

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI EFEK PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH DARI
EKSTRAK ETANOL BIJI ALPUKAT (*Persea americana*
Mill) TERHADAP TIKUS PUTIH DENGAN
GLIBENKLAMID SEBAGAI
PEMBANDING**



**EFRIDA NUR
P07539014066**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah dari Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap Tikus Putih dengan Glibenklamid sebagai Pembanding
NAMA : Efrida Nur
NIM : P07539014066

Telah diterima dan diseminarkan dihadapan penguji.
Medan, Agustus 2017

Menyetujui
Pembimbing



Lavinur, S.T, M.Si.
NIP 196302081984031002

Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Dra. Masniah, M.Kes., Apt
NIP 196204281995032001

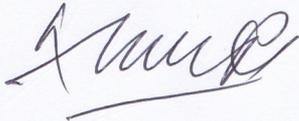
LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah dari Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap Tikus Putih dengan Glibenklamid sebagai Pembanding

NAMA : Efrida Nur
NIM : P07539014066

**Karya Tulis Ilmiah ini telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Farmasi Politenik Kesehatan Kemenkes Medan**

Penguji I



Drs. Adil Makmur Tarigan, Apt., M.Si
NIP 195508301985031001

Penguji II



Dra. Tri Bintarti, M.Si., Apt
NIP 195707311991012001

Ketua Penguji



Lavinur, S.T, M.Si.
NIP 196302081984031002

**Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Dra. Masniah, M.Kes., Apt
NIP 196204281995032001

SURAT PERNYATAAN

**UJI EFEK PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH DARI EKSTRAK
ETANOL BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill) TERHADAP
TIKUS PUTIH DENGAN GLIBENKLAMID
SEBAGAI PEMBANDING**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini.

Medan, Agustus 2017

**Efrida Nur
NIM P07539014066**

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
KTI, 07 Juli 2017

Efrida Nur

Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah dari Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Tikus Putih dengan Glibenklamid sebagai Pembanding

Viii + 36 halaman, 3 tabel, 9 gambar, 3 lampiran

ABSTRAK

Diabetes melitus adalah penyakit yang saat ini sangat berkembang luas di dunia dan banyak dialami masyarakat Asia, terutama Indonesia. Biji alpukat merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan masyarakat untuk mengobati diabetes melitus. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan berjudul uji efek penurunan kadar glukosa darah dari ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap tikus putih dengan glibenklamid sebagai pembanding, dengan tujuan untuk mengetahui efek ekstrak biji alpukat terhadap penurunan kadar glukosa darah dan mengetahui dosis yang memiliki efek yang sama dengan glibenklamid.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Sampel yang digunakan adalah biji alpukat yang dibuat dengan dosis 0,175 g, 0,35 g dan 0,7 g dalam 2 ml. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih sebanyak 20 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Kelompok 1 diberi CMC, kelompok 2 diberi Glibenklamid, Kelompok 3 diberi EEBA 0,175 g, Kelompok 4 diberi EEBA dosis 0,35 g, Kelompok 5 diberi EEBA dosis 0,7 g.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian ekstrak biji alpukat dosis 0,175 g, 0,35 g dan 0,7 g memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Ekstrak biji alpukat juga memberikan efek yang sama dengan glibenklamid yaitu dosis 0,35 dan 0,7 g pada menit ke-30.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat memiliki manfaat sebagai penurun kadar glukosa darah. Ekstrak biji alpukat dosis 0,35 g dan dosis 0,7 g memiliki khasiat terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus dan memberikan efek yang sama dengan suspensi glibenklamid dosis 0,47 mg.

Kata Kunci : Biji Alpukat, Glibenklamid, Diabetes Melitus
Daftar Bacaan : 18 (2013-2016)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis ucapkan kepada Allah Subhanahuwa Taala atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis mampu menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Adapun judul Karya Tulis Ilmiah ini adalah “Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah dari Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Tikus (*Rattus norvegicus*) dengan Glibenklamid sebagai Pembanding”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.

Kesempatan ini, Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Hj. Ida Nurhayati, M.Kes. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Dra. Masniah, M.Kes, Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Bapak Drs. Hotman Sitanggang, M.Pd. Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama Penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
4. Bapak Lavinur, S.T, M.Si. Pembimbing Karya Tulis Ilmiah dan mengantarkan Penulis mengikuti Ujian Akhir Program (UAP).
5. Bapak Drs. Adil Makmur Tarigan, Apt. M.Si. Penguji I KTI dan UAP yang menguji dan memberikan masukan kepada Penulis.
6. Ibu Dra. Tri Bintarti, M.Si, Apt. Penguji II KTI dan UAP yang menguji dan memberikan masukan kepada Penulis.
7. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai di Jurusan Farmasi Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
8. Teristimewa kepada kedua orangtua tercinta Ayahanda Adis Nasution dan Ibunda Syarifah Aini Lubis yang telah memberikan semangat, nasehat, doa, moril maupun materil kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini

9. Saudara-saudara dan teman-teman yang telah memberikan semangat, nasehat, doa serta dukungan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

10. Yang tersayang Saiful Azwar, Saudara-saudara dan teman-teman yang telah memberikan semangat, nasehat, doa serta dukungan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata Penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Medan, Juli 2017
Penulis

Efrida Nur
P07539014066

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Uraian Tumbuhan	4
1. Nama Daerah	4
2. Sistematika Tumbuhan	4
3. Morfologi Tumbuhan	5
4. Zat yang Dikandung	6
5. Bagian yang Berkhasiat	6
B. Diabetes Melitus	7
1. Klasifikasi Diabetes Melitus	7
2. Gejala Diabetes Melitus	9
3. Faktor-faktor Penyebab Diabetes Melitus	9
C. Glukosa	11
1. Metabolisme Glukosa	12
D. Glibenklamid	12
E. Ekstrak	12
F. Hewan Percobaan	13
1. Tikus Putih	13

G. Kerangka Konsep	15
H. Defenisi Operasional	15
I. Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Jenis dan Desain Peneitian	17
B. Pengambilan Sampel	17
C. Hewan Percobaan	17
D. Alat dan Bahan	17
1. Alat	17
2. Bahan	17
E. Pembuatan Sediaan	18
1. Ekstrak Etanol Biji Alpukat	18
2. Pembuatan Suspensi Ekstrak Biji Alpukat	18
3. Volume Suspensi Glibenklamid	19
4. Pembuatan Glukosa	20
F. Prosedur Kerja	20
1. Pengambilan Darah pada Tikus	20
2. Penggunaan Alat Glukometer	20
3. Pembagian Kelompok Perlakuan	21
4. Prosedur Kerja	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Data Hasil Penelitian dan Pembahasan	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
GAMBAR	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Diabetes Melitus Tipe 1 dan tipe.....	8

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Biji Alpukat	6
Gambar 2.2 Rumus Bangun Glukosa.....	11
Gambar 2.3 Rumus Bangun Glibenklamid	12
Gambar 1 ekstrak biji alpukat	30
Gambar 2 ekstrak biji alpukat konsentrasi 2C, C dan 1/2C	30
Gambar 3 Tikus dalam Kandang	31
Gambar 4 penimbangan hewan	31
Gambar 5 Selongsong	32
Gambar 6 Glukometer	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel Konversi Berat Badan.....	31
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	32
Lampiran 3 Tabel Hasil Penelitian.....	33
Lampiran 4 Surat Hasil Determinasi.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting untuk dijaga. Kesehatan juga merupakan salah satu unsur pembangunan bangsa. Oleh karena itu, seluruh masyarakat selalu berusaha untuk menciptakan kondisi yang sehat. Hal ini sesuai dengan makna kesehatan pada Undang-undang RI No. 36 tahun 2009 tentang kesehatan yang menyebutkan bahwa kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Namun, di zaman sekarang tidak sedikit masyarakat yang mengalami gangguan kesehatan fisik akibat banyaknya penyakit yang menyebar luas di lapisan masyarakat. Salah satu hal yang mempengaruhi kesehatan masyarakat adalah pola hidup yang tidak sehat.

Penyakit yang saat ini sangat berkembang luas di dunia dan banyak dialami masyarakat Asia, khususnya Indonesia adalah diabetes melitus. Diabetes melitus sering disebut silent killer disease, hal ini disebabkan diabetes melitus dapat membunuh secara diam-diam tanpa gejala awal. Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kelainan metabolisme yang disebabkan oleh kurangnya hormon insulin dalam tubuh seseorang. Kurangnya hormon insulin tersebut menyebabkan gula (glukosa) yang dikonsumsi oleh tubuh tidak dapat diproses secara sempurna. Keadaan ini menyebabkan penderita mengalami hiperglikemia atau kadar gula darah tinggi.

Berdasarkan catatan WHO pada tahun 2003 menunjukkan jumlah penderita diabetes melitus di dunia sekitar 194 juta jiwa dan diprediksikan akan mencapai 333 juta jiwa pada tahun 2025 dan setengah dari angka tersebut terjadi di negara berkembang terutama di Indonesia. Di Asia Tenggara terdapat 46 juta jiwa dan diprediksikan meningkat hingga 119 juta jiwa. Di Indonesia dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 akan diperkirakan menjadi 21,3 juta jiwa pada tahun 2030.

Indonesia menduduki urutan kelima di dunia sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak setelah India, Cina, Amerika Serikat dan

Pakistan. Menurut Riset Kesehatan Daerah (RISKESDA) tahun 2013, tingkat prevalensi diabetisi sebesar 6,8% di Indonesia.

Pengobatan DM dapat dilakukan dengan pengontrolan kadar glukosa darah yaitu dengan menggunakan obat sintetik, pengaturan pola makan yang seimbang dan latihan jasmani. Banyak cara terapi yang dapat dipilih dan lebih mudah untuk dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan tumbuhan yang ada di sekitar.

Indonesia terletak di daerah yang beriklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi, sehingga kesuburan tanah lebih baik dan lebih banyak ditumbuhi tumbuh-tumbuhan. Penggunaan tumbuh-tumbuhan untuk penyembuhan merupakan bentuk pengobatan tertua di Indonesia. Setiap budaya memiliki sistem pengobatan tradisional yang khas dan setiap daerah dijumpai berbagai jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional masih selalu digunakan masyarakat Indonesia terutama di daerah pedesaan yang masih kaya dengan keanekaragaman tumbuhannya.

Berdasarkan Undang-Undang RI No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut secara turun menurun telah digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku dimasyarakat.

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk meringankan berbagai penyakit adalah Biji Alpukat (*Persea americana* Mill). Tanaman ini banyak digunakan masyarakat untuk meringankan penyakit diabetes melitus. Pemberian rebusan biji alpukat dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit. Kondisi yang berlaku pada mencit tersebut bisa dicoba ke tubuh manusia. Hasil penelitian *Al Fatus Sholhah, dkk*, yang diterbitkan oleh jurnal *Lentera Bio*, berhasil membuktikan adanya kaitan antara biji alpukat dengan glukosa darah. Menurut Anggraini (2006) dalam *Al Fatus Sholhah, dkk*, zat tanin yang terdapat dalam biji alpukat bermanfaat sebagai astringen. Astringen dipercaya dapat mengendapkan protein selaput lendir dipermukaan usus halus dan membentuk suatu lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat penyerapan glukosa dan laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi, oleh karena itu kadar glukosa darah tidak naik (Wardani 2016)

Secara empiris, rebusan dari satu biji alpukat dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah. Dengan cara biji dipanggang diatas api, kemudian dipotong kecil-kecil, lalu direbus sampai airnya menjadi coklat. Dinginkan air rebusan, saringdan diminum secara teratur. (Budhi 2013)

Berdasarkan latar belakang tersebut, Penulis tertarik melakukan penelitian “Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah dari Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Tikus Putihdengan Glibenklamid sebagai Pembanding”.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill) bermanfaat sebagai penurun kadar glukosa darah pada tikus putihdengan menggunakan glibenklamid sebagai pembanding.
2. Berapakah dosis ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill) yang memiliki efek yang sama dengan glibenklamid.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efek ekstrak etanol biji alpukat terhadap penurunan kadar glukosa darah terhadap tikus putih sebagai hewan percobaan.
2. Untuk mengetahui dosis ekstrak etanol biji alpukat yangmemiliki efek yang sama dengan glibenklamid.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan informasi bagi masyarakat khususnya penderita diabetes melitus tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol biji alpukat terhadap penurunan kadar glukosa darah.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan ilmiah bagi peneliti berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

Alpukat berasal dari kawasan Amerika Tengah. Kini, buah ini ditanam dikawasan tropis dan subtropis, termasuk juga di Indonesia. Buah berjuntai, bulat, bujur telur atau berbentuk buah pir, pajang hingga 20 cm dan lebar 15 cm. Buah hijau saat muda atau hijau kekuningan berbintik ungu atau hampir hitam setelah masak, tergantung varietas. Kulit buah licin, sebagian ada juga yang kasar. Isi daging buah berwarna kuning semburat hijau. (Budiana 2013)

Pohon dengan tinggi bisa mencapai 20 m. Daun berbentuk oval sampai lonjong. Bunga tersusun dalam malai, berwarna putih kekuningan. Buah berbentuk bola sampai bulat telur, berwarna hijau atau hijau kekuningan. (Syamsul 2013)

Buah tidak matang dipohon karena pematangannya terhambat oleh hormon yang diproduksi daun. Daging buah lunak jika sudah masak dan berwarna hijau pucat kekuningan. Buah masak ditandai dengan warna kulit hijau tua, tidak mengilap. (Budiana 2013)

1. Nama Daerah

Alpuket (Sunda), alpokat (Jawa), buah mentega, avokado, apukado (Melayu), avocado (Inggris), yiu lie (Cina), bo (Vietnam), Luk Noei (Thailand) dan lain-lain.

2. Sistematika Tumbuhan

Sistematika Alpukat (*Persea americana* Mill) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super divisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: Persea
Spesies	: <i>Persea americana</i> Mill

3. Morfologi Tumbuhan

a. Akar dan Batang

Tanaman alpukat adalah tanaman biji berkeping dua atau dikotil dan sistem perakaran tanamannya adalah akar tunggang. Morfologi batang tanaman alpukat berkayu dan berbentuk bulat serta warnanya coklat kotor. Tanaman ini mempunyai banyak ranting.

b. Daun

Daun alpukat adalah daun tunggal dan simetris, mempunyai tangkai dengan panjang kira-kira 1-1,5 cm. Letak daun ini berdesakan diujung ranting, bentuk daunnya lonjong hingga bulat telur atau oval memanjang. Pangkal daun dan ujung daun alpukat yaitu meruncing (*acuminatus*) dengan bagian tepinya yang merata (*integer*) dan terkadang agak menggulung keatas. Permukaan daun gundul dan pertulangan daunnya menyirip. Panjang daun tanaman alpukat kira-kira 10 -20 cm dengan lebar 3-10 cm. Daun yang masih muda berwarna kemerahan dan ketika sudah tua daun berwarna hijau.

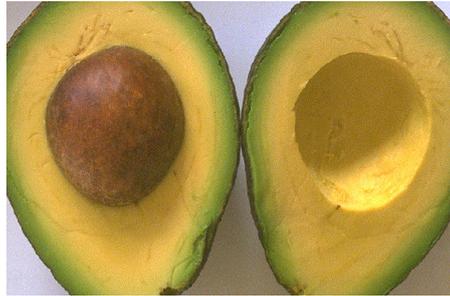
c. Bunga

Bunga tanaman alpukat merupakan bunga majemuk, mempunyai bentuk yang seperti bintang dan berkelamin dua. Bunga ini tersusun dalam malai yang muncul dekat ujung ranting, warnanya kuning kehijauan.

d. Buah

Buah alpukat adalah buah buni, bentuknya seperti bola atau bulat telur. Panjang buah alpukat antara 10 – 20 cm dan berwarna hijau atau hijau kekuningan, serta mempunyai bintik-bintik ungu. Buah ini berbiji satu, dan tekstur daging yang lunak ketika sudah matang, warnanya hijau kekuningan. Kulit buah alpukat tebalnya sekitar 1 mm dan berwarna hijau tua saat matang.

e. Biji



Gambar 2.1 Biji Alpukat

Biji alpukat berbentuk bulat seperti bola dengan diameter 2,5 – 5 cm dan keping biji berwarna putih kemerahan. Dilapisi dua lapisan coklat tipis yang melekat dibagian ini. Di dalam biji terdapat embrio atau calon individu baru yang merupakan hasil peleburan sel sperma dan sel telur. Dengan biji, alpukat akan memperbanyak generasinya. Berdasarkan perkembangan dan posisi kotiledon pada saat perkecambahan, maka perkembangan biji alpukat merupakan tipe hipogeal (dalam perkecambahan kotiledon tetap berada di dalam tanah, hipokotilnya aktif bertambah panjang, sedangkan epikotilnya pendek).

4. Zat yang Dikandung

Kandungan biji alpukat meliputi senyawa golongan polifenol, flavonoid, triterpenoid dan tanin yang dapat meningkatkan sensitivitas insulin, dengan demikian insulin dapat bekerja secara normal sehingga mencegah penyakit diabetes melitus.

5. Bagian yang Bermanfaat

a. Buah

Dapat mengatasi kolesterol tinggi, hipertensi dan menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Daging buah melembutkan, menyejukkan dan melindungi kulit sehingga memperlambat proses penuaan, melindungi selaput lendir, kelenjar keringat, saraf, otot dan sumsum tulang sehingga selalu dalam kondisi prima.

b. Daun

Terasa pahit, kelat, bersifat astringen, diuretik, meluruhkan batu ginjal dan menurunkan tekanan darah.

c. Biji

Berkhasiat astringen, penghilang nyeri, anti radang dan hipoglikemik (menurunkan kadar gula darah) sehingga bermanfaat pada penderita diabetes melitus.

B. Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) adalah merupakan penyakit kelainan metabolisme yang disebabkan kurangnya hormon insulin. Hormon insulin dihasilkan oleh sekelompok sel beta di kelenjar pankreas dan sangat berperan dalam metabolisme dalam sel tubuh. Kadar glukosa yang tinggi dalam tubuh tidak bisa diserap semua dan tidak mengalami metabolisme dalam sel. Akibatnya, seseorang akan kekurangan energi sehingga mudah lelah. Kadar glukosa yang berlebih tersebut dikeluarkan melalui ginjal dan dikeluarkan bersama urin. Gula memiliki sifat menarik air sehingga menyebabkan seseorang banyak mengeluarkan urin dan selalu merasa haus. (Mirza2015)

Diabetes melitus adalah suatu kondisi dimana kadar gula didalam darah lebih tinggi dari biasa/normal (Normal: 80 mg/dL sampai dengan 145 ml/dL), karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan hormon insulin secara cukup. Perlu diketahui bahwa hormon insulin dihasilkan oleh pankreas dalam tubuh kita untuk mempertahankan kadar gula agar tetap normal.

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 dicirikan dengan hilangnya sel beta penghasil insulin pada pulau-pulau Langerhans pankreas sehingga terjadi kekurangan insulin pada tubuh. Diabetes tipe ini dapat diderita oleh anak-anak maupun dewasa.

Sampai saat ini, diabetes tipe 1 tidak bisa disembuhkan ataupun mencegah diabetes tipe 1. Kebanyakan penderita diabetes tipe I memiliki kesehatan dan berat badan yang baik saat penyakit ini mulai dideritanya. Selain itu, sensitivitas maupun respon tubuh terhadap insulin umumnya normal pada penderita diabetes tipe ini, terutama pada tahap awal.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 terjadi karena kombinasi dari “kecacatan dalam produksi insulin” dan “resistensi terhadap insulin” (adanya defekasi respon jaringan terhadap insulin) yang melibatkan reseptor insulin dimembran sel. Tahap awal abnormalitas yang paling utama adalah berkurangnya sensitifitas terhadap insulin, yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin di dalam darah. Tahap ini hiperglikemia diatasi dengan berbagai cara dan obat anti diabetes yang dapat meningkatkan sensitifitas terhadap insulin atau mengurangi produksi glukosa dari hepar, namun semakin parah penyakit, sekresi insulin pun semakin berkurang dan terapi dengan insulin kadang dibutuhkan.

Tabel 2.1
Perbedaan DM Tipe 1 dan 2

	Diabetes Melitus Tipe 1	Diabetes Melitus Tipe 2
Nama Lama	DM juvenile	DM dewasa
Mula Muncul	Umumnya masak anak-anak dan remaja, walaupun ada juga pada masa dewasa >40 tahun berat	Pada usia tua, umumnya >40 tahun
Keadaan klinik saat diagnosis	Berat	Ringan
Kadar insulin darah	Rendah, tidak ada	Cukup tinggi, normal
Berat badan	Biasanya kurus	Gemuk atau normal
Pengelolaan yang disarankan	Terapi insulin, diet, olahraga	Diet, olahraga, hipoglikemik oral
Faktor penyebab	Diakibatkan oleh faktor genetik	Diakibatkan oleh faktor lingkungan

c. Diabetes Melitus Tipe 3

Jika diabetes tipe 1 disebabkan oleh keturunan dan diabetes tipe 2 muncul akibat gaya hidup, diabetes tipe 3 bisa diartikan sebagai gabungan dari keduanya dan dikaitkan dengan fungsi otak. Menurut penelitian yang lalu, kombinasi ketidak mampuan pankreas dalam menghasilkan insulin (tipe 1) dan kondisi tubuh yang tidak lagi merespon insulin (tipe 2) bisa menyebabkan penyakit jantung, kebutaan, amputasi hingga kematian.

d. Diabetes Melitus Gestasional (Diabetes Kehamilan)

Diabetes gestasional adalah diabetes karena kondisi kehamilan. Pada diabetes gestasional, pancreas penderita tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup untuk mengontrol gula darah pada tingkat aman bagi ibu dan janin.

3. Gejala Diabetes Melitus

a. Poliuria (Sering Buang Air Kecil)

Poliuria adalah seringnya seseorang berurine. Penderita sering buang air kecil terutama malam hari dan volume yang banyak. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya kadar gula dalam darah yang tidak bisa ditoleransi oleh ginjal dan agar urin yang dikeluarkan tidak terlalu pekat, ginjal harus menarik banyak cairan dalam tubuh.

b. Polidipsia (Banyak Minum)

Polidipsia adalah seringnya seseorang minum karena rasa haus yang besar. Kondisi polidipsia ini adalah akibat dari kondisi sebelumnya, yaitu poliuria. Ketika ginjal menarik cairan dari dalam tubuh, maka secara otomatis tubuh akan merasa kehausan. Akibatnya, penderita akan minum terus-menerus untuk mengobati rasa hausnya.

c. Polifagia (Banyak Makan)

Polifagia adalah seringnya seseorang makan karena rasa lapar yang besar, ini terjadi karena gula darah tidak bisa masuk ke dalam sel, akibatnya sel-sel akan mengirim sinyal lapar ke otak.

4. Faktor-Faktor Penyebab Diabetes Melitus

Diabetes melitus atau lebih dikenal dengan istilah penyakit kencing manis mempunyai beberapa faktor pemicu penyakit tersebut, antara lain:

a. Faktor Genetik

Diabetes melitus dapat diwariskan dari orang tua kepada anak. Gen penyebab diabetes melitus akan dibawa oleh anak jika orang tuanya menderita diabetes melitus. Pewarisan gen ini dapat sampai ke anak cucunya bahkan cicit walaupun resikonya sangat kecil.

b. Pola Makan

Makan secara berlebihan atau melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dapat memicu timbulnya diabetes melitus. Konsumsi makanan yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang memadai dapat menyebabkan kadar glukosa dalam darah meningkat dan akan menyebabkan diabetes melitus.

c. Bahan-bahan Kimia dan Obat-obatan

Bahan-bahan kimia dapat mengiritasi pankreas yang menyebabkan radang pankreas, radang pada pankreas akan mengakibatkan fungsi pankreas menurun sehingga tidak ada sekresi hormon-hormon untuk proses metabolisme tubuh termasuk insulin. Segala jenis residu obat yang terakumulasi dalam waktu yang lama dapat mengiritasi pankreas.

d. Obesitas

Obesitas berpengaruh terhadap penurunan produksi insulin. Hal ini disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak.

e. Infeksi pada Pankreas

Infeksi mikroorganisme dan virus pada pankreas juga dapat menyebabkan radang pankreas yang otomatis akan menyebabkan fungsi pankreas turun sehingga tidak ada sekresi hormon-hormon untuk proses metabolisme tubuh termasuk insulin

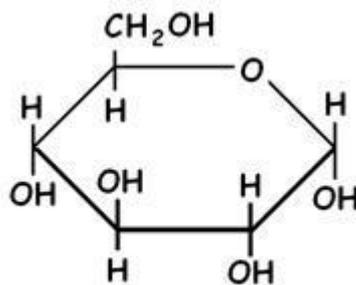
f. Pola Hidup

Pola hidup juga dapat mempengaruhi faktor penyebab diabetes melitus. Jika orang malas berolahraga memiliki resiko tinggi untuk terkena penyakit diabetes melitus karena olahraga berfungsi untuk membakar kalori yang berlebihan didalam tubuh. Kalori yang tertimbun didalam tubuh merupakan faktor utama penyebab diabetes melitus selain disfungsi pankreas.

- g. Kadar kortikosteroid yang tinggi
- h. Kehamilan diabetes gestasional

C. Glukosa ($C_6H_{12}O_6H_2O$)

Glukosa adalah suatu gula yang diperoleh dari hidrolisis pati, mengandung satu molekul air hidrat atau anhidrat.



Gambar 2.2 Rumus Bangun Glukosa

Sinonim	: Dekstrosa, dextrosum
Rumus Molekul	: $C_6H_{12}O_6H_2O$
Berat Molekul	: 198,17
Pemerian	: Hablur tidak berwarna, serbuk hablur atau serbuk granul putih, tidak berbau, rasa manis.
Kelarutan	: Mudah larut dalam air, sangat mudah larut dalam air mendidih, larut dalam etanol (Farmakope Indonesia edisi IV, 1995)
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup baik

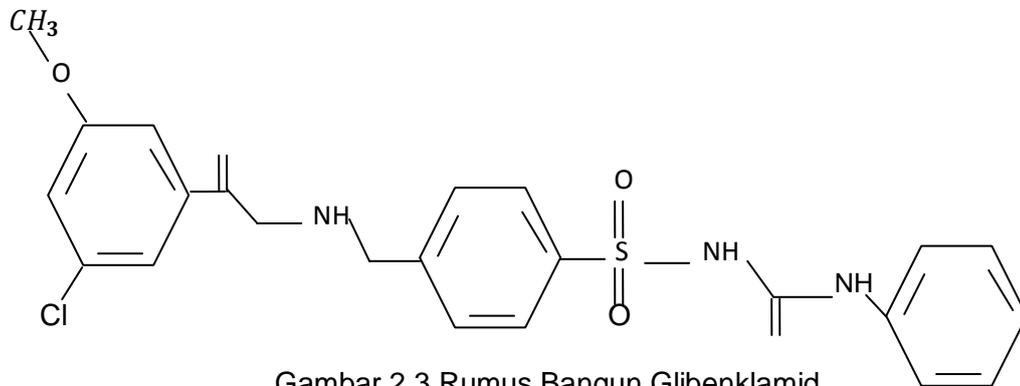
1. Metabolisme Glukosa

Setelah karbohidrat dari makanan dirombak dalam usus, glukosa lalu diserap ke dalam darah dan diangkut ke sel-sel tubuh. Untuk penyerapannya ke dalam sel-sel ini dibutuhkan insulin, yang dapat diibaratkan sebagai kunci dari pintu sel. Sesudah masuk ke dalam sel, glukosa lantas diubah di mitokondria menjadi energi atau ditimbun sebagai glikogen (cadangan energi). Cadangan ini digunakan bila kekurangan energi misalnya berpuasa beberapa waktu.

Setiap kali kita makan gula, maka kadar glukosa darah akan naik. Sebagai reaksi, pankreas memproduksi dan melepaskan insulin guna memungkinkan absorpsi glukosa oleh sel, sehingga kadar glukosa turun lagi

dan pankreas menurun kadar insulinnya. Kadar glukosa dapat bervariasi antar batas-batas normal dari 4 – 8 mmol/liter (1 mmol/L = mg glukosa/L darah).

D. Glibenklamid



Gambar 2.3 Rumus Bangun Glibenklamid

Sinonim	: Glibenklamidum
Rumus Molekul	: $C_{23}H_{28}ClN_3O_5S$
Bobot Molekul	: 494,0
Pemerian	: Serbuk hablur, putih atau hampir putih; tidak berbau atau hampir tidak berbau.
Kelarutan	: Praktis tidak larut dalam air dan dalam eter; sukar larut dalam dalam etanol dan metanol; larut sebagian dalam kloroform.

Glibenklamid (gliburid) merupakan obat anti-diabetika golongan sulfoniurea. Glibenklamid mempunyai efek farmakologi jangka pendek dan panjang seperti golongan sulfoniurea pada umumnya. Selama pengobatan jangka pendek, ia meningkatkan sekresi insulin dari sel beta pulau Langerhans, sedangkan pada golongan jangka panjang efek utamanya adalah meningkatkan efek insulin terhadap jaringan perifer dan penurunan pengeluaran glukosa dari hati (efek ekstra pankreatik). Glibenklamid oral menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes non insulin dependen dan tidak pada diabetes insulin independen mekanisme kerjanya secara pasti tidak diketahui.

E. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau

serbuk yang tersisa di perlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

Ada beberapa metode dasar ekstraksi yang di pakai untuk penyarian yaitu perkolasi dan maserasi. Penelitian ini ekstrak dibuat secara maserasi dengan menggunakan cairan penyari etanol 70%. Etanol 70% digunakan sebagai cairan penyari karena belum diketahui pasti zat apa yang berkhasiat sebagai penurun kadar glukosa darah.

Cara maserasi:

Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok kedalam sebuah bejana. Tuangi dengan 75 bagian cairan penyaring, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering di aduk. Serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan di tempat sejuk, terlindung dari cahaya, selam 2 hari. Enap tuangkan atau saring, masukkan kedalam wadah yang sesuai.

F. Hewan Percobaan

Hewan percobaan adalah spesies-spesies hewan yang dipelihara secara intensif dengan tujuan untuk digunakan dalam penelitian baik bidang obat-obatan ataupun zat kimia yang berbahaya atau berkhasiat untuk umat manusia. Ada beberapa hewan yang dapat dijadikan hewan percobaan, antara lain: mencit, marmut, tikus, merpatidan kelinci. Untuk mendapatkan hewan percobaan yang berkualitas standar dibutuhkan beberapa fasilitas dalam pemeliharannya antara lain kandang yang bersih, makanan dan minuman yang bergizi dan cukup, pengembangbiakannya yang terkontrol secara pemeliharaan kesehatan itu sendiri. Harus diperhatikan pula tentang faktor-faktor dari hewan itu sendiri, faktor penyakit atau lingkungan dan faktor-faktor obat yang disediakan.

1. Tikus Putih

Tikus putih sebagai hewan percobaan relatif resisten terhadap infeksi dan sangat cerdas. Tikus putih tidak begitu bersifat fotofobik seperti halnya tikus biasa kecenderungan untuk berkumpul dengan sesamanya tidak begitu besar. Aktivasnya tidak terganggu oleh adanya manusia disekitarnya. Tikus putih tidak dapat muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim ditempat

esophagus bermuara kedalam lambung dan tikus putih tidak mempunyai kantung empedu.

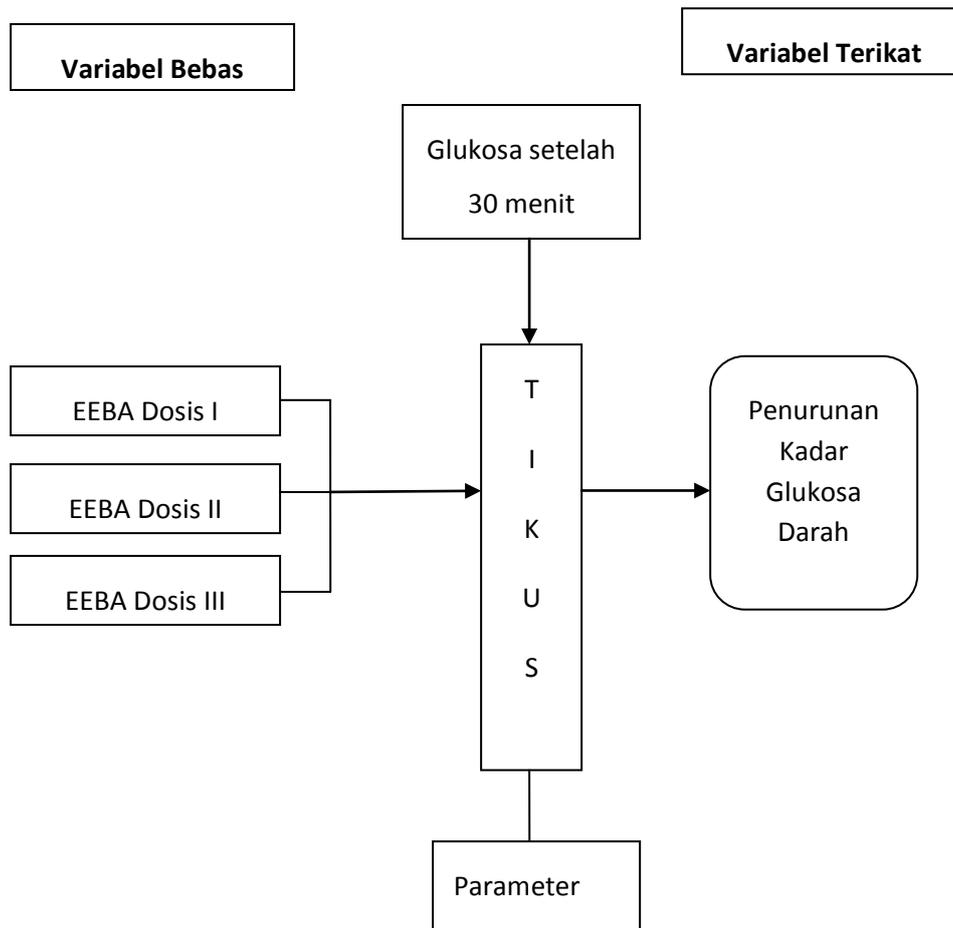
Klasifikasi tikus adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Classis	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>

Karakteristik tikus putih adalah sebagai berikut:

Pubertas	: 40 – 60 hari
Jumlah 1 x lahir	: 6 – 8 ekor
Lama hidup	: 2 – 3 tahun
Masa tumbuh	: 4 – 5 bulan
Masa laktasi	: 21 hari
Frekuensi	: 7 tahun
Suhu tubuh	: 37,7 – 38 °C
Tekanan darah	: 130/150
Volume darah	: 7,5% BB

G. Kerangka Konsep



H. Defenisi Operasional

1. Ekstrak Etanol Biji Alpukat (EEBA) adalah ekstrak kental biji alpukat yang dibuat dengan cara maserasi dan menggunakan etanol 70% sebagai caairan penyari.
2. Diabetes melitus adalah gangguan kesehatan yang berupa kumpulan gejala yang disebabkan oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat kekurangan insulin.
3. Glibenklamid adalah obat penurun kadar gula darah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pembanding penurunan kadar gula darah.
4. Tikus putih adalah hewan percobaan yang digunakan dengan berat sekitar 200 gram
5. Karboksi Metil Selulosa (CMC) adalah turunan selulosa dengan gugus karboksimetil ($-CH_2-COOH$) yang terikat pada beberapa gugus hidroksil

dari monomer glukopiranososa yang di gunakan sebagai pensuspensi dan control negatif pada penelitian ini.

I. Hipotesis

Adanya efek pemberian ekstrak etanol biji alpukat terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu dengan menguji efek ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap penurunan kadar glukosa darah padatikus putih dengan glibenklamid sebagai pembanding.

B. Pengambilan Sampel

Sampel yang diuji dalam penelitian ini adalah biji alpukat (*Persea americana* Mill) yang diperoleh di daerah Kampung Keling. Sampel diambil secara purposive sampling yaitu pengambilan sampel tanpa mempertimbangkan letak geografisnya.

C. Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih dengan kondisi sehat. Jumlah tikus putih jantan yang digunakan adalah 20 ekor dengan beratnya $\pm 200\text{g}$.

D. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Batang pengaduk
- b. Beaker glass
- c. Glukometer
- d. Kain flanel
- e. Oral sonde
- f. Pisau
- g. Spuit 1 ml
- h. Selongsong
- i. Strip cek gula darah
- j. Timbangan hewan

2. Bahan

- a. Alkohol
- b. Biji alpukat
- c. CMC

- d. Glibenklamid
- e. Glukosa

E. Pembuatan Sediaan

1. Ekstrak Etanol Biji Alpukat

Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Alpukat dengan cara mengambil simplisia biji alpukat segar yang telah diiris, kemudian dikeringkan dan dihaluskan. Ekstrak biji alpukat dibuat secara maserasi dengan menggunakan cairan penyari etanol 70%.

- 100 bagian ekstrak cair yang akan dibuat = 5000 g
Maka serbuk biji alpukat yang ditimbang = 500 g
- Volume cairan penyari yang digunakan = 5000 ml
- Cairan penyari 75 bagian = 3500 ml
- Cairan penyari 25 bagian = 1500 ml

Masukkan 500 g biji alpukat kering yang telah dihaluskan kedalam wadah kemudian tuangi dengan 3500 ml cairan penyari etanol 70%. Tutup rapat, diamkan selama 5 hari terlindung dari cahaya matahari (selama pendiaman diaduk minimal sebanyak 3 kali).

Setelah 5 hari campuran tersebut diserkai, peras dan dibilas ampasnya dengan menggunakan sisa cairan penyari 1500ml hingga diperoleh 5000 ml. Masukkan kedalam wadah tertutup rapat, diamkan selama 2 hari ditempat gelap. Enap tuangkan, kemudian maserat diuapkan dengan alat rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental biji alpukat. Hasil ekstrak kental biji alpukat adalah 75 gram.

2. Pembuatan Suspensi Ekstrak Biji Alpukat

Pemberian biji alpukat sebagai penurunan kadar glukosa darah secara empiris dimasyarakat dalam bentuk minuman yang dibuat dengan merebus 1 biji alpukat yang telah kering (25 g) dalam 100 ml air hingga mendidih.

Hasil ekstrak kental 500 g biji alpukat diperoleh 75 g

Jadi dosis ekstrak etanol biji alpukat pada manusia

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{dosis empiris di masyarakat}}{\text{berat simplisia yang digunakan}} \times 75 \text{ g} \\
 &= \frac{25 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 75 \text{ g} \\
 &= 3,75 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Konversi untuk tikus 200 g adalah 0,018

Maka, dosis untuk tikus

$$= 3,75 \text{ g} \times 0,018$$

$$= 0,0675 \text{ g} \rightarrow 0,07 \text{ g}$$

Maka perhitungan dengan dosis kg/bb untuk setiap tikus:

$$\text{Dosis I} = 0,035 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka EEBA dosis kg/bb} &= \frac{1000}{200} \times 0,035 \text{ g} \\ &= 0,175 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Dosis II} = 0,07 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka EEBA dosis kg/bb} &= \frac{1000}{200} \times 0,07 \text{ g} \\ &= 0,35 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Dosis I} = 0,14 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka EEBA dosis kg/bb} &= \frac{1000}{200} \times 0,14 \text{ g} \\ &= 0,7 \text{ g} \end{aligned}$$

3. Volume Suspensi Glibenklamid

Sediaan glibenklamid = 5 mg/tablet

Konversi untuk tikus putih 200 g dibanding dengan manusia = 0,018

Dosis glibenklamid untuk tikus putih 200 g = 5 mg x 0,018 = 0,09 mg

Maka glibenklamid berdasarkan dosis kg/bb = $\frac{1000}{200} \times 0,09 = 0,45 \text{ mg}$

Tikus yang diberikan glibenklamid sebanyak 4 tikus, tiap tikus diberi suspensi glibenklamid 0,45 mg dalam 2 ml

Suspensi glibenklamid yang dibuat 2 ml x 4 = 8 ml, dibulatkan menjadi 10 ml

Glibenklamid yang ditimbang:

$$\frac{10}{2 \text{ ml}} \times 0,45 \text{ mg} = 2,25 \text{ mg}$$

Timbang 20 tablet glibenklamid, hitung bobot rata-rata 1 tablet (misal 5,3 mg), haluskan tablet tersebut. Untuk mendapatkan 2,25 mg glibenklamid, timbang serbuk tablet tersebut:

$$\frac{2,25}{5} \times 5,3 \text{ mg} = 2,39 \text{ mg}$$

Y mg serbuk tablet glibenklamid disuspensikan dengan 10 ml suspensi CMC 0,5%.

4. Pembuatan Glukosa

Menurut WHO dosis glukosa yang dibuat pada tes toleransi glukosa pada manusia adalah 75 g dalam 250 ml air.

Perhitungan dosis konversi untuk tikus yang mempunyai bobot 200 g adalah:

$$= 75 \text{ g} \times 0,018$$

$$= 1,35 \text{ g}$$

Tikus yang digunakan 20 ekor. Masing-masing diberikan 1,35 g/2 ml larutan glukosa, maka larutan glukosa yang dibuat adalah 40 ml.

Untuk menghindari kehilangan volume larutan glukosa, maka dilebihkan volumenya menjadi 60 ml.

Glukosa yang ditimbang:

$$= \frac{1,35 \text{ g}}{2 \text{ ml}} \times 60 \text{ ml}$$

$$= 40,5 \text{ g}$$

Larutkan 40,5 g glukosa dalam 60 ml aquadest panas.

F. Prosedur Kerja

1. Pengambilan Darah pada Tikus Putih

Tikus Putih dimasukkan kedalam selongsong dengan perlakuan baik, kemudian ekor Tikus Putih dikeluarkan dari lubang yang disediakan pada selongsong. Bersihkan ekornya dengan alkohol, kemudian usap dengan kapas kering. Setelah itu, ambil darah Tikus Putih dari pembuluh darah ekor Tikus Putih kemudian teteskan darah pada strip yang sudah disediakan pada glukometer.

2. Penggunaan Alat Glukometer

- a. Alat kalibrasi dimasukkan dalam glukometer
- b. Glukometer diaktifkan dengan menekan tombol on/off
- c. Pada layar akan terlihat nomor kode kalibrasi yang sesuai dengan kode strip. Strip dimasukkan kedalam alat glukometer ditetesi strip dengan darah. Bunyi "TIT" menunjukkan sampel darah sudah cukup dan sedang diproses hingga terlihat angka pada layar glukometer, maka kadar glukosa akan terbaca.

3. Pembagian Kelompok Perlakuan

Hewan percobaan dibagi dalam 5 kelompok sesuai dengan perlakuan masing-masing, antara lain:

- a. Kelompok TI : 4 ekor
- b. Kelompok TII : 4 ekor
- c. Kelompok TIII : 4 ekor
- d. Kelompok TIV : 4 ekor
- e. Kelompok TV : 4 ekor

4. Prosedur Kerja

1. Hewan percobaan dibagi dalam 5 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus putih, sebelum dilakukan percobaan, masing-masing kelompok tikus putih ditimbang dan diukur kadar glukosa darah awal/normal.
2. Puasakan tikus selama 8 jam (tidak diberi makan hanya diberi minum), kemudian setiap tikus putih dilakukan pengukuran kadar glukosa darah puasa.
3. Kelompok 1(TI) diberikan suspensi CMC 0,5% melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral,selanjutnya ukur kadar gula darah tikus putih setiap 15 menit sekali selama 2 jam atau kadar gula darah kembali normal.
4. Kelompok 2 (TII) diberikan glibenklamid,30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya ukur kadar gula darah tikus putihsetiap 15 menit sekali selama 2 jam atau kadar gula darah kembali normal.
5. Kelompok 3 (TIII) diberikan ekstrak etanol biji alpukat 0,175 g/2ml, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya ukur kadar gula darah tikus putih setiap 15 menit sekali selama 2 jam atau kadar gula darah kembali normal.
6. Kelompok 4 (TIV) diberikan ekstrak etanol biji alpukat 0,35 g/2ml, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya ukur kadar gula darah tikus putih setiap 15 menit sekali selama 2 jam atau kadar gula darah kembali normal.

7. Kelompok 5 (TV) diberikan ekstrak etanol biji alpukat 0,7 g/2ml, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya ukur kadar gula darah tikus putih setiap 15 menit sekali selama 2 jam atau kadar gula darah kembali normal.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian, diperoleh data hasil uji rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah pada hewan percobaan. Penilaian (uji) efek penurunan kadar glukosa pada metode induksi glukosa pada tikus terjadi pada menit ke-15 sampai menit ke-30. Hal ini disebabkan karena pada tikus ke-15 sampai menit ke-30 adalah puncak klimaks glukosa. Pada menit ke-60 dan seterusnya terjadi penurunan kadar glukosa yang diaktivasi sendiri oleh tubuh (pembentukan insulin) oleh rangsangan glukosa. Dengan membandingkan penurunan kadar glukosa darah pada menit ke-15 sampai menit ke-30 pada kontrol negatif dan kontrol positif.

KGDawal

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05
PERLAKUAN	N	1
EEBA 0,7g	4	101,7500
GLIBENKLAMID	4	104,2500
CMC	4	104,5000
EEBA 0,35g	4	104,7500
EEBA 0,175g	4	106,2500
Sig.		,585

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Kadar glukosa darah awal tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna satu dengan yang lainnya ($\alpha = 0.05$), hal ini dapat dilihat dari tabel hasil uji beda rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah awal.

KGDPUASA

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05
PERLAKUAN	N	1
EEBA 0,7g	4	99,0000
CMC	4	103,2500
GLIBENKLAMID	4	103,7500
EEBA 0,35g	4	103,7500
EEBA 0,175g	4	105,7500
Sig.		,402

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Kadar glukosa darah puasa tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok tikus yang diberikan CMC, Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g dan Dosis 0,7 g, tetapi berbeda nyata dengan kelompok glibenklamid. Hal ini dapat dilihat dari tabel hasil uji beda rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah puasa.

KGDO

Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for
		alpha = 0.05
		1
EEBA 0,7g	4	82,0000
CMC	4	87,7500
GLIBENKLAMID	4	88,2500
EEBA 0,175g	4	89,2500
EEBA 0,35g	4	91,5000
Sig.		,070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Pada menit ke 0 Kadar glukosa darah tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna satu dengan yang lainnya ($\alpha = 0.05$), hal ini dapat dilihat dari Pada table hasil uji rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah tikus menit ke 0 setelah pemberian glukosa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diberikan CMC, glibenklamid, Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g, dan Dosis 0,7 g.

KGD15

Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for
		alpha = 0.05
		1
EEBA 0,7g	4	119,7500
GLIBENKLAMID	4	121,0000
EEBA 0,35g	4	121,7500
EEBA 0,175g	4	123,7500
CMC	4	124,0000
Sig.		,172

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Pada menit ke 15 Kadar glukosa darah tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna satu dengan yang lainnya ($\alpha = 0.05$), hal ini dapat dilihat dari Pada table hasil uji rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah tikus menit ke 15 setelah pemberian glukosa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diberikan CMC, glibenklamid, Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g, dan Dosis 0,7 g.

KGD30

Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
EEBA 0,35g	4	127,7500		
EEBA 0,7g	4	129,5000		
GLIBENKLAMID	4	132,5000	132,5000	
EEBA 0,175g	4		137,0000	
CMC	4			170,0000
Sig.		,164	,165	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Pada menit ke 30 uji rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah tikus, pemberian glukosa kelompok Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g, Dosis 0,7 g dan Glibenklamid berbeda nyata dengan kelompok aquadest dan CMC. Ini menunjukkan bahwa kelompok Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g, Dosis 0,7 g telah dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus percobaan.

KGD45

Duncan^a

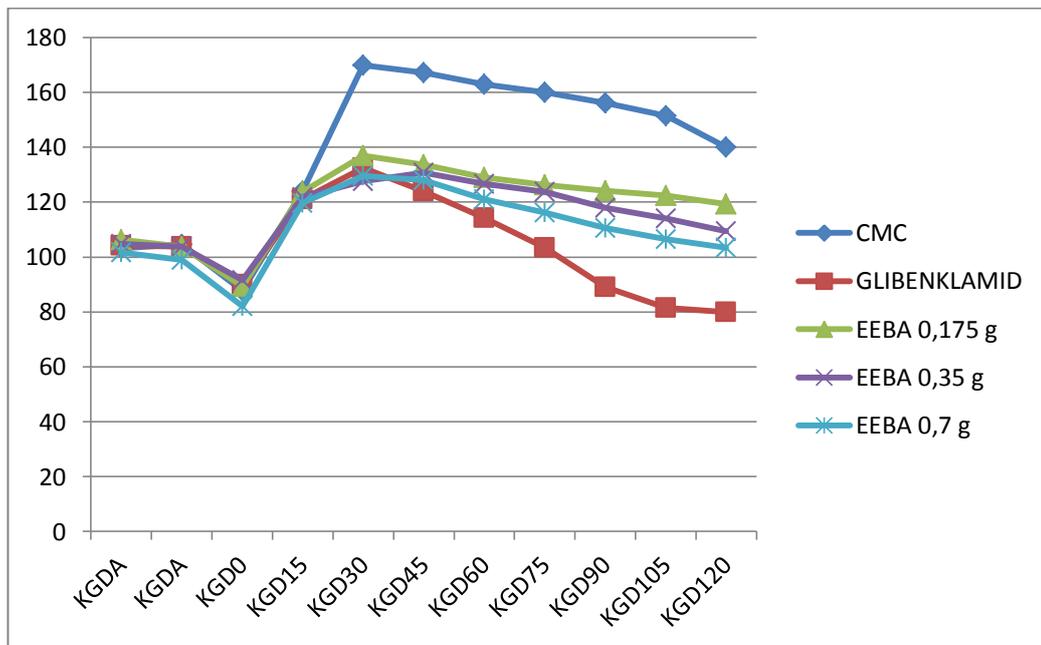
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
GLIBENKLAMID	4	124,0000		
EEBA 0,7g	4	128,0000	128,0000	
EEBA 0,35g	4	130,7500	130,7500	
EEBA 0,175g	4		133,7500	
CMC	4			167,2500
Sig.		,071	,119	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Pada menit ke-45 uji rata-rata Duncan terhadap kadar glukosa darah tikus, setelah pemberian glukosa kelompok Dosis 0,175 g, Dosis 35 g, Dosis 0,7 g dan Glibenklamid berbeda nyata dengan kelompok CMC. Ini menunjukkan bahwa kelompok Dosis 0,175 g, Dosis 35 g, Dosis 0,7 g telah dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus percobaan.

Grafik dibawah ini menunjukkan perubahan kadar glukosa darah tikus setelah diberi CMC 0,5 %, suspensi Glibenklamid, Dosis 0,175 g, Dosis 0,35 g, Dosis 0,7 g. Dapat dilihat pada grafik terjadi perubahan kadar glukosa darah tikus sejak kadar glukosa darah awal tikus hingga saat pengukuran selama 120 menit.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak Etanol Biji Alpukat dosis 0,175 g, Ekstrak Etanol Biji Alpukat dosis 0,35 g, Ekstrak Etanol Biji Alpukat dosis 0,7 g dapat menurunkan kadar glukosa darah masing-masing pada menit ke-45, menit ke-30, menit ke-30. Hal ini menunjukkan adanya efek penurunan kadar glukosa darah yang diberikan ekstrak etanol biji alpukat tersebut
2. Ekstrak Etanol Biji Alpukat dosis 0,35 g dan Ekstrak Etanol Biji Alpukat dosis 0,7 g memiliki khasiat terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus dan memberikan efek yang hampir sama dengan suspensi glibenklamid.

B. Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menguji manfaat biji alpukat dalam bentuk sediaan lain yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah
2. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti zat apa yang berkhasiat sebagai penurun kadar glukosa darah yang terdapat pada biji alpukat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fiatus, S. dkk. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Biji Alpukat (Persea americana) dan Biji Pepaya (Carica papaya) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit*. Surabaya: Lentera Bio. 192
- Anggraini dalam Al Fiatus. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Biji Alpukat (Persea americana) dan Biji Pepaya (Carica papaya) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit*. Surabaya: Lentera Bio. 192
- Budhi P. 2013. *Obat Herbal Andalan Keluarga*. Surakarta: PS.35
- Budiana, 2013. *Buah Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta: Penebar Swadaya. 34
- FK UI. 2013. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta. Balai Penerbit FK UI. 365
- Hariana, A. 2013. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: PS. 22
- Ketty. 2016. *Sehat Tanpa Obat dengan Alpukat*. Yogyakarta: Rapha Publishing.44
- Mirza M. 2015. *Mengenal Diabetes Melitus Panduan Praktis menangani Penyakit Kencing Manis*. Yogyakarta: Katahati. 91
- Notoatmodjo.2016. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.58
- Liza N. 2016. *Uji Efek Infusa Daun Pandan Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit*. Medan: Poltekkes Medan. 13
- Syamsul H. 2013. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Niaga Swadaya. 12
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.218
- UU RI Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan
- Walentina A. *Uji Efek Toleransi Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Daun Afrika (Vernonia amygdalina Delile) terhadap Tikus Putih*. Medan: Poltekkes Medan.15

Lampiran 1

Tabel 2.2
Tabel Konversi Berat Badan

Dibutuhkan / Dicari	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 1,5 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,23	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmut 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 1,5 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,43	0,1	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,1	0,22	1,24	0,52	1,0	3,1
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

LAMPIRAN 3

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
KGDAWAL	Between Groups	42,200	4	10,550	,099	,981
	Within Groups	1600,000	15	106,667		
	Total	1642,200	19			
KGDPUASA	Between Groups	98,800	4	24,700	,246	,908
	Within Groups	1507,000	15	100,467		
	Total	1605,800	19			
KGD0	Between Groups	198,500	4	49,625	1,268	,326
	Within Groups	587,250	15	39,150		
	Total	785,750	19			
KGD15	Between Groups	52,700	4	13,175	,914	,481
	Within Groups	216,250	15	14,417		
	Total	268,950	19			
KGD30	Between Groups	4893,800	4	1223,450	64,449	,000
	Within Groups	284,750	15	18,983		
	Total	5178,550	19			
KGD45	Between Groups	4857,500	4	1214,375	55,493	,000
	Within Groups	328,250	15	21,883		
	Total	5185,750	19			
KGD60	Between Groups	5705,700	4	1426,425	65,734	,000
	Within Groups	325,500	15	21,700		
	Total	6031,200	19			
KGD75	Between Groups	7049,700	4	1762,425	90,769	,000
	Within Groups	291,250	15	19,417		
	Total	7340,950	19			
KGD90	Between Groups	9546,300	4	2386,575	133,328	,000
	Within Groups	268,500	15	17,900		
	Total	9814,800	19			
KGD105	Between Groups	10335,200	4	2583,800	133,645	,000
	Within Groups	290,000	15	19,333		
	Total	10625,200	19			
KGD120	Between Groups	7708,200	4	1927,050	71,416	,000
	Within Groups	404,750	15	26,983		
	Total	8112,950	19			

KGD60Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
GLIBENKLAMID	4	114,2500			
EEBA 0,7g	4	121,0000	121,0000		
EEBA 0,35g	4		126,7500	126,7500	
EEBA 0,175g	4			129,0000	
CMC	4				163,0000
Sig.		,058	,101	,505	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

KGD75Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
GLIBENKLAMID	4	103,5000			
EEBA 0,7g	4		116,2500		
EEBA 0,35g	4			123,7500	
EEBA 0,175g	4			126,2500	
CMC	4				160,0000
Sig.		1,000	1,000	,435	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

KGD90Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
GLIBENKLAMID	4	89,0000			
EEBA 0,7g	4		110,5000		
EEBA 0,35g	4			118,0000	
EEBA 0,175g	4			124,2500	
CMC	4				156,2500
Sig.		1,000	1,000	,054	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

KGD105

Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
GLIBENKLAMID	4	81,5000				
EEBA 0,7g	4		106,5000			
EEBA 0,35g	4			114,0000		
EEBA 0,175g	4				122,5000	
CMC	4					151,5000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

KGD120

Duncan^a

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
GLIBENKLAMID	4	80,0000			
EEBA 0,7g	4		103,5000		
EEBA 0,35g	4		109,5000		
EEBA 0,175g	4			119,2500	
CMC	4				140,0000
Sig.		1,000	,123	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

DAFTAR GAMBAR



Gambar 1 ekstrak biji alpukat



Gambar 2 ekstrak biji alpukat konsentrasi 0,14 g, 0,07 g dan 0,035 g



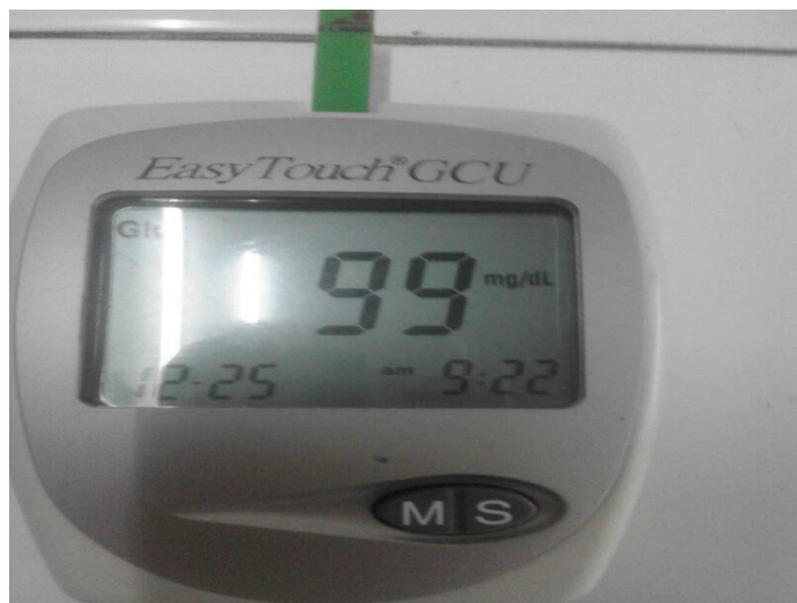
Gambar 3 Tikus dalam Kandang



Gambar 4 penimbangan hewan



Gambar 5 selongsong



Gambar 6 Glukometer