

**UJI EFEK HIPOGLIKEMIK  
SERBUK JAMU GANODERMA LUCIDIUM TERHADAP  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR  
SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia Jogjakarta



Oleh:

**ERY FATMAWATI**

**00 613 100**

---

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKADAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA  
2004**

**UJI EFEK HIPOGLIKEMIK  
SERBUK JAMU GANODERMA LUCIDIUM TERHADAP  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

**SKRIPSI**



---

Oleh

**ERY FATMAWATI**

**00613100**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA  
JULI, 2004**

**SKRIPSI**

**UJI EFEK HIPOGLIKEMIK  
SERBUK JAMUR GANODERMA LUCIDIUM TERHADAP  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

**Yang diajukan oleh :**

**ERY FATMAWATI  
00613100**

**Telah disetujui oleh :**

---

**Pembimbing Utama,**



**Dra . Mimiek Murrukmihadi, SU, Apt.**

**SKRIPSI**

**UJI EFEK HIPOGLIKEMIK  
SERBUK JAMUR LUCIDUM  
TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

Oleh :

**ERY FATMAWATI  
00 613 100**

**Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia**

Tanggal, 26 Juli 2004

Ketua Penguji,

  
Dra. Mimiék Murrakmihadi, S.U., Apt.

Anggota Penguji,

  
Farida Hayati, M.Si., Apt

Anggota Penguji,

  
Yandi Syukri, M.Si., Apt

**Mengetahui  
Dekan Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia**

  
  
Jaka Nugraha, M.Si

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Jogjakarta, Juli 2004  
Penulis,

Ery Fatmawati

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **Uji Efek Hipoglikemik Serbuk Ganoderma Lucidium terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar.**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Farmasi Universitas Islam Indonesia. Dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan laporan, penulis banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Mimiék Murrukmihadi, SU, Apt., selaku pembimbing utama yang senantiasa sabar memberikan arahan hingga selesai penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Jaka Nugraha, M. Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, terima kasih atas fasilitas selama studi.
3. Ibu Farida Hayati, M. Si, Apt., selaku Kepala Jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia yang senantiasa sabar memberikan bantuan dan arahan untuk belajar menjadi orang lebih teliti dan melakukan sesuatu itu dengan kesungguhan.
4. Bapak Yandi Syukri, M.Si, Apt selaku penguji, terimakasih atas arahan dalam perbaikan dan penyusunan skripsi.

5. Bapak, Ibu dan Kakakku yang senantiasa mendoakan dan mengingatkan diri saya untuk menjadi orang jujur dan tetap optimis dalam hidup ini.
6. Ibu Dra. Suparmi, M Si, Apt selaku Dosen Kimia Organik yang senantiasa semangat memacu kami untuk mencintai berbagai ilmu dan membaca sampai ajal menjemput.
7. Bapak, Ibu Dosen yang dengan keikhlasan mengajari kami ilmu – ilmu bermanfaat untuk masa depan kami sendiri dan masyarakat luas, semoga Allah SWT membalas dengan sebaik-baiknya .
8. Segenap Pengurus Poliklinik dan Yayasan Al Aman, terima kasih bantuan dan kerjasamanya.
9. Segenap staf di Pengajaran dan Laboratorium yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Saudara-saudaraku dengan penuh kesabaran memberikan semangat dan bantukan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang juga turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran kritik dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penulisan selanjutnya.

Jogjakarta, Juli 2004

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xii
ABSTRAC	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
BAB II. STUDI PUSTAKA	
A. TINJAUAN PUSTAKA	5
1. Pengobatan Tradisional	5
2. Diabetes Militus	6
3. Obat Anti Diabetes Oral	15
4. Serbuk Ganoderma Lucidium	17

C. Landasan Teori	22
D. Keterangan Empiris	23
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Bahan dan Alat	24
B. Cara Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes militus .....	8
Gambar 2. Skematika Penelitian .....	26
Gambar 3. Grafik rerata kadar gula darah puasa .....	31

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar jamur ganoderma lucidium

Lampiran 2. Perhitungan stok glibenklamid

Lampiran 3. Perhitungan Stok ganoderma lucidium

Lampiran 4. Perhitungan ANAVA

## DAFTAR TABEL

Tabel I. Formula larutan sampel, larutan baku, blanko untuk pengukuran kadar gula darah puasa .....	26
Tabel II. Rerata kadar gula darah puasa (mg %) hewan uji .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes militus .....	8
Gambar 2. Skematika Penelitian .....	26
Gambar 3. Grafik rerata kadar gula darah puasa .....	31

UJI EFEK HIPOGLIKEMIK  
SERBUK JAMU GANODERMA LUCIDIUM TERHADAP  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR

Telah dilakukan penelitian untuk membuktikan efek hipoglikemik serbuk ganoderma *Lucidium* setelah pemejanaan serbuk ganoderma *Lucidium* secara oral. Penelitian ini dilakukan menggunakan tikus putih jantan galur wistar berjumlah 30 ekor, dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok I (kontrol negatif) terdiri 6 ekor tikus diberi perlakuan aquades 10 ml/kg BB. Kelompok II (kontrol positif) terdiri dari 6 ekor tikus yang diberi perlakuan suspensi glibenklamid 1,26 mg / kg BB. Kelompok III terdiri dari 6 ekor tikus diberi perlakuan suspensi serbuk ganoderma 40 mg/kg BB. Kelompok IV terdiri dari 6 ekor tikus diberi perlakuan suspensi serbuk ganoderma 80 mg / kg BB. Kelompok V terdiri dari 6 ekor tikus diberi perlakuan suspensi serbuk ganoderma 120 mg/kgBB. Pengamatan efek hipoglikemik dilakukan menggunakan metode uji diabetes aloksan dengan mengamati kadar gula darah puasa selama 1 minggu. Pemeriksaan kadar gula darah puasa dilakukan pada hari ke- 3, 5 dan 7. Hasil penelitian kadar gula darah puasa tersebut dianalisa dengan Anava satu jalan dan menunjukkan aktifitas hipoglikemik yang signifikan ( $P > 0,05$ ) antara kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan ganoderma 40 mg/kg, ganoderma 80 mg/kg BB, ganoderma 120 mg/kg BB dibandingkan dengan kontrol negatif.

Kata kunci : efek hipoglikemik, serbuk *Ganoderma Lucidium*

## HYPOGLYCAEMIC EFFECT OF GANODERMA LUCIDIUM POWDER ON ALBINO MALE RATS

It have been done a research to proof the hypoglycaemic effect of Ganoderma Lucidium powder. This research use 30 male rats, distributed into 5 groups. Group I (negative control) consisted of 6 rats which were given treatment of 10 ml/kg body weight aquadest. Group II (positive control) consisted of 6 rats which were given treatment of 1,26 mg/kg body weight glibenklamid suspension. Group III consisted of 6 rats tested by 40 mg/kg body weight ganoderma powder suspension. Group IV consisted of 6 rats which were given treatment of 80 mg / kg body weight ganoderma powder suspension. Group V consisted of 6 rats which were given treatment of 120 mg / kg body weight ganoderma powder suspension. Hypoglycaemic effect was done by using diabetes aloksan method by observed the content of fast blood sugar content for one week observed on 3 rd, 5 th and 7 th days. The yield of fast sugar content for 1 week by using one way analysis of varians, showed the activity of blood sugar content degradation which was siqnificant difference ( $P > 0,05$ ) between negative control group with positive control group and test group.

Keywords : hypoglycaemic, ganoderma lucidium powder.

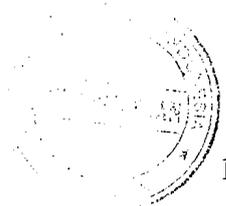
# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat di dunia sejak dahulu kala telah melakukan upaya – upaya untuk menanggulangi segala gangguan penyakit yang dirasakan mengganggu kesehatan atau aktivitas sehari-hari. Diabetes militus merupakan sekumpulan gejala yang timbul pada seseorang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi nilai normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Hiperglikemia juga dapat terjadi karena adanya hambatan metabolisme glukosa di dalam sel, maka perangsangan sekresi insulin oleh glukosa juga terhambat. Sehingga mengakibatkan naiknya kadar glukosa darah (Handayani, 2001).

Terapi pada penderita diabetes sangat tergantung pada jenis diabetesnya. Pada diabetes tipe I dimana pankreas kehilangan kemampuan untuk menghasilkan insulin, terapi dilakukan dengan memberikan insulin dari luar, sedangkan diabetes tipe II dimana pankreas masih mampu menghasilkan insulin dapat diatasi dengan diet dan obat diabetes oral. Jumlah penderita diabetes militus diseluruh Indonesia diperkirakan akan meningkat dari tahun ke tahun. Tak kurang dari 300 juta penduduk dunia beresiko menderita diabetes. Hal ini berhubungan dengan perubahan gaya hidup masyarakat dalam meningkatkan konsumsi makanan berkalori tinggi dan kecenderungan aktivitas menurun (Anonim, 2003).



Prevalensi diabetes tipe I dan tipe II pada tahun 1994 sampai dengan 2000 masing-masing dilaporkan berjumlah 110,4 dan 175,4 juta jiwa. Kecenderungan yang semakin meningkat ini diperkirakan akan mencapai 239,3 juta jiwa sampai tahun 2010. Kebanyakan dari pasien yang dilaporkan menderita Diabetes Melitus tipe II (Tjokrowiro, 1994).

Obat-obat yang sering digunakan untuk mengobati diabetes militus adalah obat golongan sulfonilurea dan biguanida. Penggunaan obat ini biasanya berlangsung lama, efek samping cukup besar, sehingga biaya yang ditanggung cukup besar. Sampai akhir tahun 1990-an, diperkirakan terdapat 1,5 juta penderita DMTTI (Diabetes Militus Tak Tergantung Insulin) di Indonesia, diperkirakan sebagian besar 70% mendapat pengobatan tablet anti diabetes sulfonilurea, 15% mendapat terapi insulin dan 15% dengan diit saja (Askam, 1991).

Hasil penelitian menunjukkan kira-kira 50 % dari pasien diabetes tipe II tidak dapat terkontrol hanya dengan diet dan intervensi kebiasaan hidup dengan obat antihiperqlikcmik oral dapat mencapai HbALc 7% atau kurang. Tetapi kadang dengan sulfonilurea efektifitasnya berkurang dan mengalami kegagalan sekunder sebesar 3-10 % setiap tahun (Soegondo, 2001).

Dalam penelitian lain, didapat bahwa terapi sulfonilurea yang dapat bertahan 5-10 tahun lamanya 10-20 %. Hasil penelitian UKPDS mendukung pendapat-pendapat tersebut. Media HbAlc pasien yang mendapat sulfonilurea meningkat dari 6,1% pada tahun pertama menjadi 8% pada tahun ke-10. Kenyataan bahwa gagal sekunder pada pemakaian oral anti diabetik glibenklamid

pada penderita Diabetes Militus Tidak Tergantung Insulin (DMTTI), insidensi dan prevalensinya masih cukup tinggi dan cenderung meningkat setiap tahun, dengan akibat kendali gula darah penderita sangat buruk, dan memacu terjadi komplikasi kronik. Oleh karena itu perlu ada suatu alternatif pengobatan lebih murah, khasiatnya tidak jauh dan efek samping seminimal mungkin.

Akhir-akhir ini pengobatan tradisional Cina banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Salah satu diantaranya adalah serbuk jamur ganoderma yang diproduksi oleh PT Dexan. Serbuk ini diformulasi dalam bentuk kapsul, tablet dengan khasiat yang ditawarkan adalah untuk berbagai macam jenis penyakit. Prinsip pengobatan tradisional Cina adalah untuk menyeimbangkan fungsi organ secara alamiah dan bukan hanya mengobati atau menghilangkan gejala penyakit, tetapi berusaha mengembalikan fungsi tubuh menjadi seimbang. Seiring dengan banyak penderita diabetes militus di Indonesia khususnya dengan berbagai macam klasifikasi dan terdapat kendala pada pemakaian obat sintesis. Perlu diketahui bahwa serbuk jamur ganoderma ini banyak digunakan penderita diabetes untuk menurunkan kadar gula darah. Namun bukti ilmiah keberkhasiat produk-produk Cina ini belumlah banyak dilaporkan. Maka produk jamu serbuk ganoderma PT DXN perlu diuji kemampuan efek hipoglikemiknya berdasarkan aturan pakai yang tertera dalam kemasan (Suriawina, 1997).

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sedikit kontribusi dalam penanganan pengobatan penderita diabetes militus.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan ilustrasi yang disajikan diatas, dalam penelitian ini bermaksud untuk mengetahui seberapa besar efek hipoglikemik produk jamu serbuk ganoderma lucidium yang beredar di pasaran terhadap tikus putih jantan galur wistar.

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya efek hipoglikemik jamu serbuk ganoderma lucidium terhadap tikus putih jantan galur wistar.

## .BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Pengobatan tradisional

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut, yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Di dalam kenyataan hingga saat ini masih banyak masyarakat Indonesia yang menaruh kepercayaan dan menghendaki pelayanan pengobatan tradisional. Hal ini disebabkan antara lain sebagai berikut :

- a. Cara pengobatan sederhana dan mudah.
- b. Biaya pengobatan relatif murah, karena menggunakan bahan yang terdapat di alam sekitar dan pembuatan mudah.
- c. Pengobatan tradisional merupakan bagian dari kebudayaan masyarakat.

---

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut, yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Anonim, 2000). Secara garis besar tujuan pemakaian obat tradisional dibagi dalam empat kelompok yaitu : (1) untuk memelihara kesehatan dan menjaga kebugaran jasmani (*promotif*), (2) untuk mencegah penyakit (*preventif*), (3) sebagai upaya pengobatan penyakit baik untuk

pengobatan sendiri maupun untuk mengobati orang lain sebagai upaya pengganti atau mendampingi penggunaan obat jadi (*kuratif*) dan (4) untuk memulihkan kesehatan (*rehabilitasi*).

Sedangkan fitofarmaka adalah sediaan obat yang telah dibuktikan keamanannya dan khasiatnya, bahan bakunya terdiri dari simplisia atau sediaan galenik yang telah memenuhi persyaratan baku. Fitofarmaka dapat digunakan pada pelayanan kesehatan formal. Berbagai uji laboratorium merupakan persyaratan mutlak yang harus dilaksanakan untuk sediaan fitofarmaka.

Beberapa uji yang harus dilaksanakan antara lain (Hera, 2000) :

- a. Penapisan fitokimia untuk mengetahui jenis kandungan senyawa pada tanaman tersebut.
- b. Uji toksisitas untuk mengetahui keamanan bila dikonsumsi untuk pengobatan.
- c. Uji farmakologi eksperimental terhadap binatang percobaan.
- d. Uji klinis untuk memastikan efek farmakologis, keamanan, dan manfaat klinis untuk pencegahan pengobatan penyakit.

---

## 2. Diabetes Militus

### a. Definisi

Diabetes militus didefinisikan sebagai suatu golongan gangguan metabolisme yang secara gen dan klinik termasuk jenis heterogen yang akhirnya dimanifestasikan oleh kehilangan toleransi karbohidrat (Aderson dan Wilson, 1993). Diabetes militus merupakan penyakit endrokrin yang paling lazim frekuensi sesungguhnya sulit diperoleh karena perbedaan standar diagnosis tetapi

mungkin I dan II persen jika *hiperglikemia* puasa merupakan peristiwa diagnosis. Penyakit ini ditandai oleh kelainan metabolik dan komplikasi jangka panjang yang melibatkan mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah. Populasi pasien tidak homogen dan sudah didapat beberapa perbedaan sindroma diabetik yang jelas.

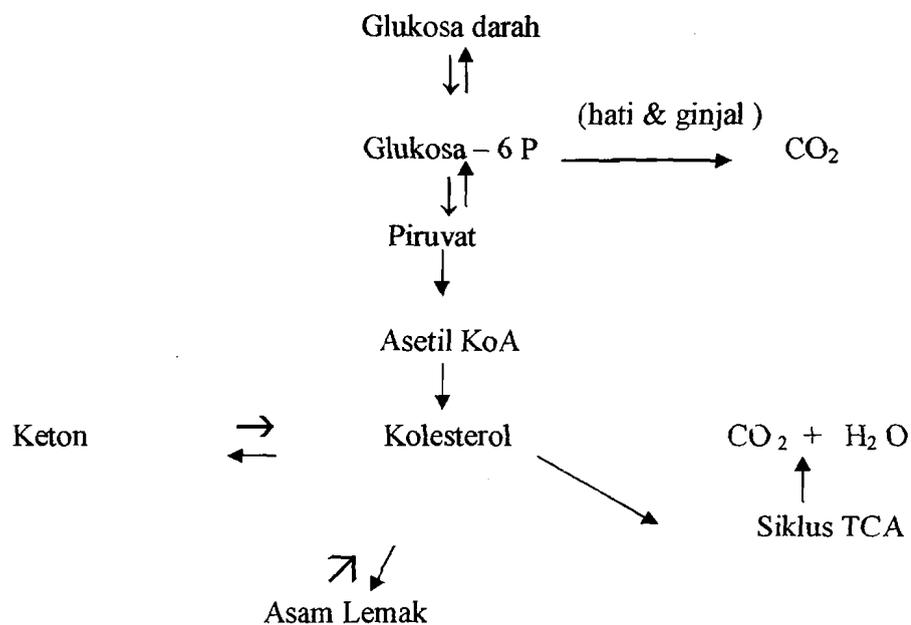
#### b. Pengaturan Kadar Gula Darah

Konsentrasi glukosa darah normal sekitar 0,6 g/dl – 1,0 g/dl. Penyimpangan dari kadar normal misalnya akibat perubahan kecepatan oksidasi glukosa yang dapat naik beberapa kali pada waktu melakukan kerja, diatur kembali dengan cepat melalui pengaturan oleh hormon (Musthler, 1997). *Hiperglikemia* timbul karena penyerapan glukosa ke dalam sel tubuh serta metabolismenya terganggu (gambar 1). Dalam keadaan normal, kira-kira 50% glukosa yang di makan mengalami metabolisme sempurna menjadi CO<sub>2</sub> dan air, 5% diubah menjadi glikogen dan kira-kira 30–40 % diubah menjadi lemak (Noor, 1997).

Pada diabetes militus semua proses terganggu, glukosa tidak masuk ke dalam sel, sehingga energi terutama diperoleh dari metabolisme protein dan lemak. Sebenarnya *hiperglikemia* sendiri relatif tidak berbahaya, kecuali bila hebat sekali sehingga darah menjadi *hiperosmotik* terhadap cairan intrasel. Yang nyata berbahaya ialah *glukosuria* yang timbul, karena glukosa bersifat diuretik osmotik, sehingga diuresis sangat meningkat disertai hilangnya berbagai elektrolit. Hal ini menyebabkan terjadi dehidrasi dan hilangnya elektrolit pada penderita diabetes militus yang tak diobati. Karena adanya dehidrasi, maka kadang berusaha mengatasinya dengan banyak minum. Badan kehilangan 4 kalori

untuk setiap gram glukosa yang dieksresi. *Polifagi* timbul karena perangsangan pusat nafsu makan di hipotalamus oleh kurangnya pemakaian glukosa di kelenjar itu (Noor, 1997).

Metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes militus menurut Ganiswara adalah sebagai berikut :



Keterangan :

- : arah reaksi yang dominan pada individu normal
- - - - -> : arah reaksi yang dominan pada penderita diabetes militus

Gambar 1. Metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes militus (Ganiswara, 1995)

Kekurangan pemakaian glukosa diakibatkan berkurangnya ketetapan membran terhadap glukosa dan kenaikan *glukoneogenesis* dalam hati menyebabkan terjadi *hiperglikemia* dan bila nilai ambang ginjal terlewati terjadi *glukosuria*. Kenaikan liposis dalam hati, jaringan otot, dan jaringan lemak menyebabkan kenaikan asam lemak bebas dalam plasma. Dalam kasus berat

ditemukan badan-badan keton dalam darah akibat meningkatnya penguraian asam lemak dan terbatasnya oksidase dari asetil Co-A dalam siklus sitrat. Asetil glutamat CoA terbentuk melalui reduksi menjadi hidroksi butirat dan melalui dekarboksilasi diubah menjadi keton (Asetoasetal, hidrosimetirat dan aseton, yang secara kimia tidak tepat disebut badan keton). Ketogenesis diperbesar oleh penguraian asam amino ketogen, yakni asam amino yang dapat membentuk badan-badan keton.

Selanjutnya akibat kenaikan jumlah asam lemak dari hati maka pembentuk kolesterol dan lipoprotein yang kaya akan trigleserida dan dengan kandungan lipoprotein dalam darah naik. Disamping itu peruraian protein terutama di otot naik. Pada bentuk gangguan metabolisme diabetik yang paling berat yaitu komadiabetikum, terdapat gangguan pemakaian glukosa yang ekstrem. Pada diabetes militus akan terjadi defisiensi insulin atau tidak efektif insulin, hal ini dapat menyebabkan adanya *hiperglikemia* (Ganiswara, 1995).

#### c. Pankreas

**Hormon.** Bagian endokrin dari pankreas tersebar sebagai pulau-pulau langerhans di antara kelenjar-kelenjar bagian eksokrin. Sel-sel pulau langerhans diketahui dapat mensekresi paling sedikit tiga jenis hormon yang berhubungan dengan glukosa. Insulin yang disekresi oleh sel-sel beta menguasai proses metabolik. Hormon tersebut merangsang penggunaan glukosa dalam tubuh melalui berbagai cara : insulin merangsang masuknya glukosa dari kalium ke dalam sebagian besar dari sel-sel somatik; memacu sintesa glikogen dalam hati dan jaringan otot; merangsang konversi glukosa menjadi asam lemak

dan trigleserida serta menambah sintesis protein, yang sebagian dibentuk dari sisa metabolisme glukosa. Secara keseluruhan pengaruhnya adalah menambah penimbunan energi dan memacu penggunaan glukosa. Insulin bekerja dengan cara melakukan interaksi dengan reseptor pada permukaan sel (Widman, 1995).

Sel alfa memproduksi glukagon, yang merangsang sintesa dan pelepasan glukosa dan menyebabkan naiknya kadar gula darah serta menghambat pengaruh insulin. Sel delta mensekresi somatostatin, sejenis peptida yang menghalangi sekresi glukagon dan insulin; hormon ini juga menghambat pengaruh hormon pertumbuhan dan hormon kelenjar pituitrin yang merangsang sekresi kelenjar tiroid dan adrenal. Peran fisiologik dari glukagon dan somatostatin belum jelas, walaupun pengaruh biokimianya telah banyak diketahui (Widman, 1995).

**Produk insulin.** Kadar insulin meningkat bila kadar gula darah bertambah. Asam amino, zat keton dan asam lemak tertentu juga merangsang sekresi insulin, hal yang sama terjadi apabila ada peningkatan kadar hormon pertumbuhan, ACTH, glukagon, gastrin dan sekretin. Kadar insulin, somatostatin, epineprin dan norepineprin dalam darah yang tinggi menghambat sekresi insulin. Selain melepaskan insulin, sel beta juga mensekresi rantai peptida yang secara metabolik tidak aktif, yaitu yang disebut C-peptida, dalam jumlah sama banyak. Dengan menentukan kadar C-peptida diperoleh indeks aktivitas sel beta, terpisah dari pengukuran kadar insulin serum, yang hasilnya dipengaruhi oleh hormon eksogen yang diberikan (Widman, 1995).

d. Diagnosa Diabetes Militus

Kriteria diagnosis Diabetes Militus menurut Pusat Diabetes dan Nutrisi Surabaya, 1987, yang merupakan modifikasi kriteria Diabetes Militus dari WHO 1985, adalah sebagai berikut (Maryono, 1996) :

1. Diagnosis Diabetes Militus apabila :

- a. Terdapat gejala diabetes militus (polidipsi, polifagi, penurunan berat badan dan atau koma diabetik) ditambah dengan
- b. Salah satu dari : gula darah puasa (GDP)  $> 120$  mg / dl, 2 jam post-prandial (2 JPP)  $> 200$  mg / dl, atau kadar gula darah acak  $> 200$  mg / dl.

2. Diagnosa Diabetes Militus apabila :

- a. Tidak terdapat gejala Diabetes Militus, tetapi
- b. Terdapat dua dari : GDP  $> 120$  mg / dl, 2 jpp  $> 200$  mg / dl, atau kadar gula darah acak  $> 200$  mg / dl.

Kebanyakan penderita diabetes militus datang kepada dokter karena komplikasi yang timbul sedikit sekali penderita diabetes militus yang berobat pada stadium dini. Kelainan pada kulit merupakan manifestasi klinis yang paling sering menyebabkan penderita diabetes militus datang kepada dokter (Adiguna, 1995). Menurut Adiguna (1995), 30% penderita mengalami kelainan kulit sebagai penanda dini diabetes militus yang belum terdiagnosis diabetes militus. Dalam penelitian yang dilakukan oleh US National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease selama 10 tahun di Amerika dan Kanada, telah dibuktikan bahwa apabila kadar glukosa darah terkontrol dengan baik, maka komplikasi diabetes dapat dicegah (Soegondo, 1993).

e. Klasifikasi Diabetes Militus

Secara umum ada 2 tipe diabetes militus:

1. Diabetes Militus tipe I ( IDDM : Insulin Dependent Diabetes Militus )

Dahulu kelompok ini disebut diabetes militus tipe juvenil, karena memang kejadian diabetes militus tipe ini banyak dijumpai pada usia muda. Yang paling sering dijumpai pada diabetes militus tipe I adalah defisiensi insulin, dan untuk menyangkut hidup, mereka selalu membutuhkan insulin (*insulin dependent*) (Asdie, 2000).

Pada tipe ini, pertama ditandai dengan destruksi sel beta pankreas dengan defisiensi insulin absolut dan didapat kecenderungan sebagai bahan energi, dimana dibebaskan aseton, asam hidroksi butirat dan asam asetat dalam sirkulasi darah. Diabetes militus tipe I disebabkan oleh kerusakan atau atrofi sel-sel beta dari pankreas akibat infeksi virus yaitu coxsackievirus B4 atau akibat reaksi *autoimun* sehingga produksi insulin praktis terhenti seluruhnya (Tjay dan Raharja 1999, Karam, 1995).

Tipe *juvenilis* biasanya timbul cepat dan tampaknya mempunyai kecenderungan hereditas dalam hal (Guyton, 1986):

1. Berkembang ketebalan terhadap sel-sel beta sehingga menyebabkan produksi *autoimun* pada sel beta.
2. Kerusakan sel-sel beta juga mungkin pada sel-sel ini.
3. Timbul degenerasi yang ringan pada sel ini.

Diabetes Militus II (NIDDM : *Non Insulin Dependent Diabetes Militus*)

Menunjukkan kelompok heterogen yang terdiri dari bentuk diabetes lebih ringan

yang terutama timbul pada orang dewasa, yang lazimnya mulai diatas 40–50 tahun. Insulin endogen yang bersirkulasi cukup untuk mencegah ketoasidosis, tetapi sering sub normal, karena ketidaksensitifan jaringan terhadap insulin karena over weight. Disamping defisiensi respon sel  $\beta$  pankreas terhadap glukosa yang menyertai resistensi jaringan terhadap insulin dengan gangguan respon sel  $\beta$  terhadap glukosa tampak lebih diperburuk oleh peningkatan hiperglikemia. Obesitas merupakan faktor resiko lazim bagi diabetes ini. Selain itu orang gemuk membutuhkan lebih banyak insulin dari orang biasa, karena insulin yang masih disekresi berkurang, artinya tidak melakukan kerjanya dengan sempurna dari sel sehingga insulin dan glukosa tetap beredar dalam darah (Tjay dan Raharja, 1991, Kara, 1995).

#### f. Penatalaksanaan Diabetes Militus

Penatalaksanaan diabetes militus ada 4 hal yaitu : memperpanjang hidup penderita dan menghilangkan gejala, mengusahakan agar penderita hidup bermasyarakat senormal mungkin, mengusahakan dan mempertahankan status metabolik yang baik, dan mencegah komplikasi diabetes militus. Untuk mencapai tujuan penatalaksanaan diabetes militus tersebut adalah pengaturan diet, olah raga obat antidiabetik oral (OAD) atau kalau perlu pemberian insulin dan glukosa penderita (Asdie, 1990).

#### g. Uji Diagnostik Diabetes

*Hiperglikemia* terjadi jika kadar glukosa dalam darah melampaui nilai ambang ginjal (180 mg%) dan ini akan menimbulkan *glukosuria*. Sesuai dengan efek higroskopik *glukosuria* akan diikuti diuretik osmotik (Asdie, 1987). Adanya

Uji glukosa darah pada penderita diabetes militus dapat dilakukan antara lain dengan uji glukosa puasa, uji glukosa darah sesudah makan, uji toleransi glukosa oral. Uji glukosa darah puasa dilakukan dengan mengukur kadar glukosa darah setelah yang bersangkutan menjalankan puasa. Pada individu normal kadar glukosa darah puasa berkisar antara 60–70mg % (Haznam, 1976).

#### h. Penetapan Kadar Gula Darah

Cara yang digunakan kadar glukosa darah sama dengan cara yang dilakukan untuk menetapkan kadar glukosa urin. Ada empat yang bisa diterapkan yaitu :

1. Tes reduksi menggunakan pereaksi Benedict Trommer dan fehling. Metode ini kurang sensitif, karena selain glukosa, gula–gula pereduksi lain juga bisa tertetapkan kadarnya (menunjukkan reaksi yang positif) dengan pereaksi ini.
2. Reaksi enzimatik dengan glukosa koreksi atau glukosa oksidase. Metode ini paling sering digunakan karena cukup sederhana dan dapat memberikan hasil oleh waktu yang cukup singkat. Selain itu metode ini juga memiliki sensitifitas yang cukup tinggi.
3. Polarimetri. Metode umum yang digunakan untuk penetapan semi kuantitatif glukosa darah atau urin. Sensitifitasnya lebih rendah dibanding gluosa peroksidase atau glukosa oksidase karena dapat di pengaruhi oleh obat–obat lain.
4. Reaksi enzimatis heksokinae atau glukosa 6 phosfat hidrogenase, memberikan hasil yang paling baik untuk menetapkan kadar glukosa

darah karena dapat bereaksi dengan spesifik. Namun metode ini jarang digunakan karena memerlukan perlakuan yang tidak sederhana (Richterich and Colombo, 1981 *cit* Samawati, 2002).

### 3. Obat antidiabetik Oral

Berdasarkan struktur kimianya obat antidiabetik oral dibagi menjadi 2 kelompok yaitu turunan sulfonilurea dan turunan biguanida.

#### a. Turunan Sulfonilurea

Pada umumnya turunan sulfonilurea digunakan sebagai penunjang diet untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita dengan non insulin dependent diabetes militus (NIDDM). Mekanisme kerja turunan sulfonilurea ini membebaskan insulin yang dapat dimobilisasi dari sel B pankreas dari pada saat yang sama memperbaiki tanggapan terhadap rangsang glukosa fisiologik. Setelah pemberian oral semua seng sulfonilurea diabsorpsi dengan cepat baik, dalam plasma terikat dalam jumlah besar pada protein.

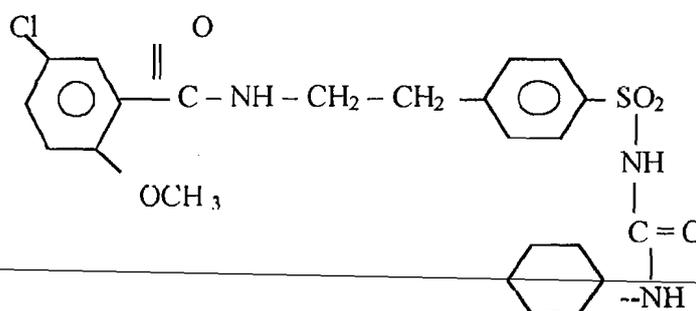
**Tolazamid** diserap lebih lambat di usus daripada sediaan yang lain; efeknya terhadap kadar glukosa darah belum nyata untuk beberapa jam setelah obat diberikan. Masa paruh kira-kira 7 jam. Dalam tubuh tolazamid diubah menjadi p-karboliksitolazamid, 4-hidroksimetiltolazamid dan senyawa-senyawa lain; beberapa di antaranya memiliki sifat hipoglikemik yang cukup kuat.

**Klorpropamid** diserap oleh usus, 70-80% dimetabolisme dalam hati dan metabolismenya cepat diekskresi melalui ginjal. Dalam darah obat ini terikat

albumin ; masa paruhnya kira – kira 38 jam sehingga efeknya masih terlihat dalam beberapa hari .

**Gliklazid**, diserap secara cepat dalam saluran cerna, 85 % obat terikat oleh protein plasma. Kadar obat dalam darah maksimum dicapai setelah 2 – 4 jam pemberian oral, dengan waktu paro eliminasi 10 – 12 jam.

**Glibenklamid** merupakan antidiabetik oral generasi ke – 2 dengan khasiat hipoglikemianya. Kira – kira 100 kali lebih kuat daripada tolbutamid . Pola kerja berlainan dengan golongan sulfonilurea lainnya, yaitu dengan single dose pagi hari mampu menstimulasi sekresi insulin pada setiap pemasukkan glukosa selama makan. Resorbsinya dari usus praktis lengkap, plasma  $t_{1/2}$  nya 10 jam. Kerjanya bertahan sampai 24 jam dan dosis permulaan 1 dd 2,5 mg, bila perlu dinaikkan setiap minggu sampai sampai maksimum 2 dd 10 mg. (Tjay dan Kirana, 1987).



Gambar 2. Rumus struktur Glibenklamid (Anonim, 1998)

#### b. Turunan biguanida

Turunan biguanida seperti metformin, dahulu banyak digunakan sebagai antidiabetes, tetapi karena menimbulkan efek samping cukup serius yaitu asidosis laktan. Sejak 1977 ditarik dari peredaran dan turunan biguanida yang sekarang masih digunakan untuk penderita yang tidak menderita penyakit ginjal dan

jantung. Metformin diindikasikan pada penderita diabetes dewasa yang tidak tertolong dengan tindakan diet dengan terdapat alergi terhadap antidiabetik oral tipe sulfonilurea. Dosis yang seharusnya diikuti 1-3 kali 850 mg/hari.

#### **4. Serbuk Jamur Ganoderma Lucidium**

##### **a. Botani**

Ciri – ciri jamur *Ganoderma Lucidium*, dalam dunia botani mempunyai klasifikasi sebagai berikut ( Tjitrosoepomo, 1994 ) :

Divisi	: Thallophyta
Subdivisi	: Fungi
Kelas	: Eumycetes
Sub kelas	: Basidimycetales
Bangsa	: Hymenomycetales
Sub bangsa	: Aphylophorales
Suku	: Poliporaceae
Genus	: Ganoderma
Spesies	: Ganoderma Lucidium

Tubuh buah *ganoderma lucidium* berbentuk hampir seperti centong besar. Baik tangkainya yang panjang atau permukaan atas tubuh buahnya terlihat dilapisi lak yang berwarna coklat kehitaman dan licin mengkilap. Tepinya menggulung berselaput zat seperti lak. Jenis ini mempunyai ribuan pori-pori dibagian bawah, contohnya yang berwarna kekuningan karena sebagai salah satu anggota besar aphylophorales atau polyporaceae, himenium tempat membentuk basidioporanya melapisi pori – pori tadi ( Heyne, 1990 ).

Jamur *ganoderma lucidium* tumbuh sebagai saprofit pada batang pohon yang telah mati dan lapuk. Sering juga dijumpai tumbuhan dibawah batang pohon berdaun lebar. Jamur ini juga merupakan tanaman yang dibudidayakan. Jamur ini dapat tumbuh disemua daerah tropika, yang mempunyai musim panas dan cuaca lembab karena mendung dan hujan. Jamur *ganoderma lucidium* tumbuh subur diseluruh wilayah Indonesia. Di kebun raya Bogor *ganoderma lucidium* sering terlihat tumbuh dilingkungan pangkal atau tunggul mempon bambu ( Heyne, 1990).

b. Penggunaan Jamur *Ganoderma Lucidium* .

Jamur *ganoderma lucidium* dalam tradisi berbagai bangsa memiliki sejarah panjang yang mendalam. Orang Cina menamakan jamur ini *lingzhi* / *ling chih* atau *lin shi* dipercaya sebagai pohon kehidupan untuk mempertahankan dan memperpanjang umur. Orang Jepang menyebutnya *Res shi* yang dipercayakan bernilai magis untuk spiritual atau monmetake jamur berusia 10.000 tahun / *salwatake* yaitu jamur pembawa keberuntungan (Suriawina, 1997).

Jamur yang berasa agak pahit dan hangat ini dalam bentuk serbuk kering / keratan kecil mengandung salah satu komoditi andalan Cina, Jepang, Taiwan, yang bernilai tinggi. Masyarakat keturunan Cina di kota-kota besar cepat di Amerika Serikat maupun Eropa tidak kesulitan memperoleh jamur itu karena tersedia di toko obat Cina atau rumah praktek *sinshei*. Dengan mudah mereka membeli serbuk jamur kemasan 100-500 serbuk jamur yang dimasukkan dalam kapsul, serbuk jamur yang sudah dicampur dengan bahan lain seperti bahan hijau, keratan jamur yang dimasukkan dalam ramuan atau campuran anggur, atau larutan



ekstrak jamur ini. Di Indonesia produksi jamur ini yang berupa serbuk, pil atau kapsul banyak dipasarkan. Produk minuman yang di dalamnya berisi keratan jamur ini juga dipercaya dengan meningkatkan kekuatan dan stamina tubuh bagi mereka yang tidak muda ataupun tergolong manula (Suriawina, 1997).

c. Budidaya jamur ganoderma lucidium

Jamur ganoderma lucidium dibudidayakan hampir disemua tempat di Cina yang lingkungan cocok, baik lingkungan fisik (suhu dan cahaya). Lingkungan kimia (rasio C-N, PH, komponen mineral tertentu dalam substrat) dan lingkungan biologis asosiasi kehidupan dengan jasad lain (Suriawina, 1997).

Karena jamur ganoderma lucidium termasuk jamur kayu maka tentu saja jamur ini akan tumbuh dengan baik pada gelondong kayu yang sudah kering / serbuk gergajian kayu, umumnya kayu keras seperti jati, mahoni, caninten, dan pasang. Secara tradisional petani jamur ganoderma lucidium di Cina mencari kayu- kayu yang sudah kering, kemudian kayu ini dipotong menjadi potongan 1-3 meter. Potongan kayu kemudian di simpan dibawah pohon dihutan. Misalnya dengan susunan mengelilingi batang pohon atau ditaruh pada penyanggah sehingga potongan batang kayu itu bisa berdiri tegak. Menurut kebiasaan lain, potongan kayu itu di pendam dengan tanah dengan bagian akarnya tetap tanah berhumus / tanah yang kaya bahan organik (Suriawina, 1997).

Sekarang budidaya jamur ganoderma lucidium baik di Cina, Jepang, dan Taiwan tidak lagi menggunakan kayu gelondong. Sebagai gantinya mereka menggunakan serbuk gergaji di tambah bekatul dan larutan garam mineral tertentu. Campur bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik

hingga isinya mencapai berat 1 kg. Sebelum mengenai bibitnya, substrat tanaman ini distrerilkan dulu. Sterilisasi bertujuan menghilangkan jasad lain yang kemungkinan dapat menggunakan pertumbuhan jamur ganoderma lucidium. Substrat yang sudah disemai bibit disimpan dalam ruangan yang lingkungan disesuaikan dengan kondisi terbaik bagi pertumbuhan jamur itu (Suriawina, 1997).

#### d. Khasiat

Kandungan senyawa kimia dalam jamur ganoderma yang berkhasiat adalah ganodermin, ganoderan, asam ganoderma, triterpan, peptidoglikan, sejumlah vitamin E, mineral, lingzhi-8 (Van der Hem, 1995), senyawa lanostane (Cuclla et al , 1996) dan sebagainya .

Jamur ini banyak digunakan dan diyakini berkhasiat untuk menyembuhkan banyak penyakit. Selain itu jamur dipercaya dapat dijaga dan meningkatkan daya tahan tubuh dari serangan penyakit serta meningkatkan kebugaran .

Lembaga materia medika Beijing, dalam terbitan ilmiah sudah menguraikan berbagai macam khasiat dari zat yang terkandung dalam ganoderma lucidium. Senyawa asam ganodermik menurut mereka dapat menurunkan kadar gula darah. Asam ganodermik dan ganodermin beserta senyawa lain dalam group kompleks polisakarida dipercaya dapat mencegah kanker, selain dapat merangsang pertumbuhan sel T yang menyerang dan menghancurkan sel yang terinfeksi (Suriawina, 1997).

Jamur ini juga dipercaya dapat menurunkan tekanan darah, menurunkan kolesterol. Penyakit lain yang dapat disembuhkan adalah penyakit jantung,

anemia, diabetes militus, *chronic fatigue syndrom liver degeneration*, dan penggunaan berat lainnya .

Ganoderma mengandung lebih dari 200 elemen aktif seperti diuraikan berikut ini :

1. Polisakarida, bermanfaat untuk : memperkuat proses kemampuan penyembuhan secara alami tubuh, membantu mengaktifkan sistem kekebalan tubuh, membantu pertumbuhan sel yang tidak normal, membantu mengurangi kadar gula dalam darah dan memelihara fungsi pankreas, mencegah kerusakan organ-organ dalam tubuh, membersihkan penumpukkan racun dalam tubuh, menguatkan membran sel, menambah jumlah oksigen yang dibawa oleh sel darah merah.
2. Adenosin, bermanfaat untuk : menurunkan kadar kolesterol dan lemak dalam darah, menurunkan kadar lipid darah dan menstabilkan membran sel darah merah, menurunkan kadar penggumpalan darah dan mencegah trombogenesis, memperbaiki fungsi kelenjar adrenalin untuk menjaga keseimbangan endrokrin, menyeimbangkan metabolisme untuk keremajaan dan lebih bertenaga, menyeimbangkan PH darah.
3. Triterpcnoid, bermanfaat untuk : ~~meningkatkan sistem pencernaan, mencegah~~ alergi yang disebabkan oleh antigen, mengurangi kolesterol dan menstabilkan lemak di dalam tubuh, mengaktifkan inti sel dalam tubuh.
4. Sari Ganodermik, bermanfaat untuk : membantu memulihkan masalah penyakit kulit. Meremajakan, mempercantik dan memperhalus kulit, bermanfaat untuk pemakaian luar seperti penyakit kulit, infeksi mulut dan luka, bermanfaat untuk menghentikan perdarahan.

pemakaian luar seperti penyakit kulit, infeksi mulut dan luka, bermanfaat untuk menghentikan perdarahan.

### **B. Keterangan Empiris**

Berdasarkan pengalaman dari beberapa penderita diabetes militus, serbuk jamu ganoderma sering digunakan untuk pengobatan menurunkan kadar gula darah. Maka ingin dibuktikan apakah mampu menurunkan kadar gula darah tikus putih jantan galur wistar.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Bahan dan Alat

1. Bahan yang digunakan :

a. Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar usia 3 bulan dengan berat badan 160 – 210 gram, yang diperoleh dari UPHP (Unit Pemeliharaan Hewan Percobaan) UGM dan diadaptasikan di laboratorium Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

b. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah produk jamu Serbuk Ganoderma Lucidium produksi PT. Daxen Indonesia, dengan komposisi 100 % mengandung Ganoderma lucidium. Dep. Kes. RI. No. TR. 001 308 061

c. Jenis spesimen

~~Spesimen dapat berupa serum, plasma. Pada plasma darah ditambahkan~~  
zat anti koagulan berupa Heparin. Stabil dalam 24 jam jika disimpan pada suhu  $2 - 4^{\circ} C$ , serum harus dipisahkan dari komponen seluruh darah paling lama 1 jam setelah pengambilan darah.

d. Bahan Pengukuran Kadar Gula Darah

Reagen GOD – FS Diasys (GmbH : co. Kg, Holzeim, Germany) terdiri dari :

Buffer pospat ( PH 7,5 )	250 mmol / l
Fenol	5 mmol / l
4 – Amino antipirin	0,5 mmol / l
Gukosa Oksidase	> 10 KU / l
Peroksidase	> 1 KU / l
Larutan glukosa standar 100mg / dl ( 5,55 mmol/l )	

## 2. Alat yang digunakan :

Spektrometer Vis, sentrifuge, timbangan tikus (OHAUSS), neraca analitik presicia, tabung darah, stop watch, mikropipet 0,1 ml dan 1 ml, holder tikus, spuit oral 5 ml, alat – alat gelas (gelas ukur , tabung reaksi), skapel.

## B. Cara Penelitian

### 1. Penetapan Dosis

Jamu serbuk ganoderma lucidium dikelompokkan dalam beberapa peringkat dosis, berdasarkan hasil konversi dari dosis terapi yang biasa digunakan untuk manusia.

### 2. Pembuatan Sediaan Larutan Serbuk Gangderma dan suspensi glibenklamid

a. Pembuatan larutan ganoderma. Sediaan uji dibuat dengan cara serbuk jamu ganoderma dilarutkan dalam aquades. Dosis pemberian di sesuaikan dengan dosis di pasaran yang dikonversikan untuk pemberian kepada tikus.

b. Pembuatan suspensi glibenklamid. Glibenklamid didispersikan dalam larutan pembawa yaitu aguades kemudian tambahkan pensuspensi Tween 80 0,1%.

### 3. Cara Pemberian

Sampel uji yang berupa jamu serbuk ganoderma lucidium dalam larutan aquades dan suspensi glibenklamid diberikan secara oral dengan dosis pemberian yang telah ditentukan. Sediaan diberikan dengan frekuensi pemberiannya adalah satu kali sehari selama 1 minggu.

### 6. Metode Uji Diabetes Aloksan (Sirait, M., 1989)

#### a. Pembuatan tikus diabetes

Tikus dibuat diabetes menggunakan aloksan dengan dosis 70 mg /kg bobot badan. Sebelum diberi perlakuan dengan aloksan diamati kadar gula darahnya. Sehingga diketahui kadar gula darah tikus normal. Pemejanaan aloksan dilakukan melalui intra vena pada ekor tikus. Untuk mengurangi perbedaan variabilitas sebelum diambil sampling darah dipuasakan 16 jam dengan tetap diberi air minum. Diabetagon yang lazim digunakan adalah aloksan, karena obat ini cepat menimbulkan hiperglikemia yang permanen dalam waktu dua sampai tiga hari.

#### b. Pengamatan efek hipoglikemik

Sampel diambil melalui vena lateralis ekor dan diukur kadar glukosa darahnya dengan menggunakan pereaksi GOD - FS. Sebelum pengambilan sampel hewan uji dipuasakan 14 - 16 jam, setelah pengambilan sampel darah tikus diberi perlakuan pemberian obat sesuai kelompok perlakuan kemudian semua tikus dimasukan ke kandang, diistirahatkan dan diberikan makan minum kemudian pada hari ke-3, hari ke-5 dan hari ke-7 diambil darahnya dengan prosedur yang sama.

Pengukuran kadar glukosa serum dilakukan sebagai berikut :

Darah ditampung kedalam tempat penampungan darah dibiarkan selama ½ jam sampai semua dipisahkan lalu disentrifuge selama 10 menit. Kemudian serum diambil 10 µl dengan mikropipet dimasukkan ketabung lalu tambah 1000 µl enzim pereaksi dan diikubasi selama 10 menit pada suhu 37 ° C, setelah itu dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 500 nm. Larutan baku glukosa standar 100 mg / gl sebanyak 10 µl.

Tabel I. Formula larutan sampel, larutan baku dan blanko untuk pengukuran kadar gula darah puasa.

Bahan	F I	F II	F III	F IV	F V	F VI	F VII
Serum	-	-	10 µl				
Glukosa Standar	-	10 µl	-	-	-	-	-
Pereaksi GOD FS	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

Keterangan :

- F I : Sediaan larutan blanko
- F II : Sediaan larutan baku
- F III : Sediaan larutan sample perlakuan air suling 2,5 mg / kg BB
- F IV : Sediaan larutan sample perlakuan glibenklamid 1,25 mg / kg BB
- F V : Sediaan larutan sample perlakuan ganoderma 40 mg / kg BB
- F VI : Sediaan larutan sample perlakuan ganoderma 80 mg / kg BB
- F VII : Sediaan larutan sample perlakuan ganoderma 120 mg / kg BB

Kadar Glukosa serum dihitung dengan rumus .

$$Kg = As / Ab \times 100 \text{ mg/l} \quad (\text{Sirait, M. , 1993})$$

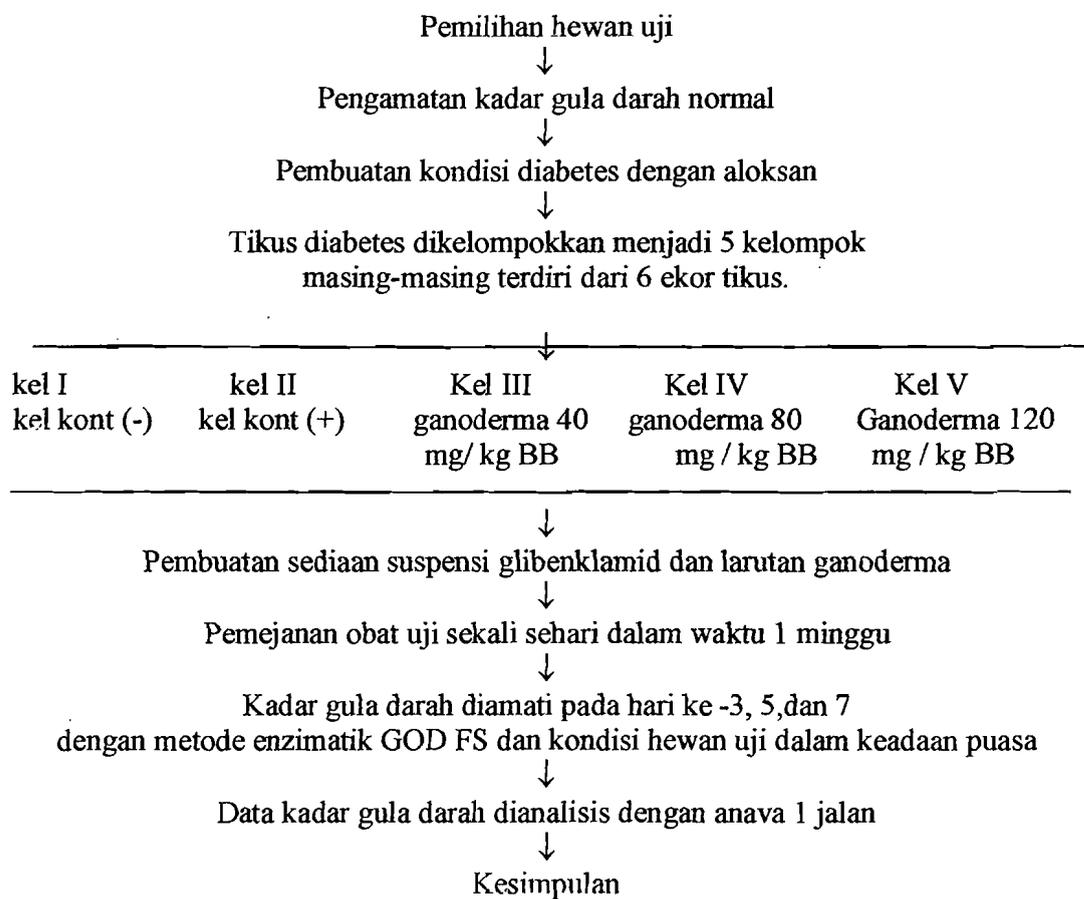
Keterangan :

Kg : kadar glukosa

As : Absorbansi sampel

Ab : Absorbansi baku

Berikut merupakan rangkaian cara kerja dalam penelitian :



**Gambar 2. Skema penelitian**

### C. Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian, yakni data kuantitatif nilai kadar gula darah puasa pada hari ke-3, 5 dan 7. Data kemudian dianalisis dengan uji statistika Anava satu arah dan jika hasil signifikan maka dilakukan uji Tukey. Semua data diuji dengan taraf kepercayaan 95 %.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu persyaratan agar obat tradisional dapat digunakan diupaya pelayanan kesehatan adalah tingkat keamanan dan kemanfaatannya telah dibuktikan secara ilmiah serta bersifat terulangkan (*reproduksible*) baik dalam bentuk sediaan maupun dalam keamanan dan manfaat penggunaan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan suatu obat tradisional serbuk jamur ganoderma yang diproduksi oleh PT. Dexan dengan no Reg. Dep. Kes. RI. No. TR. 001 308 061 dimana khasiat yang diajukan diantaranya mempunyai efek hipoglikemik. Dalam penelitian ini menggunakan hewan uji tikus putih galur wistar. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan metode acak pola searah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 30 ekor tikus putih galur wistar dengan berat badan 160–200 gram yang terbagi dalam 5 kelompok, sehingga masing – masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Masing–masing kelompok mendapat perlakuan sebagai berikut :

Kelompok I (kelompok kontrol negatif), diberi perlakuan 10 ml / kg BB secara oral.

Kelompok II (Kelompok kontrol positif), diberi perlakuan glibenklamid dosis 1,26 mg / kg BB. Frekuensi pemberian adalah satu kali sehari pada pagi hari secara oral.

Kelompok III (kelompok uji), diberi perlakuan ganoderma lucidium dosis 40 mg / kg BB Frekuensi pemberian sekali sehari pada pagi hari dan diberikan secara oral.

Kelompok IV (kelompok uji ), diberi perlakuan ganoderma lucidium dosis 80 mg / kg BB. Frekuensi pemberian adalah sekali sehari diberikan pada waktu pagi hari secara oral.

Kelompok V (kelompok uji ), diberi perlakuan ganoderma lucidium dosis 120 mg / kg BB. Frekuensi pemberian adalah sekali sehari diberikan pada waktu pagi hari secara oral.

Pada eksperimen *in vitro* ini pemberian obat tradisional uji ataupun obat standar atau plasebo pada hewan uji disesuaikan dengan penggunaan pada manusia. Peringkat dosis yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan mengacu aturan pakai disesuaikan dengan kemasan yang beredar di pasaran. Sebelum dilakukan penelitian, tikus dipuasakan satu malam untuk menghindari kemungkinan pengaruh makanan terhadap absorpsi obat yang diberikan.

Sebelum perlakuan pembuatan diabetes perlu diketahui kadar gula darah tikus normal. Hal ini berguna untuk mengevaluasi sejauh mana perkembangan efek obat diabetagon. Perbedaan kadar gula darah tikus normal dengan kadar gula darah tikus setelah diberi aloksan dapat diamati dalam tabel II.

**Tabel II Perbandingan kadar gula darah tikus normal dengan tikus setelah diinduksi dengan aloksan monohidrat.**

Tikus	Kadar gula darah (mg %)	
	Kondisi normal	Setelah diberi aloksan
1	40,12	183,33
2	49,55	182,86
3	57,43	192,18
4	57,77	197,93

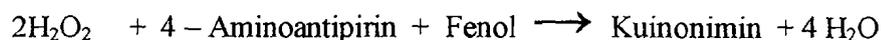
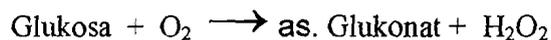
Dari tabel II dapat diamati perbandingan antara kadar gula darah tikus normal dengan setelah diberi aloksan. Untuk menimbulkan kondisi diabetes ini pada hewan uji dilakukan dengan cara kimia. Zat kimia sebagai induktor (*diabetagon*) digunakan zat kimia seperti aloksan, streptozotisin, diaksosida, adrenalin, glukagon, EDTA dan sebagainya, dimana pada umumnya diberikan secara parenteral. Dalam penelitian ini digunakan aloksan monohidrat, dimana aloksan merupakan diabetagon yang lazim digunakan, karena obat ini cepat menimbulkan hiperglikemik secara permanen dalam waktu dua sampai tiga hari. Dosis yang diberikan adalah 70 mg / kg BB, pemejanaan dilakukan secara intravena pada ekor tikus. Injeksi aloksan pada hewan uji akan mengakibatkan hiperglikemia awal akibat stimulasi sumsum adrenal. Pengaruh akhir adalah terjadi nekrosis sel beta pankreas, sehingga didapat diabetes tetap.

Dalam penelitian ini menggunakan kontrol positif obat oral diabetik standar yaitu glibenklamid. Glibenklamid merupakan obat diabetik untuk tipe II, dimana kondisi pankreas penderita belum mengalami kerusakan sel pankreas sehingga dengan golongan sulfonilurea masih bisa dirangsang untuk menghasilkan insulin dalam jumlah yang dibutuhkan. Dengan begitu pembuatan diabetes dengan aloksan merupakan hal yang tidak tepat untuk mengetahui efek hipoglikemik dengan kontrol positif glibenklamid. Karena diabetes tipe I merupakan kondisi dimana pankreas mengalami kerusakan sel sehingga tidak mampu untuk menghasilkan insulin.

Kategori kadar gula darah tikus termasuk diabetes adalah nilai kadar gula darah puasa > 140 mg/dl (Maryono, 1996). Penetapan kadar gula darah dilakukan

dengan metode GOD FS, yang merupakan suatu metode enzimatik. Sampel darah diambil dari vena lateralis ekor pada hari ke-3, 5 dan 7. Darah ditampung kedalam penampung darah dan dibiarkan sampai serum terpisahkan. Untuk menyempurnakan pemisahan dilakukan sentrifugasi, kemudian diambil 10  $\mu$ l untuk direaksikan dengan reagen kit glukosa GOD FS. Reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi oleh enzim yang ada dalam reagen kit, selanjutnya serapan absorbansi dibaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ) 500 nm (Widman, 1995). Prinsip penetapan kadar glukosa darah metode ini adalah sebagai berikut : enzim glukosa oksidasi (GOD) dalam pereaksi akan mengkatalis oksidasi glukosa yang akan menghasilkan asam glukonat dan peroksida. Peroksida hasil reaksi ini dengan adanya peroksidase (POD) akan bereaksi dengan 4-aminopiridin dan fenol menghasilkan zat warna merah kuinonimin yang intensitasnya sebanding dengan kadar glukosa diukur dengan menggunakan spektrofotometer.

Reaksi tersebut dapat ditulis sebagai berikut



( Chalin, 2001, *cit*, Samawati, 2002 )

Dalam penelitian ini pemberian obat uji dilakukan satu kali sehari secara oral. Obat anti diabetik pada umumnya single dose diminum setiap pagi dan dalam literatur dijelaskan bahwa glibenklamid mempunyai masa kerja efek hipoglikemik selama 24 jam. Pemberian sediaan obat glibenklamid terhadap

hewan uji dibuat dalam bentuk suspensi. Suspensi merupakan sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi dalam fase cair. (FI IV, 198). Pembuatan suspensi ini bertujuan untuk mempermudah pemberian sediaan obat tersebut terhadap hewan uji dan zat aktif dari glibenklamid tidak mudah dalam air. Di pasaran sediaan glibenklamid kebanyakan adalah tablet, tentunya akan kesulitan dalam memberikan pada tikus uji. Dalam pembuatan suspensi ini ditambahkan tween 80 0,1%, dimana fungsi dari tween adalah sebagai suspending agent atau pensuspensi. Apabila pemberian obat dalam sediaan suspensi dianjurkan untuk dikocok dahulu, karena untuk membantu endapan obat mendispersi kembali. Jadi sediaan suspensi apabila tidak ditambahkan pensuspensi pendispersi kembali endapan dalam fase cair untuk homogen sulit. Glibenklamid ini merupakan obat yang secara lengkap diserap dalam saluran cerna. Sedangkan untuk sediaan serbuk ganoderma dibuat larutan, dikarenakan dalam keadaan serbuk tentunya akan menyulitkan pemberian terhadap hewan uji.

Hasil pengamatan efek hipoglikemik setelah pemberian air suling, glibenklamid serta serbuk ganoderma *lucidum* disajikan pada tabel III dan kurva yang menggambarkan rerata persentase kadar gula darah puasa dibandingkan kadar gula darah mula-mula pada gambar 3.

**Tabel III. Persentase kadar gula darah tikus dibandingkan dengan kadar gula darah mula – mula kelompok air suling, kelompok glibenklamid, kelompok ganoderma 40 mg, kelompok ganoderma 80 mg dan ganoderma 120 mg**

No	kelompok	Tikus	Kadar gula darah puasa (mg %)			
			Awal	3	5	7
1	Kontrol negatif	1	100,00	79,64	95,35	96,54
		2	100,00	77,71	81,48	82,05
		3	100,00	95,10	108,65	108,88
		4	100,00	119,55	111,78	113,20
		5	100,00	86,00	84,11	88,72
		6	100,00	91,21	86,29	94,44
2	Kontrol positif	1	100,00	79,72	61,63	58,52
		2	100,00	84,51	58,21	74,54
		3	100,00	,00	69,72	68,74
		4	100,00	75,34	73,93	58,81
		5	100,00	57,06	58,99	69,81
		6	100,00	87,59	48,46	69,81
3	Serbuk ganoderma 40 mg / kg BB	1	100,00	83,93	73,14	84,60
		2	100,00	87,06	76,44	95,19
		3	100,00	73,54	68,44	78,34
		4	100,00	72,65	72,95	76,95
		5	100,00	83,72	64,31	76,33
		6	100,00	70,80	60,12	39,91
4	Serbuk ganoderma 80 mg / kg BB	1	100,00	82,29	77,84	81,95
		2	100,00	79,78	65,69	79,75
		3	100,00	78,19	78,21	70,98
		4	100,00	79,72	65,10	74,69
		5	100,00	77,75	34,50	78,86
		6	100,00	79,73	69,43	54,95
5	Serbuk ganoderma 120 mg / kg BB	1	100,00	85,10	70,25	91,61
		2	100,00	87,53	73,63	86,18
		3	100,00	54,57	48,88	79,85
		4	100,00	75,38	40,99	60,54
		5	100,00	80,06	66,81	58,70
		6	100,00	74,65	54,33	72,58

Tabel IV. Rerata kadar gula darah puasa (mg %) hewan uji dibandingkan kadar gula darah mula – mula.

Kel	Jumlah tikus	Hari ke -			
		Awal (mg %)	3 (mg %)	5 (mg %)	7 (mg %)
1	6	198,08 ± 7,67	178,58 ± 36,38	182,97 ± 29,44	187,70 ± 28,28
2	6	198,04 ± 0,37	126,80 ± 22,05	122,44 ± 17,9	148,60 ± 19,2
3	6	184,46 ± 11,1	144,75 ± 12,6	127,34 ± 7,05	137,77 ± 30,8
4	6	195,78 ± 2,77	155,77 ± 2,3	127,51 ± 31,4	144,20 ± 18,43
5	6	193,45 ± 7,83	146,68 ± 19,13	113,78 ± 21,83	116,10 ± 21,95

Keterangan :

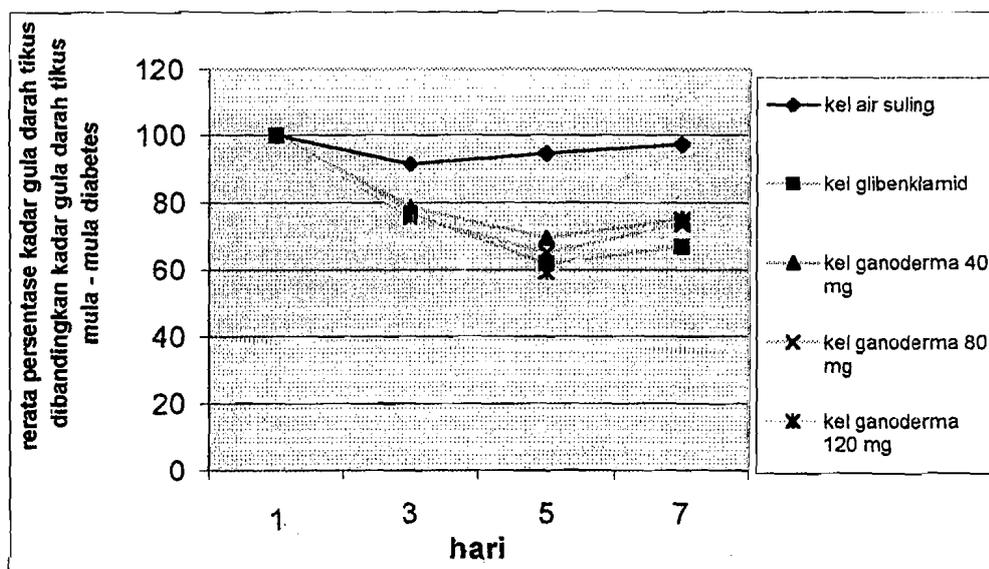
Kelompok 1 : kelompok perlakuan pemberian air suling

Kelompok 2 : kelompok pemberian glibenklamid

Kelompok 3 : kelompok pemberian ganoderma 40 mg / kg BB

Kelompok 4 : kelompok pemberian ganoderma 80mg / kg BB

Kelompok 5 : kelompok pemberian ganoderma 120 mg / kg BB



Gambar 3. Grafik rerata kadar gula darah puasa (mg %) hewan uji kelompok air suling, Glibenklamid, Serbuk Ganoderma dosis 40 mg, 80 mg dan 120 mg / kg BB.



Dalam tabel V dan gambar 3 terlihat setelah pemberian glibenklamid (kelompok II), serbuk jamur ganoderma (kelompok III, IV dan V) rata – rata kadar gula darah puasa lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Demikian juga pengaruh pemberian serbuk ganoderma yang divariasikan dalam 3 dosis dapat dilihat dengan jelas pada tabel V maupun kurva pada gambar 3 rata – rata kadar gula darah puasa dibandingkan kadar mula-mula pada hari ke-3, 5 dan 7 antar ketiga kelompok tersebut hampir sama dan bila perlakuan pemberian serbuk ganoderma bila dibandingkan dengan kontrol positif atau pemberian obat plasebo atau obat standar yang digunakan dimasyarakat juga tampak hasil rata – rata kadar gula darahnya tidak beda secara bermakna atau bisa dikatakan hampir sama atau sebanding.

Dari tabel V dapat kita amati hasil kadar gula darah perlakuan pemberian air suling yang bertujuan untuk mengamati sejauhmana kondisi hewan uji ketika tidak diberi obat penurun kadar gula darah. Dalam waktu 1 minggu zat kimia yang berfungsi sebagai diabetagon masih aktif diserap. Dari rata – rata persentase penurunan kadar gula darah tikus dengan perlakuan ini cenderung dalam kondisi stabil dalam jangka waktu 1 minggu. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya pemecahan glikogen menjadi glukosa (*glikogenesis*) yang kemudian masuk ke dalam pembuluh darah sehingga mengakibatkan kadar gula darah.

Sedangkan pada kelompok perlakuan pemberian glibenklamid dapat kita amati dari rerata persentase kadar gula darah puasa dibandingkan kadar gula darah mula-mula. Kadar gula darah turun dibandingkan dengan kadar gula darah awal diabetes. Pada awal kadar gula darah sekitar 198,08 mg % kemudian pada hari ke-

3 turun menjadi 178, 58 mg %, selanjutnya pada hari ke- 5 turun menjadi 122,44 mg% dan pada hari ke-7 mengalami sedikit kenaikan menjadi 148, 60 mg %. Kenaikan kadar gula darah pada hari ke-7 dapat dikatakan tidak bermakna masih dalam kondisi dibawah kadar glukosa awal.

Pada perlakuan ganoderma dosis 40 mg / kg BB bila diamati dari rerata juga mengalami penurunan kadar glukosa dibandingkan dengan kondisi awal. Pada kondisi awal kadar glukosa sekitar 184,46 mg % dan hari ke-3 turun menjadi 144,75 mg % kemudian pada hari ke-5 menjadi 127,24 mg %, sedangkan pada hari ke-7 mengalami kenaikan sedikit, Kenaikan pada hari ke-7 ini hampir sama dengan glibenklamid. Sedangkan pada perlakuan pemberian ganoderma dosis 80 mg / kg BB juga mengalami penurunan. Kondisi awal rata - rata tikus kelompok ini adalah 195, 78 mg %, hari ke 3 turun menjadi 155,77 mg %, hari ke -5 turun menjadi 127,51 mg % kemudian pada hari ke - 7 agak naik menjadi 144,20 mg %. Pola penurunan kadar gula darah puasa ini dibandingkan dengan kelompok glibenklamid, ganoderma 40 mg / kg BB hampir sama pola Hasil pengamatan kadar glukosa darah pada kelompok ganoderma 120 mg / kg BB mengalami penurunan. Pada kondisi awal rata - rata kadar gula darah 193,45 mg / kg BB. Pada hari ke-3 menjadi 146, 68 mg %, hari ke-5 menjadi 113,78 mg % dan hari ke-7 mengalami kenaikan yang sedikit dibandingkan hari ke -5. Pola penurunan kadar glukosa ini sama dengan glibenklamid, ganoderma 40 mg / kg BB, ganoderma 80 mg / kg BB.

Selanjutnya untuk membandingkan perubahan kadar gula darah antar kelompok perlakuan, maka kadar gula darah tiap hewan uji dipersentasikan

dengan kadar gula darah awal masing – masing perlakuan. kadar gula darah hewan uji ini kemudian dianalisis dengan metode analisis varian (ANAVA) satu arah atau satu jalan. Standar deviasi ini berguna untuk menggambarkan kesalahan eksperimental, diperlukan adanya ukuran penyebaran hasil pengukuran disekitar purata, yang mempunyai dimensi sama dengan purata. Kemungkinan penyebab tinggi ekperimental ini kemungkinan dari faktor peneliti, misal faktor pemberian volume obat yang kurang tepat ukurannya dalam pipet. Kesalahan baku merupakan faktor atau harga yang digunakan untuk menghitung batas kesalahan (*limits of error*), sebuah purata.

**Tabel VI. Rangkuman hasil analisis anava kadar gula darah**

Sumber variasi	hari	Fhit	P
Kelompok	3	1,893	0,143
	5	10,753	0,00 *
	7	4,888	0.05 *

Dari tabel VI dapat diamati, dimana analisis Anava pada hari ke-3 diperoleh angka probabilitas  $> 0,05$ . Menunjukkan bahwa pada hari ke-3 tidak terdapat perbedaan yang bermakna kadar gula darah antar kelompok kontrol negatif dengan kelompok uji perlakuan glibenklamid maupun ganoderma. Kemungkinan efek hipoglikemik belum terlihat karena masih kuat pengaruh dari aloksan yang diserap aktif dalam tubuh hewan uji.

Hasil analisis statistik Anava hari ke-5 diperoleh angka probabilitas  $< 0,05$ , menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar gula darah dari masing-masing kelompok. Untuk mengetahui perbedaan antar kelompok tersebut dilakukan uji Tukey. Hasil uji Tuckey dapat dilihat dalam tabel VII.

Tabel VII. Rangkuman hasil Uji Tuckey pengamatan hari ke-5

Antar kelompok perlakuan	signifikansi	Perbedaan
I vs II	0,00	Signifikan
I vs III	0,005	Signifikan
I vs IV	0,01	Signifikan
I vs V	0,00	Signifikan
II vs I	0,00	Signifikan
II vs III	0,77	Tidak signifikan
II vs IV	0,98	Tidak signifikan
II vs V	0,86	Tidak signifikan
III vs I	0,005	Signifikan
III vs II	0,77	Tidak signifikan
III vs IV	0,97	Tidak signifikan
III vs V	0,56	Tidak signifikan
IV vs I	0,001	Signifikan
IV vs II	0,98	Tidak signifikan
IV vs III	0,97	Tidak signifikan
IV vs V	0,56	Tidak signifikan
V vs I	0,00	Signifikan
V vs II	0,86	Tidak signifikan
V vs III	0,24	Tidak signifikan
V vs IV	0,56	Tidak signifikan

Keterangan :

Kelompok I: kelompok perlakuan air suling

Kelompok II : kelompok perlakuan glibenklamid 1,26 mg / kg BB

Kelompok III : kelompok perlakuan ganoderma 40 mg / kg BB

Kelompok IV: kelompok perlakuan ganoderma 80 mg / kg BB

Kelompok V : kelompok perlakuan ganoderma 120 mg / kg BB

Dalam post hoc test hari ke-5 terbaca bahwa perbedaan signifikan terjadi pada kelompok glibenklamid terhadap kontrol negatif. Kondisi kadar gula darah kelompok kontrol negatif stabil dari kondisi mula mula. Sedangkan kadar gula darah kelompok glibenklamid mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar gula darah mula-mula. Kemudian perbedaan bermakna terjadi pada kelompok perlakuan ganoderma 40 mg, 80 mg dan 120 mg / kg BB terhadap kelompok kontrol negatif. Dengan demikian dapat disimpulkan adanya efek hipoglikemik

dari kelompok ini. Sedangkan antar kelompok perlakuan ganoderma dosis 40 mg / kg BB dengan dosis 80 mg maupun 120 mg/ kg BB tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Hasil analisis statistik Anava hari ke-7 diperoleh angka probabilitas  $< 0,05$ . angka tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan yang terjadi dilakukan uji Tukey.

**Tabel VIII. Rangkuman Uji Tuckey pengamatan hari ke-7.**

Antar kelompok	Signifikansi	Perbedaan
1 vs 2	0,003	Signifikan
1 vs 3	0,033	Signifikan
1 vs 4	0,027	Signifikan
1 vs 5	0,042	Signifikan
2 vs 1	0,003	Signifikan
2 vs 3	0,839	Tidak Signifikan
2 vs 5	0,876	Tidak Signifikan
2 vs 7	0,787	Tidak Signifikan
3 vs 1	0,033	Signifikan
3 vs 2	0,839	Tidak Signifikan
3 vs 4	1,000	Tidak Signifikan
3 vs 5	1,00	Tidak Signifikan
4 vs 1	0,027	Signifikan
4 vs 2	0,876	Tidak Signifikan
4 vs 3	1,000	Tidak Signifikan
4 vs 5	1,000	Tidak Signifikan
5 vs 1	0,042	Signifikan
5 vs 2	0,787	Tidak Signifikan
5 vs 3	1,000	Tidak Signifikan
5 vs 4	1,000	Tidak Signifikan

Keterangan :

Kelompok 1 : kelompok perlakuan air suling

Kelompok 2 : kelompok perlakuan glibenklamid 1,26 mg / kg BB

Kelompok 3 : kelompok perlakuan ganoderma 40 mg / kg BB

Kelompok 4: kelompok perlakuan ganoderma 80 mg / kg BB

Kelompok 5 : kelompok perlakuan ganoderma 120 mg / kg BB

Dari uji Tukey diperoleh hasil bahwa kelompok kontrol negatif berbeda bermakna kadar gula darahnya terhadap kelompok glibenklamid. Kelompok kontrol negatif juga berbeda bermakna terhadap kelompok ganoderma dengan

variasi dosis 40 mg, 80 mg dan 120 mg / kg BB. Kontrol negatif masih dalam kondisi stabil dari kondisi awal. Demikian dapat diambil kesimpulan bahwa kadar gula darah yang tinggi tanpa diberi pengobatan atau pengaturan diet akan cenderung meningkat dan hal ini akan berbahaya bagi penderita diabetes. Penyakit diabetes apabila tidak diobati akan mengakibatkan komplikasi penyakit yang lain. Misalnya ; retinopati, aritmia dan sebagainya yang akibat terakhir pada kematian.

Pada tabel VI dapat diamati perkembangan kadar gula darah kelompok glibenklamid sebagai kontrol positif. Dimana glibenklamid pada penelitian ini tidak tampak hasil efek hipoglikemik yang optimal. Hal tersebut seperti dibahas dalam pembuatan diabetes dengan aloksan, bahwasanya kondisi sel pankreas yang mengalami kerusakan tidak akan efektif bila diberi obat golongan sulfonilurea yang berkerja menstimulasi produksi insulin. Jadi dalam penelitian ini belum dapat dilihat efek hipoglikemik sebagai obat standar dikarenakan metode yang belum tepat.

Dari tabel persentase kadar gula darah dibandingkan kadar mula-mula terdapat adanya respon masing individu terhadap perlakuan yang diberikan. Didalam kelompok yang sama terjadi perbedaan variasi yang cukup besar. Adanya variasi masing-masing individu dari tiap kelompok terjadi kemungkinan disebabkan oleh adanya :

1. Faktor hewan uji

Kondisi hewan uji yang mempengaruhi hasil penetapan adalah keadaan biologis hewan uji dan pemeliharaan hewan uji.

2. Metode penetapan

Metode penentuan yang digunakan adalah metode GOD – FS, banyak langkah yang harus dikerjakan dengan metode ini, akan banyak mempengaruhi juga hasil penelitian. Kadar glukosa darah puasa yang diperoleh mungkin bervariasi meskipun setiap perlakuan yang dikerjakan dengan metode ini sudah diusahakan seminimal mungkin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **1. Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian serbuk ganoderma dosis 40 mg / kg BB, ganoderma dosis 80 mg / kg BB dan ganoderma 120mg / kg BB terhadap tikus putih jantan galur wistar terbukti mempunyai efek hipoglikemik.

#### **2. Saran**

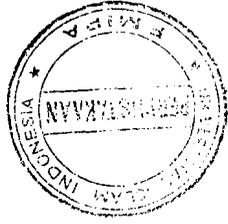
1. Perlu dilakukan penelitian uji efek hipoklikemik ganoderma ini dalam jangka waktu lebih lama sehingga bisa didapatkan penurunan kadar gula darah yang lebih optimal.
2. Penelitian efek hipoglikemik ganoderma dengan metode yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

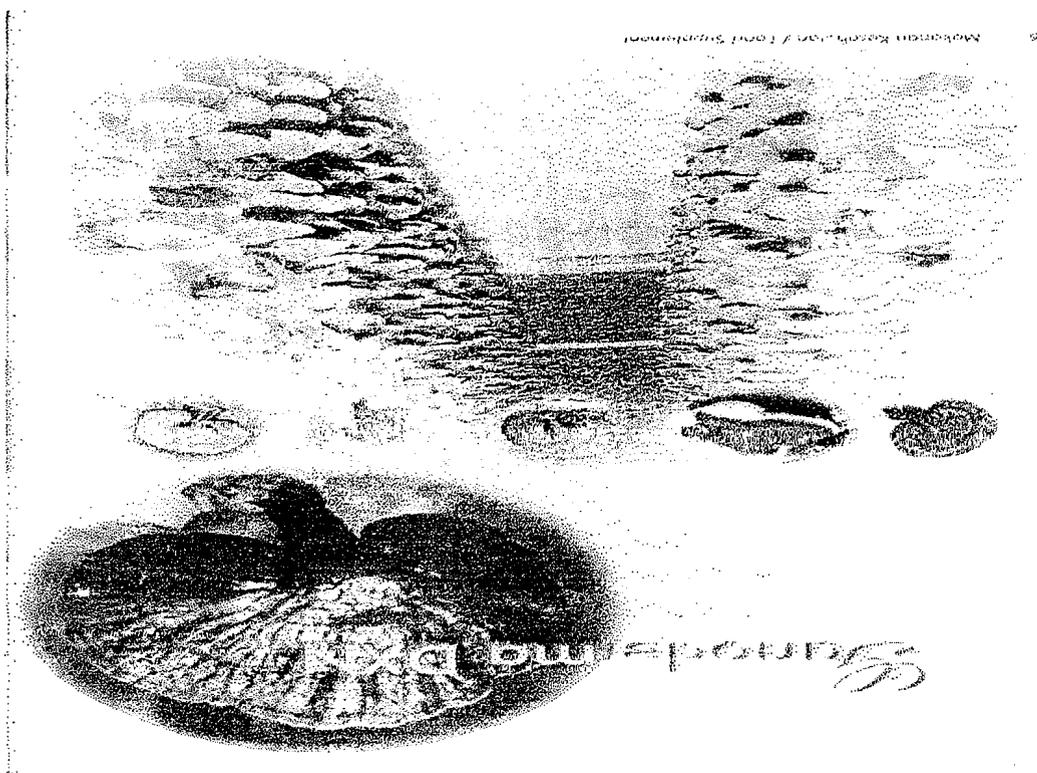
- Adiguna, M. S. , 1995, Patofisiologi Infeksi Kulit pada Diabetes Militus, *Majalah Kedokteran Udayana*, 26 (87).
- Anderson dan Wilson, 2000, *Patofisiologi*, Jilid II, penerbit buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Anonim, 1972, *Simposium Diabetes Militus*, Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran , Universitas Erlangga, Surabaya.
- Anonim, 1998, *Farmakope Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anonim, 2001, *Serbuk Ganoderma*, (<http://www.bangladesinfo.com>) (diakses Agustus 2003).
- Anonim, 2003, *Pandemi Diabetes*, ([http:// www. Google.com](http://www.Google.com)) (diakses September 2003).
- Asdie, A.H., 2000, *Patogenesis dan Terapi Diabetes Militus tipe II*, Penerbit Medika, Universitas Gajah Mada, 13,17.
- Ganiswara, 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Penerbit buku kedokteran, EGC, Jakarta, 245 – 256.
- Guyton, A. C., 1986, *Textbook of Medical Physiology, Fisiologi Kedokteran*, Alih Bahasa Ken Asiata Tongadi, Edisi-7, Bagian II, 270-272, 272-278, 282-285, Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta.
- Handayani, L., 2001, *Penerapan Obat Tradisional dalam Pola Pengobatan di Puskesmas*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pclayanan dan Tehnologi Kesehatan, Surabaya, [http // www. Google.obat tradisional. Com](http://www.Google.obat.tradisional.Com) (diakses September, 2003).
- Hera, 2000, *Fitofarmaka*, ([http:// www. Google.com](http://www.Google.com)) (diakses Agustus 2003).
- Harper, A. H., 1996, *Harper Biochemistry, Biokimia*, Alih Bahasa Andry Hartono D. A. N., Edisi 24, 199, 205-207, 603-607, Penerbit Buku Kedokteran , EGC, Jakarta.

- Haznam, M.W, 1987, Diabetes Militus: Pengobatan dengan Anti Diabetik Oral, *Ilmu Penyakit Dalam*, Fakultas Kedokteran Indonesia, Jakarta.
- Heyne, K., 1990, *Tumbuhan berguna Indonesia II, Cetakan I*, Diterjemahkan oleh badan litbang Kehutanan, Jakarta, 1117-1119.
- Karam, J. H., 1995, Hormon Pankreas dan Obat Anti Diabetes , dalam Katzung, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, 577-607, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Maryono, D., 1996, Hipertensi Diabetik, *Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 24 (2) : 143-148.
- Miladiyah, I., 1997, Efek Eter Daun Ceplukan Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Diabetes pada Pemberian Jangka Panjang, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Gajah Mada.
- Muschler, E., 1997, *Dinamika Obat*, Penerbit ITB Press, Bandung.
- Noor, Z., 1990, *Biokimia Nutrisi*, Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Antar Universitas, Universitas Gajah Mada.
- Samawati, 2002, Uji Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Mimba Terhadap Tikus Putih Jantan Dibebari Glukosa, *Skripsi*, Farmasi, Universitas Islam Indonesia.
- Shargel, L. & Yu, ABC, 1988, *Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan*, Edisi II, 7-9, Airlangga Press, Surabaya.
- Soegondo, S., 1993, Apakah Perkembangan Baru pada Diabetes Militus, *Simposium Hidup Sehat dengan Diabetes*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soegondo, S., 2001; Penatalaksanaan Diabetes Militus Tipe 2, *Jurnal Kedokteran Medicinal*, Mei 200, hal 46-53.
- Sudiana, 2002; Mekanisme Terjadi Diabetes Militus Tipe II pada Obesitas, *Majalah Ilmu Faal Indonesia* , juni 2002 , hal 22-26.
- Suriawina, U., 1997; *Khasiat Jamur lingzhi yang dipercaya*, Kompas, 19 juni, Jakarta.
- Tjay, T. H dan Rahardja, K., 1991, *Obat- obat Penting, Khasiat Penggunaan , dan Efek Samping*, Edisi IV, Cetakan 2, 567-571, Dirjen POM, Depatemen Kesehatan RI, Jakarta.

- Tjitrosoepomo, G., 1994; *Taksonomi Tumbuhan Obat- obatan*, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.
- Tjokroprawiro, A., 1994; *Diabetes Militus Dalam Masa Kini*, dalam : Simposium Nasional, Pusat Diabetes dan Nutrisi, RSUD. Dr. Soetomo, Fak Kedokteran, Universitas Erlangga, Surabaya.
- Wahyono, 2001; Potensi Ganoderma sebagai Bahan Obat Alternatif, *Buletin Kehutanan*, Universitas gajah Mada.
- Widman, F., 1995, *Tinjauan Klinis Atas Pemeriksaan Laboratorium*, Penerjemah Siti Boedina, Edisi ke-9, Penerbit Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.



# LAMPIRAN



Mikroskopis Kelembaban / Fungi Sporangium



Lampiran 1. Gambar Jamur Ganoderma

## Lampiran 2. Perhitungan Dosis Glibenklamid

Berdasarkan dosis pemeliharaan = 1,26 – 20 mg.

Dosis yang digunakan =  $\frac{1}{2} \times$  dosis maksimal

$$\frac{1}{2} \times 20 \text{ mg} = 10 \text{ mg}$$

$$10 \text{ mg} / 50 \text{ kg BB}$$

↓

$$14 \text{ mg} / 70 \text{ mg BB}$$

↓

$$0,252 \text{ mg} / 200 \text{ gram BB tikus}$$

↓

$$0,252 \text{ mg} / 2 \text{ ml}$$

↓

$$1,26 \text{ mg} / \text{kg BB}$$

Volume pemberian secara oral tiap 200 gram BB tikus = 2 ml. Sehingga untuk satu kilogram BB = 10 ml. Berarti volume pemberian = 10 ml / kg BB.

Lampiran 3. Perhitungan stok glibenklamid dan Tween 80 0,1 %

a. Stok glibenklamid

Bobot pemberian glibenklamid = 0,252 mg / 2 mg

Berarti bobot stok glibenklamid = 12,6 / 100 ml

b. Perhitungan Tween 80

Volume campuran = 100 ml

Tween 80 yang ditambahkan adalah 0,1 % dari seluruh bobot campuran =

$$(0,1 / 100) \times 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ ml}$$

Karena sulit untuk mengambil volume 0,1 ml, maka dicari bobotnya dari harga Bj Tween 80;

Bj Tween 80 adalah 1,06 – 1,10 gram / ml

Bj Tween = 1,06 g / ml → bobot Tween = 1,06 g / ml × 0,1 = 0,106 g / ml.

Bj Tween = 1,01 g / ml → bobot Tween = 1,01 g / ml × 0,1 = 0,101 g / ml.

Bobot rata – rata Tween 80 = 0,106 g + 0,101 g / 2 = 0,108 g / ml.

Bobot Tween 80 yang ditambahkan ke dalam suspensi glibenklamid adalah = 0,108 g.

c. Volume pemberian glibenklamid dosis 1,26 mg / kg BB ( Stock : 12,6 mg / 100ml )

Kelompok	Tikus	Berat badan ( gram )	Volume pemberian ( ml )
2	1	190	1,9
	2	200	2
	3	180	1,8
	4	210	2,1
	5	170	1,7
	6	180	1,8

#### Lampiran 4. Perhitungan Dosis Serbuk Ganoderma

Dosis untuk manusia ( 70 kg ) = 450 mg / 70 kg BB

Dosis untuk tikus ( 200 g )

Angka konversi = 0,018

$450 \text{ mg} \times 0,018 = 8,1 \text{ mg} / 200 \text{ g BB}$

= 40,5 mg / kg BB.

Dari perhitungan dosis diatas dijadikan patokan membuat peringkat dosis yang mengacu dari aturan pemakaian dalam kemasan sehingga diperoleh kelompok dosis sebagai berikut :

1. Kelompok uji serbuk ganoderma dosis 40 mg / kg BB.
2. Kelompok uji serbuk ganoderma dosis 80 mg / kg BB.
3. Kelompok uji serbuk ganoderma dosis 120 mg / kg BB.

Lampiran 5. Perhitungan pembuatan stok dan volume pemberian kelompok  
perlakuan serbuk Ganoderma.

$$\text{Stok} = \frac{\text{DO} \times \text{BB}}{\text{V}}$$

Keterangan :

DO : Dosis yang diberikan

BB : Berat badan tikus

V : volume pemberian

I. Kelompok dosis serbuk Ganoderma 40 mg / kg BB

$$\text{Stok} = \frac{40 \text{ mg / kg BB} \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{5 \text{ ml}} = 1,6 \text{ mg / ml}$$

Volume pemberian setiap tikus (dosis 40 mg / kg BB, stock : 1,6 mg / ml)

Kelompok	Tikus	Berat badan (gram)	Volume pemberian ( ml )
3	1	200	5
	2	180	4,5
	3	200	5
	4	170	4,25
	5	190	4,75
	6	210	5,25

II. Kelompok dosis serbuk Ganoderma 80 mg / kg BB

$$\text{Stock} = \frac{80 \text{ mg / kg BB} \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{5 \text{ ml}} = 3,2 \text{ mg / ml}$$

Volume pemberian setiap tikus (dosis 80 mg / kg BB, stock : 3,2 mg / ml)

Kelompok	Tikus	Berat badan ( gram )	Volume pemberian ( ml )
4	1	200	5
	2	160	4
	3	170	4,25
	4	200	5
	5	200	5
	6	170	4,25

Lanjutan

III. - Kelompok dosis serbuk Ganoderma 120 mg / kg BB

$$\text{Stock} = \frac{120 \text{ mg / kg BB} \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{5 \text{ ml}} = 4,8 \text{ mg / ml}$$

volume pemberian setiap tikus (120 mg / kg BB, Stock = 4,8 mg / ml)

Kelompok	Tikus	Berat badan (Gram)	Volume pemberian ( ml )
5	1	160	4
	2	180	4,5
	3	200	5
	4	210	5,25
	5	200	5
	6	210	5,25

Lampiran 6. Data Kadar Gula Darah Puasa Tikus Sebelum Perlakuan

Data kadar gula darah puasa tikus keadaan normal atau sebelum diberi perlakuan

Tikus	mg %
1	40,12
2	49,55
3	57,77
4	57,43

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian

No	Kelompok	Tikus	Kadar gula darah puasa hari ke ( mg % )			
			Awal *	3	5	7
1	Kontrol negatif (pemberian air suling )	1	183,33	146,06	174,81	177,10
		2	182,80	142,06	148,35	150,12
		3	192,86	183,39	209,55	210,00
		4	203,18	242,90	227,12	230,10
		5	197,93	170,22	166,49	175,60
		6	198,28	180,86	171,10	183,28
2	Kontrol positif (pemberian glibenklamid 1,26 / kg BB)	1	197,82	157,72	121,91	115,77
		2	198,17	167,47	115,35	147,72
		3	198,19	00,00	138,18	136,24
		4	198,08	149,24	146,44	111,65
		5	198,04	113,00	116,83	162,46
		6	197,93	173,37	95,93	138,18
3	Kelompok uji Serbuk Ganoderma 40 mg / kg BB	1	183,01	153,61	133,85	154,88
		2	164,77	143,45	125,95	156,86
		3	187,82	138,12	128,54	147,14
		4	182,92	132,89	133,44	140,75
		5	197,82	165,64	127,22	151,03
		6	190,41	134,82	114,47	75,99
4	Kelompok uji Serbuk Ganoderma 80 mg / kg BB	1	190,70	156,93	148,45	156,28
		2	197,83	157,83	129,97	157,77
		3	197,80	154,66	154,71	140,41
		4	195,40	155,77	127,20	149,95
		5	195,18	151,75	67,39	153,44
		6	197,77	157,69	137,32	108,67
5	Kelompok uji Serbuk ganoderma	1	183,93	156,53	129,22	168,50
		2	183,23	160,38	134,91	157,92
		3	200,15	109,23	97,84	159,83
		4	197,84	149,15	81,10	119,77
		5	197,75	158,33	132,12	116,09
		6	197,83	147,68	107,47	143,19

Keterangan :

Awal \* : kadar gula darah setelah diinduksi dengan aloksan .

**Lampiran 8. Rerata persentase kadar gula darah tikus dibandingkan kadar gula darah mula-mula.**

No	Kelompok	Tikus	Kadar gula darah puasa (mg %)			
			Awal	3	5	7
1	Kontrol negatif	1	100,00	79,64	95,35	96,54
		2	100,00	77,71	81,48	82,05
		3	100,00	95,10	108,65	108,88
		4	100,00	119,55	111,78	113,20
		5	100,00	86,00	84,11	88,72
		6	100,00	91,21	86,29	94,4+
2	Kontrol positif	1	100,00	79,72	61,63	58,52
		2	100,00	84,51	58,21	74,54
		3	100,00	00,00	69,72	68,74
		4	100,00	75,34	73,93	58,81
		5	100,00	57,06	58,99	69,81
		6	100,00	87,59	48,46	69,81
3	Serbuk ganoderma 40 mg / kg BB	1	100,00	83,93	73,14	84,60
		2	100,00	87,06	76,44	95,19
		3	100,00	73,54	68,44	78,34
		4	100,00	72,65	72,95	76,95
		5	100,00	83,72	64,31	76,33
		6	100,00	70,80	60,12	39,91
4	Serbuk ganoderma 80 mg / kg BB	1	100,00	82,29	77,84	81,95
		2	100,00	79,78	65,69	79,75
		3	100,00	78,19	78,21	70,98
		4	100,00	79,72	65,10	74,69
		5	100,00	77,75	34,50	78,86
		6	100,00	79,73	69,43	54,95
5	Serbuk ganoderma 120 mg / kg BB	1	100,00	85,10	70,25	91,61
		2	100,00	87,53	73,63	86,18
		3	100,00	54,57	48,88	79,85
		4	100,00	75,38	40,99	60,54
		5	100,00	80,06	66,81	58,70
		6	100,00	74,65	54,33	72,58

Lampiran 9. Analisa data penelitian menggunakan AVOVA satu arah

1. Analisa kadar gula darah hari ke – 3

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KADAR
N		30
Normal Parameters a,b	Mean	77,9957
	Std. Deviation	18,4925
Most Extreme Differences	Absolute	,253
	Positive	,202
	Negative	-,253
Kolmogorov-Smirnov Z		1,385
Asymp. Sig. (2-tailed)		,043

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

KADAR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					kelompok perlakuan air suling	6		
kelompok perlakuan glibenklamid	6	64,0350	33,1558	13,5358	29,2401	98,8299	,00	87,58
kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	6	78,6167	7,0433	2,8754	71,2252	86,0081	70,80	87,06
kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	6	79,5767	1,5942	,6508	77,9037	81,2497	77,75	82,29
kelompok perlakuan ganoderma 120 mg	6	76,2150	11,7763	4,8077	63,8565	88,5735	54,57	87,53
Total	30	77,9957	18,4925	3,3763	71,0904	84,9009	,00	119,55

Test of Homogeneity of Variances

KADAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,610	4	25	,019

ANOVA

KADAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2305,618	4	576,405	1,893	,143
Within Groups	7611,615	25	304,465		
Total	9917,234	29			

## NPar Tests

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KADAR	30	77,9677	18,45693	,00	119,10
KELOMPOK	30	3,0333	1,44993	1,00	5,00

## Kruskal-Wallis Test

### Ranks

	KELOMPOK	N	Mean Rank
KADAR	kel air suling	6	22,50
	kel glibenklamid	6	12,75
	kel gano40 mg	5	15,40
	kelgano 80 mg	7	13,07
	kel gano 120 mg	6	14,17
	Total		30

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	KADAR
Chi-Square	5,051
df	4
Asymp. Sig.	,282

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: KELOMPOK

Lanjutan

**2. Analisa data kadar gula darah hari ke – 5**

Oneway

**Descriptives**

KADAR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kelompok perlakuan air suling	6	4,6400	12,9972	5,3061	81,0002	108,2798	81,48	111,78
kelompok perlakuan glibenklamid	6	1,6733	9,1039	3,7166	52,1194	71,2273	48,46	73,93
kelompok perlakuan ganoderma 40	6	9,2333	6,1471	2,5095	62,7824	75,6843	60,12	76,44
kelompok perlakuan ganoderma 80	6	5,2233	15,6010	6,3691	48,8511	81,5956	34,50	77,84
kelompok perlakuan 120 mg	6	5,3583	10,1273	4,1345	44,7304	65,9853	40,99	66,81
Total	30	9,2257	17,2659	3,1523	62,7785	75,6729	34,50	111,78

**Test of Homogeneity of Variances**

KADAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,796	4	25	,539

**ANOVA**

KADAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5467,486	4	1366,872	10,753	,000
Within Groups	3177,748	25	127,110		
Total	8645,235	29			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: KADAR

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok perlakuan air suling	kelompok perlakuan glibenklamid	32,9667*	6,5092	,000	13,8497	52,0837
	kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	25,4067*	6,5092	,005	6,2897	44,5237
	kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	29,4167*	6,5092	,001	10,2997	48,5337
	kelompok perlakuan 120 mg	39,2817*	6,5092	,000	20,1647	58,3987
kelompok perlakuan glibenklamid	kelompok perlakuan air suling	-32,9667*	6,5092	,000	-52,0837	-13,8497
	kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	-7,5600	6,5092	,773	-26,6770	11,5570
	kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	-3,5500	6,5092	,982	-22,6670	15,5670
	kelompok perlakuan 120 mg	6,3150	6,5092	,866	-12,8020	25,4320
kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	kelompok perlakuan air suling	-25,4067*	6,5092	,005	-44,5237	-6,2897
	kelompok perlakuan glibenklamid	7,5600	6,5092	,773	-11,5570	26,6770
	kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	4,0100	6,5092	,971	-15,1070	23,1270
	kelompok perlakuan 120 mg	13,8750	6,5092	,239	-5,2420	32,9920
kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	kelompok perlakuan air suling	-29,4167*	6,5092	,001	-48,5337	-10,2997
	kelompok perlakuan glibenklamid	3,5500	6,5092	,982	-15,5670	22,6670
	kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	-4,0100	6,5092	,971	-23,1270	15,1070
	kelompok perlakuan 120 mg	9,8650	6,5092	,562	-9,2520	28,9820
kelompok perlakuan 120 mg	kelompok perlakuan air suling	-39,2817*	6,5092	,000	-58,3987	-20,1647
	kelompok perlakuan glibenklamid	-6,3150	6,5092	,866	-25,4320	12,8020
	kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	-13,8750	6,5092	,239	-32,9920	5,2420
	kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	-9,8650	6,5092	,562	-28,9820	9,2520

\*.The mean difference is significant at the .05 level.



lanjutan

**3. Analisa data kadar gula darah hari ke - 7**  
**NPar Tests**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		KELOMPOK	KADAR
N		30	30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3,0000	77,5040
	Std. Deviation	1,4384	15,8000
Most Extreme Differences	Absolute	,157	,090
	Positive	,157	,087
	Negative	-,157	-,090
Kolmogorov-Smirnov Z		,857	,491
Asymp. Sig. (2-tailed)		,454	,970

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Test of Homogeneity of Variances**

KADAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,703	4	25	,597

**ANOVA**

KADAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3177,024	4	794,256	4,888	,005
Within Groups	4062,566	25	162,503		
Total	7239,590	29			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: KADAR

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok perilaku air suling	kelompok perilaku glibenklamid	30,6383*	7,3770	,003	8,9729	52,3038
	kelompok perilaku ganoderma 40 mg	23,0417*	7,3770	,033	1,3762	44,7071
	kelompok perilaku ganoderma 80 mg	23,6550*	7,3770	,027	1,9896	45,3204
	kelompok perilaku 120 mg	22,2650*	7,3770	,042	,5996	43,9304
kelompok perilaku glibenklamid	kelompok perilaku air suling	-30,6383*	7,3770	,003	-52,3038	-8,9729
	kelompok perilaku ganoderma 40 mg	-7,5967	7,3770	,839	-29,2621	14,0688
	kelompok perilaku ganoderma 80 mg	-6,9833	7,3770	,876	-28,6488	14,6821
	kelompok perilaku 120 mg	-8,3733	7,3770	,787	-30,0388	13,2921
kelompok perilaku ganoderma 40 mg	kelompok perilaku air suling	-23,0417*	7,3770	,033	-44,7071	-1,3762
	kelompok perilaku glibenklamid	7,5967	7,3770	,839	-14,0688	29,2621
	kelompok perilaku ganoderma 80 mg	,6133	7,3770	1,000	-21,0521	22,2788
	kelompok perilaku 120 mg	-,7767	7,3770	1,000	-22,4421	20,8888
kelompok perilaku ganoderma 80 mg	kelompok perilaku air suling	-23,6550*	7,3770	,027	-45,3204	-1,9896
	kelompok perilaku glibenklamid	6,9833	7,3770	,876	-14,6821	28,6488
	kelompok perilaku ganoderma 40 mg	-,6133	7,3770	1,000	-22,2788	21,0521
	kelompok perilaku 120 mg	-1,3900	7,3770	1,000	-23,0554	20,2754
kelompok perilaku 120 mg	kelompok perilaku air suling	-22,2650*	7,3770	,042	-43,9304	-,5996
	kelompok perilaku glibenklamid	8,3733	7,3770	,787	-13,2921	30,0388
	kelompok perilaku ganoderma 40 mg	,7767	7,3770	1,000	-20,8888	22,4421
	kelompok perilaku ganoderma 80 mg	1,3900	7,3770	1,000	-20,2754	23,0554

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

## Homogeneous Subsets

### KADAR

Tukey HSD<sup>a</sup>

KELOMPOK	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
kelompok perlakuan glibenklamid	6	66,5367	
kelompok perlakuan ganoderma 80 mg	6	73,5200	
kelompok perlakuan ganoderma 40 mg	6	74,1333	
kelompok perlakuan 120 mg	6	74,9100	
kelompok perlakuan air suling	6		97,1750
Sig.		,787	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.