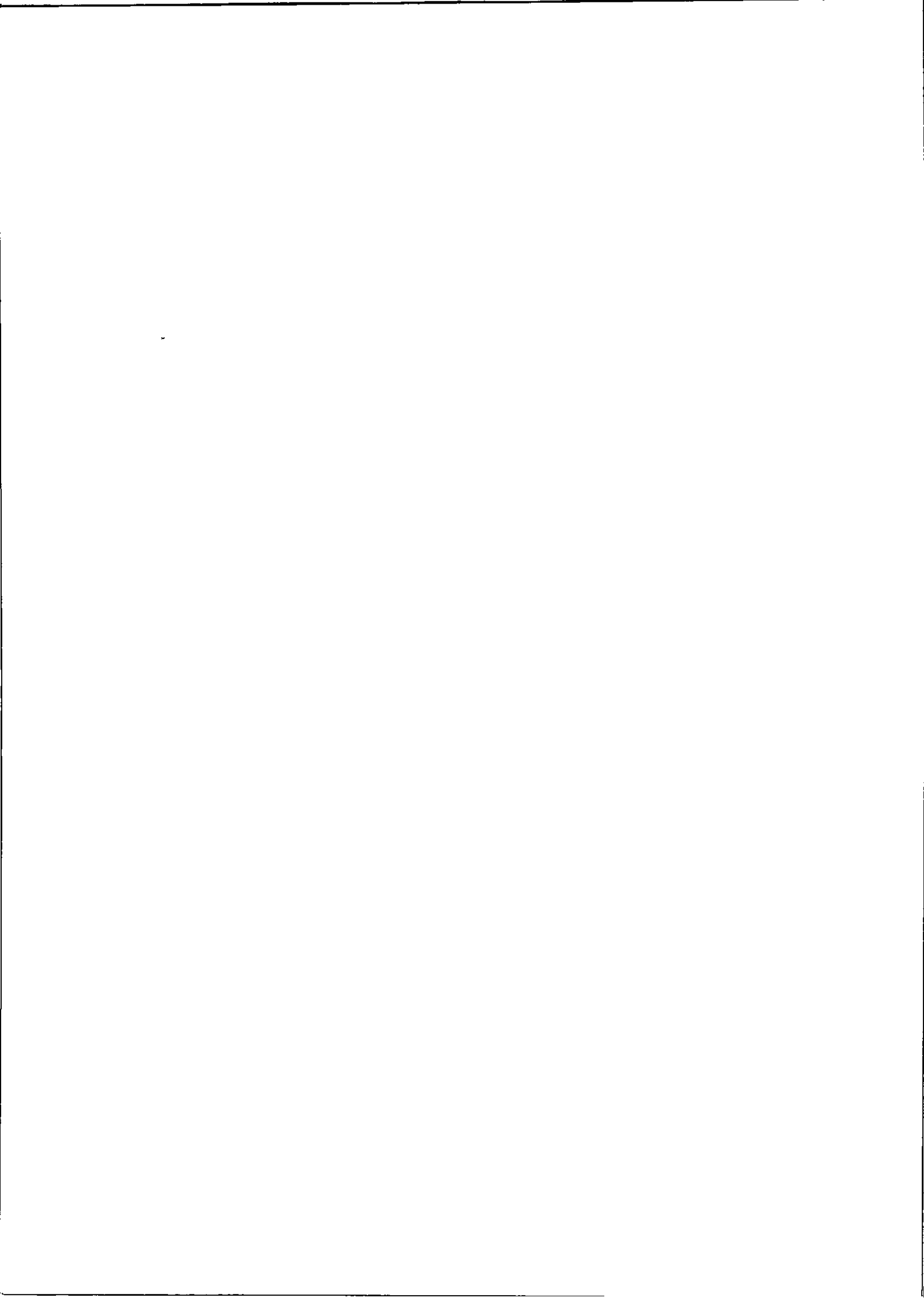


**Gambar 1.** *Parkia speciosa*  
Hassk. Dok. pribadi, 2014

**Kandungan Bahan Aktif Petai**, Petai terutama bagian bijinya mengandung banyak nutrisi antara lain protein, lemak, dan karbohidrat yang merupakan sumber mineral (Kamisah *et al.*, 2013). Petai juga banyak mengandung senyawa kimia aktif yang kebanyakan ditemukan pada bijinya, seperti fitosterol, alkaloid, terpenoid, fenol, flavonoid, dan tannin (Kamisah *et al.*, 2013). Fitosterol tersebar luas pada tumbuhan dan hewan serta jamur, dan memiliki kesamaan struktur dengan kolestrol. Dari beberapa jenis sterol yang terkandung dalam tumbuhan, ada 3 jenis fitosterol yaitu  $\beta$  sitosterol, campesterol, dan stigmasterol yang paling dominan untuk memberikan nutrisi pada manusia (Saeidnia *et al.*, 2014).

Alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan mengandung paling sedikit satu atom nitrogen. Hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang sangat beracun tetapi ada pula yang sangat berguna dalam pengobatan (Lenny, 2006). Fenol merupakan hidrokarbon aromatik karena meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidrosil (Harbone, 1987). Flavonoid mampu berperan menangkap radikal





bebas atau berfungsi sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidasi pada flavonoid mungkin dapat menjelaskan mengapa flavonoid tertentu merupakan komponen aktif tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk mengobati gangguan fungsi hati (Robinson, 1995). Aksi flavonoid pada diabetes melitus adalah dapat menghindari absorpsi glukosa atau memperbaiki toleransi glukosa. Flavonoid juga dapat menstimulasi pengambilan glukosa pada jaringan perifer, mengatur aktivitas dan ekspresi enzim yang terlibat dalam jalur metabolisme karbohidrat serta dapat bertindak menyerupai insulin (*insulinomimetic*) dengan cara mempengaruhi mekanisme insulin signaling. Tanin adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengikat protein, sehingga protein pada tanaman dapat resisten terhadap degradasi oleh enzim protease di dalam lambung. (Harbone, 1987). Tanin umumnya terdapat pada jaringan kayu, tetapi juga ditemukan pada bagian daun, bunga dan biji.

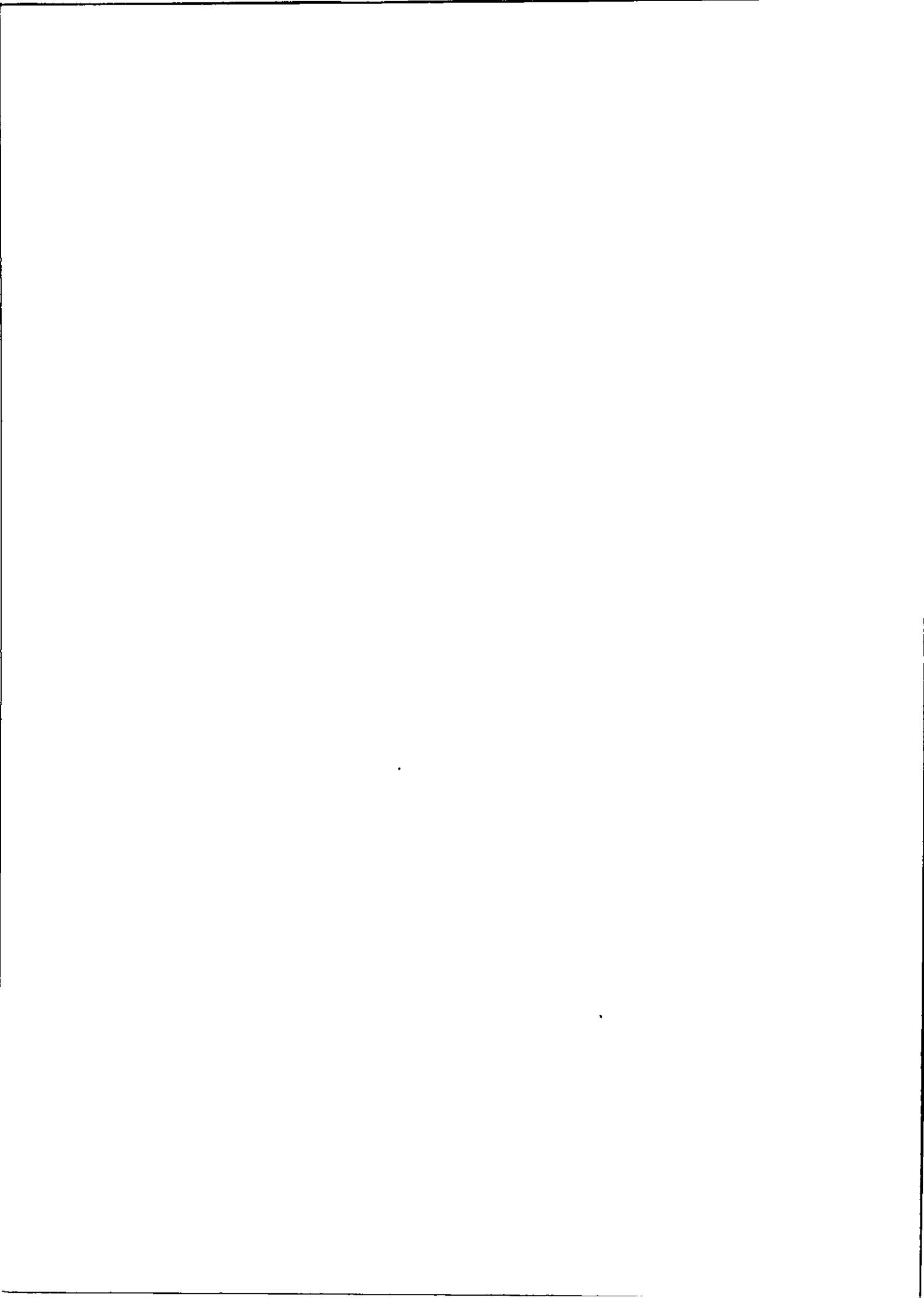
#### **Petai dalam Aktivitas Hipoglikemik,**

Biji petai diketahui memiliki aktivitas hipoglikemik (Orwa *et al.*, 2009). Dalam pengobatan tradisional di Malaysia, biji petai dikonsumsi sebagai makanan dan diyakini mampu mengendalikan diabetes. Pada biji petai terbukti mengandung  $\beta$ -Sitosterol, stigmasterol, lupeol, campesterol, dan squalance.  $\beta$ -Sitosterol dan stigmasterol merupakan dua komponen paling utama dari fitosterol yang terdapat pada biji petai yang bertanggungjawab untuk aktivitas hipoglikemik. Keduanya bereaksi secara sinergis namun menjadi tidak menghasilkan efek hipoglikemik saat keduanya diuji secara individual (Kamisah *et al.*, 2013).

Menurut Saeidnia (2014)  $\beta$ -sitosterol mengurangi tingkat glukosa, nitrat oksida (NO) dan HbA1c pada tikus yang diinduksi diabetes dengan meningkatkan kadar insulin. Hal ini juga menunjukkan efek perlindungan pada jaringan pankreas dengan peningkatan antioksidan pankreas. Ekstrak kloroform dari polong *Parkia speciosa* yang diberikan secara oral ke tikus yang telah terinduksi diabetes mengakibatkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan yang menunjukkan potensi penggunaan ekstrak sebagai agen hipoglikemik oral (Karim, 2012).

#### **Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.)**

Hewan laboratorium atau hewan percobaan adalah hewan yang sengaja dipelihara atau ditenakkan untuk dipakai sebagai hewan model guna mempelajari atau mengembangkan



berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorium, Salah satu hewan laboratorium yang sering digunakan adalah tikus (Rita, 2001).

Smith dan Mangkoewidjojo (1989), menyampaikan bahwa ada dua sifat yang membedakan tikus dari hewan percobaan lain, yaitu tikus tidak dapat muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esofagus bermuara ke dalam lambung, dan tikus tidak mempunyai kantung empedu.

Alat pencernaan tikus dimulai dari mulut, esofagus, lambung, usus halus, dan berakhir di usus besar. Lambung pada bagian kurvatura minor bersambung ke lipatan dari bagian peninggian yang membagi lambung menjadi lambung bagian depan dan lambung kelenjar. Lipatan inilah yang membuat tikus tidak dapat muntah. (Rita, 2001).

Klasifikasi tikus putih menurut Hickman *et al.* (2004) dalam Afiah (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Subfilum : Vertebrata  
Kelas : Mammalia  
Ordo : Rodentia  
Famili : Muridae  
Genus : Rattus  
Species : *Rattus norvegicus L.*



**Gambar 2.** Tikus Putih (*Rattus norvegicus L.*)  
Jantan Dok.Pribadi, 2014

Selain karena sifat yang telah disebutkan, tikus putih untuk penelitian juga lebih banyak menguntungkan, antara lain tikus dapat dengan mudah tenang dan ditangani jika dipegang dengan cara yang benar, ukuran tikus laboratorium lebih besar daripada mencit, dan cepat berkembangbiak (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Menurut Malole dan Pramono (1989) dalam Rita (2001), tikus termasuk hewan mamalia, oleh sebab itu dampaknya terhadap suatu perlakuan mungkin tidak jauh berbeda dibanding dengan mamalia lain.

Menurut Malole dan Pramono (1989) dalam Septianingsih (2013), terdapat tiga galur atau varietas tikus yang memiliki kekhususan tertentu yang biasa digunakan sebagai hewan percobaan yaitu Sprague Dawley, Wistar, dan Long Evans. Galur Sprague Dawley. Untuk memperkecil pengaruh variasi biologis pilih jenis dan galur yang sama. Tikus jantan lebih diutamakan daripada tikus betina karena kondisi hormonal tikus jantan relatif stabil sehingga tidak banyak mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya (Baroroh dkk, 2011).



**Tujuan Penelitian,** Berdasarkan pendahuluan yang sudah diuraikan maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh ekstrak biji pete rebus terhadap penurunan kadar glukosa darah pada diabetes tipe 2

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada tiap kelompok perlakuan, berdasarkan rumus Freederer  $(t-1) (n-1) \geq 15$ , dimana t banyaknya perlakuan (lima perlakuan) maka didapatkan banyaknya ulangan (n) adalah lima kali ulangan yang berarti pada setiap kelompok perlakuan terdiri dari lima ekor tikus jantan, dimana masing-masing kelompok diberi perlakuan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan ekstrak petai didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO) Bogor.

- Perlakuan A : Kelompok kontrol negatif (tanpa diberi perlakuan)
- Perlakuan B : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak petai rebus 25 mg/kg b.b selama 14 hari
- Perlakuan C : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak petai rebus 37,5 mg/kg b.b selama 14 hari
- Perlakuan D : Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak petai rebus 50 mg/kg b.b selama 14 hari
- Perlakuan E : Kelompok kontrol positif (Glibenkamid 0,05%)

(Yorijuli, 2012)

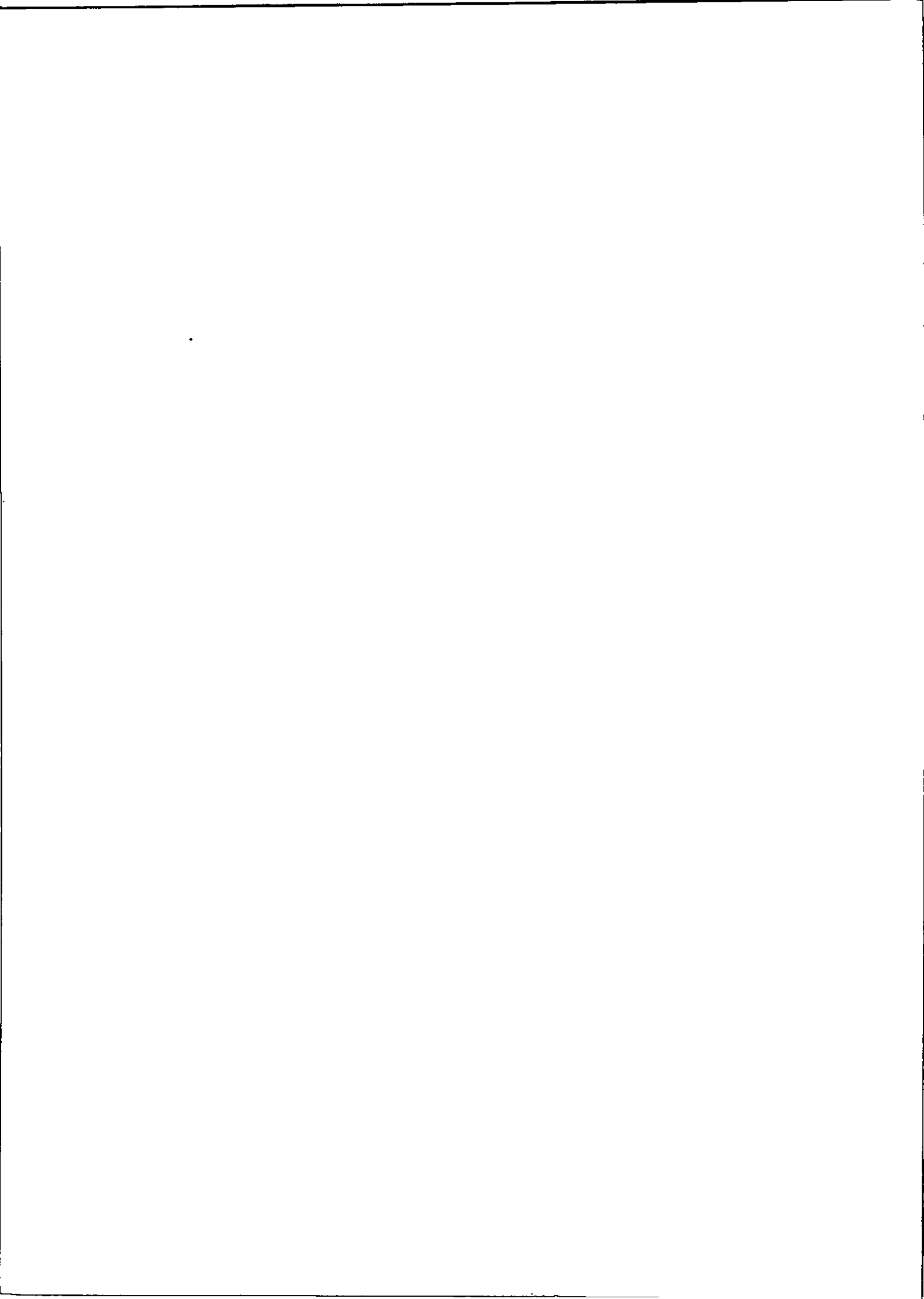
Langkah –langkah penelitian

Aklimatisasi tikus selama 14 hari, cek glukosa darah normal, mendiabeteskan tikus dengan pemberian minum glukosa 50% secara adlibitum selama 14 hari atau sampai semua tikus menjadi diabetes, cek kadar glukosa diabetes, selanjutnya pemberian ekstrak murni petai rebus dengan cara pencekokan dengan dosis yang berbeda-beda selama 14 hari, cek penurunan kadar glukosa darah menggunakan *Easy Touch* catat hasil cek glukosa, selanjutnya pengolahan hasil

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Adapun rata-rata hasil penurunan KGD tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



**Tabel 2 :**  
Perubahan Kadar Glukosa Darah Tikus dari Perlakuan Dosis yang Berbeda

Perlakuan	Kadar Glukosa Darah Rata-Rata				Keterangan
	Normal mg/dl	Diabetes mg/dl	Setelah Perlakuan mg/dl	Selisih mg/dl    %	
A	97,6	146,2	183,8	37,6    26,2 <sup>a</sup>	Peningkatan
B	72,6	187,2	72,6	114,6    59,4 <sup>b</sup>	Penurunan
C	91,6	186,8	82,8	104    51 <sup>b</sup>	Penurunan
D	77,4	344,6	80	264,6    75,2 <sup>b</sup>	Penurunan
E	102,4	205	80	125    56,2 <sup>c</sup>	Penurunan

Ket :

a-b : Terdapat perbedaan nyata

b-b : Tidak terdapat perbedaan nyata

b-c : Terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pengambilan darah pada tikus dilakukan dalam tiga tahap, yaitu kadar glukosa darah (KGD) Normal, KGD Diabetes, dan KGD Setelah Perlakuan. KGD Normal merupakan KGD yang diperoleh setelah tikus di aklimatisasikan selama dua minggu. Dua minggu berikutnya tikus diberikan larutan glukosa 50% kemudian diperoleh KGD Diabetes. Setelah pemberian larutan glukosa 50% rata-rata KGD pada tikus melebihi KGD normal yaitu  $\geq 126$  mg/dl. Sedangkan KGD Setelah Perlakuan diperoleh setelah pemberian ekstrak petai (*Parkia speciosa* Hassk.) rebus dan Glibenklamid 0,05% selama dua minggu. Setelah tikus diberi perlakuan, KGD tikus di periksa kembali dan terlihat bahwa KGD tikus putih mengalami penurunan dari KGD diabetes. Setelah didapatkan data dari KGD Normal, KGD Diabetes dan KGD Setelah Perlakuan, maka masing-masing dihitung selisih dan persentasenya guna mengetahui seberapa besar pengaruh ekstrak petai dalam menurunkan KGD pada tikus yang terindikasi Diabetes Melitus tipe 2.

### Pembahasan

Berdasarkan diagram pada gambar 5 terlihat bahwa KGD tikus mengalami peningkatan setelah diberikan larutan glukosa 50% selama dua minggu. Kenaikan KGD kemungkinan disebabkan oleh produksi insulin ke dalam sel tubuh yang terhambat akibat berkurangnya sensitivitas protein reseptor sel  $\beta$ -pankreas. Tubuh tidak dapat menyerap glukosa secara maksimal sehingga glukosa





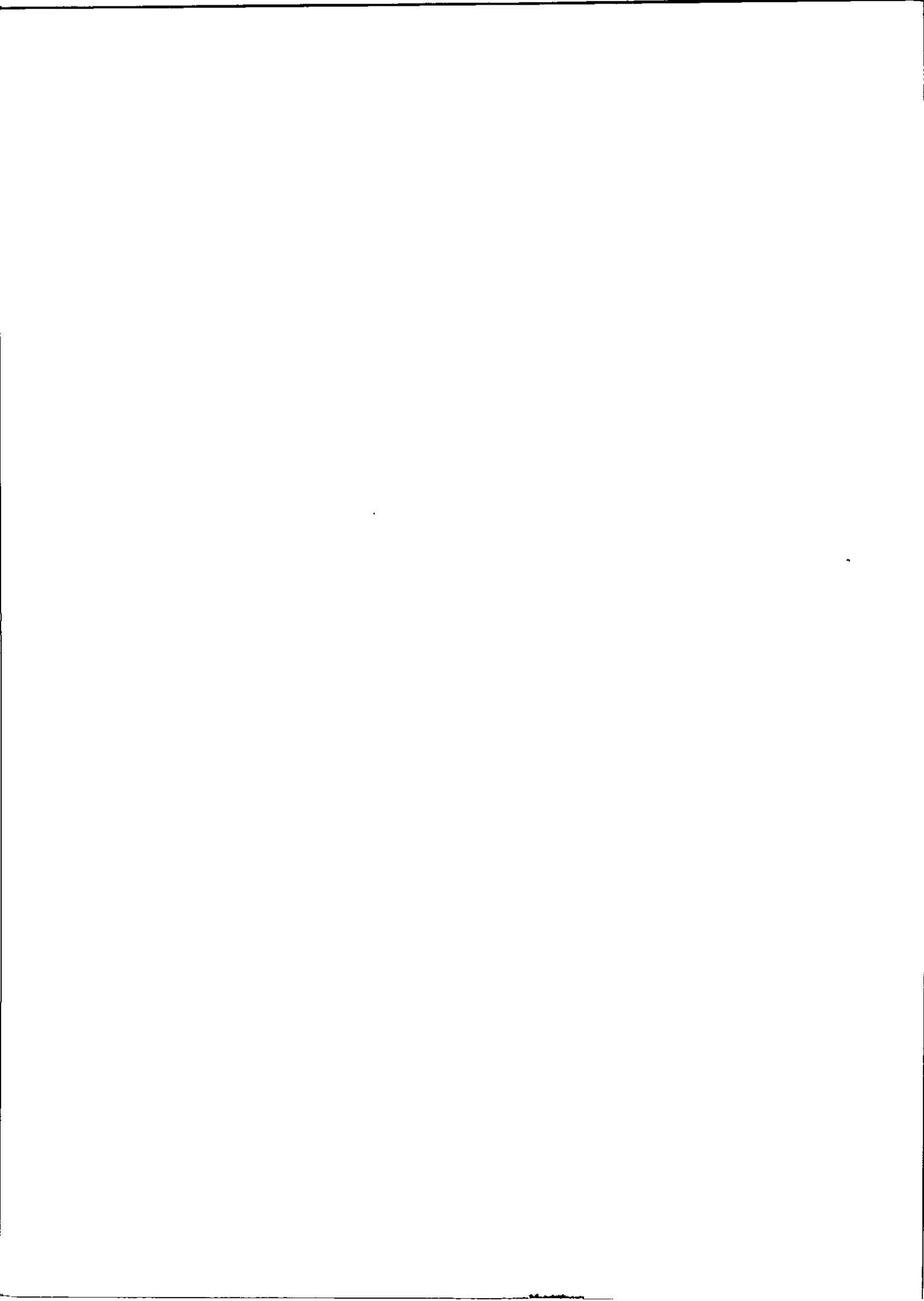
yang seharusnya diubah menjadi energi di dalam sel menumpuk di aliran darah yang mengakibatkan KGD meningkat. Sesuai dengan yang dikatakan oleh Wijayakusuma (2006) bahwa penderita diabetes melitus memiliki jumlah protein reseptor yang menurun. Hal ini memicu timbulnya defisiensi respon terhadap insulin karena tubuh mempunyai daya toleransi yang rendah terhadap glukosa sehingga kepekaan terhadap insulin dalam sel  $\beta$ -pankreas menjadi menurun.

Sedangkan diagram pada gambar 6 menunjukkan bahwa selama dua minggu tikus diberikan masing-masing perlakuan dengan dosis yang berbeda mengalami penurunan KGD. Penurunan KGD mungkin disebabkan oleh kinerja protein reseptor sel  $\beta$ -pankreas yang semakin baik dalam merespon insulin. Pada kelompok perlakuan A, KGD mengalami peningkatan karena glukosa dalam tubuh dibiarkan terus menerus meningkat yang berasal dari konsumsi makanan. Pada kelompok perlakuan B, C, dan D mengalami penurunan, hal ini mungkin disebabkan adanya kandungan  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol yang terdapat pada petai rebus. Efek hipoglikemik juga terlihat pada kelompok E yaitu tikus yang diberikan Glibenklamid 0,05%.

Pada penelitian ini, kandungan ekstrak biji petai yang di ambil zat aktifnya untuk penurunan KGD adalah  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol. Kedua senyawa ini mungkin berpengaruh untuk memperbaiki tingkat kepekaan protein reseptor pada pankreas sehingga jumlah insulin cukup untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah yang tinggi akibat DM tipe 2. Menurut Kamisah (2013)  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol adalah dua komponen utama fitosterol yang terdapat dalam biji petai (*Parkia speciosa* Hassk.) yang bertanggungjawab terhadap aktivitas hipoglikemik.

$\beta$ -sitosterol dan stigmasterol merupakan golongan fitosterol. Selain dimanfaatkan sebagai makanan untuk dikonsumsi, senyawa ini juga digunakan pada produk farmasi dan telah diakui aman tanpa efek samping pada pemakaiannya (Saeidnia *et al.*, 2014).  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol akan menghasilkan aktivitas hipoglikemik jika keduanya bekerja secara sinergis. Menurut Kaur (2011), ekstrak kloroform dari petai (*Parkia speciosa* Hassk.) yang diberikan pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan dapat mengurangi kadar glukosa darah. Kamisah (2013).

Thorne (2001) mengemukakan bahwa sifat hipoglikemik dari fitosterol bekerja pada tikus hiperglikemik. Efek pemberian  $\beta$ -sitosterol pada tikus diabetes terbukti menurunkan kadar gula darah, serum glukosa, dan nitrat oksida (NO). Selain itu  $\beta$ -sitosterol juga meningkatkan

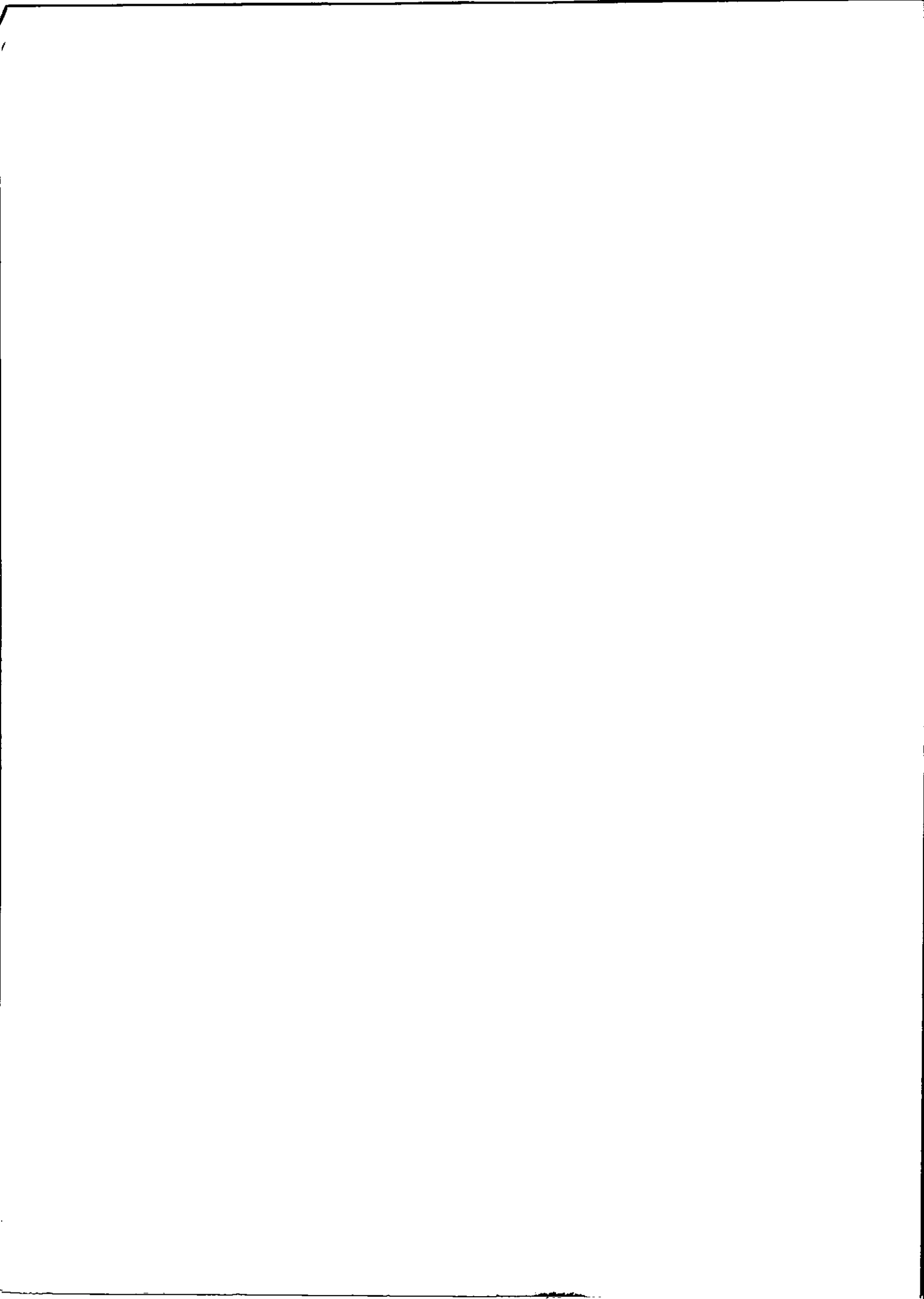


tingkat antioksidan pankreas, dimana kerja pankreas meningkat sehingga sekresi insulin dapat menyeimbangkan jumlah glukosa yang masuk ke dalam tubuh (Saeidnia *et al.*, 2014).

Ekstrak yang digunakan pada penelitian ini adalah biji petai yang sebelumnya direbus terlebih dahulu. Proses perebusan biasanya akan mempengaruhi kandungan nutrisi petai, namun di sisi lain proses perebusan juga dapat bersifat menguntungkan terhadap beberapa komponen zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Menurut Palupi dkk (2007), pada umumnya pemanasan akan meningkatkan daya cerna bahan pangan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afiah, M. 2012. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Polong Kedawung (Parkia roxburghii G. Don.) terhadap Siklus Estrus dan Kinerja Reproduksi Tikus Putih (Rattus norvegicus L.) Betina Galur Sprague Dawley*. Jakarta: Skripsi UHAMKA.
- Arisandi Y., Andriani Y. 2009. *Pengaruh Makanan terhadap Kesehatan*. Jakarta: Eska Media.
- Baroroh, dkk. 2011. Uji Efek Antihiperlipidemik Ekstrak Etanol Daun Kaca Piring (*Gardenia augusta, Merr*) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 1 (1) : 43-53.
- CAB International. 2005. *Forestry Compendium*. Wallingford: UK. <http://www.cabi.org/fc/> diakses tanggal 19 Juni 2014 pukul 23.40 WIB.
- Fried and Hademenos. 2005. *Schaum's Outlines Biologi Edisi Kedua*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Harun F. R. 2013. *Penetapan Kadar Fosfor dalam Buah Petai (Parkia speciosa) secara Spektrofotometri Sinar Tampak*. Medan: Skripsi USU. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/35081> diakses tanggal 19 Juni 2014 pukul 11.21 WIB.
- Hutagalung. 2004. *Karbohidrat*. Sumatra Utara: USU Digital Library.
- Irawan, A. 2007. Glukosa dan Metabolisme Energi. *Polton Sports Science & Performance Lab*, Vol. 1 (6) : 1-5.
- Iswantoro, O.A. 2009. *Perubahan Kadar Gula Darh pada Pasien Pediatrik yang Diinduksi Anestesi Umum*. Semarang: Skripsi UNDIP.
- Kamisah Y., *et al.* 2013. *Parkia speciosa Hassk: A Potential Phytomedicine*. Malaysia: *Hindawi Publishing Corporation*, Vol. 2013, article 11.
- Karim A.A., Azlan A. 2012. Fruit Pod Extracts as a Source of Nutraceuticals and Pharmaceuticals. Malaysia: *Open Access Molecules*, vol. 17 (11938).
- Kaur *et al.* 2011. Stigmasterol: A Comprehensive Review. India: *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 2 (9) : 2259-2265.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida. Medan: Karya Ilmiah USU. [http://en.wikipedia.org/wiki/Thyroid\\_hormone/](http://en.wikipedia.org/wiki/Thyroid_hormone/) diakses tanggal 4 Juli 2015 pukul 13.41 WIB.
- Mashudi. 2011. *Pengaruh Progressive Muscle Relaxion terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaher Jambi*. Depok:



Tesis UI.

- Muchid dkk. 2005. *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Jakarta: Depkes RI.
- N. A. R. Nik Norulaini, S. Zhari, M. Z. I. Sarker, S. Ferdosh, M.A. Che Yunus, and M. O. Abd Kadir. 2011. Profile of *Parkia speciosa Hassk* metabolites extracted with SFE using FTIR-PCA Method. *Journal of Chinese Chemical Society*, Vol. 58 (6) : 1-9.
- Orwa, et al. 2009. A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0. *World Agroforestry Center*. <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/> diakses tanggal 30 Juni 2014 pukul 12.11 WIB.
- Padilah, I. 2009. *Uji Efek Hipoglikemia Fraksi Etil Asetat Biji Jinten Hitam (Nigella sativa Linn) pada Tikus Putih Jantan dengan Metode Induksi Aloksan dan Toleransi Glukosa*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah.
- Panjuantiningrum, F. 2009. *Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (hylocereus polyrhizus) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan*. Surakarta: Skripsi Universitas Sebelas Maret.
- Poedjiadi, Anna dan Supriyanti, Titin F.M. 2009. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press.
- Palupi, dkk. 2007. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan. *Modul e-Learning ENBP*. Bogor: Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB
- Purnamasari E dan Poerwantoro B. 2011. Diabetes Mellitus dengan Penyulit Kronis. *Majalah Kesehatan PharmaMedika*, Vol. 3 (2).
- Raja, L. 2008. *Uji Efek Etanol Biji Mahoni (Swietenia mahoni Jacq) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih*. Medan: Skripsi USU.
- Ratimanjari, D. A. 2011. *Pengaruh Pemberian Infusa Herba Sambiloto (Andrographis paniculata Nees) terhadap Glibenklamid dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan yang Dibuat Diabetes*. Depok: Skripsi UI.
- Rita, H. R. 2001. *Pengaruh Defisiensi Pakan terhadap Nilai Kecernaan Nutrien dan Pertumbuhan Tikus Putih Jantan Dewasa (Rattus sp.)*. Bogor: Skripsi IPB.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Saeidnia et al. 2014. The Story of Beta-sitosterol-A Review. *European Journal of Medicinal Plants*, Vol. 4 (5) : 590-609.
- Smith dan Mangkoewidjojo. 1998. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: UI Press.
- Suryani N., Endang H. T., Aulanni'am. 2013. Pengaruh Ekstrak Metanol Biji Mahoni terhadap Peningkatan Kadar Insulin, Penurunan Ekspresi TNF- $\alpha$  dan Perbaikan Jaringan Pankreas Tikus Diabetes. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, vol. 27 (3).
- Subroto M. A. 2006. *Ramuan Herbal untuk Diabetes Melitus*. Depok: Penebar Swadaya.
- Thorne. 2001. Plant Sterols and Sterolins. *Alternative Medicine Review*: Vol. 6 (2) : 203-205.
- Togubu, dkk. 2013. Aktivitas Antihiperqlikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Hiperqlikemik. *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE* 2 (2) : 109-114.
- Wijayakusuma, H. 2006. *Bebas Diabetes Mellitus ala Hembing*. Depok: Puspa Swara.
- Yorijuli. 2012. Perhitungan Dosis Untuk Hewan Pekerjaan. <http://yorijuly14.wordpress.com/2012/06/02/perhitungan-dosis-untuk-hewan-percobaan/> Diakses tanggal 2 Maret 2014

