



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEK PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH EKSTRAK
ETANOL DAGING BUAH SALAK PADA TIKUS PUTIH
JANTAN YANG DIBEBANI GLUKOSA**

SKRIPSI

**YOHANA Y. DAPI
0606029233**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
PROGRAM STUDI FARMASI
DEPOK
DESEMBER
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Yohana Y. Dapi
NPM : 0606029233
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol
Daging Buah Salak pada Tikus Putih Jantan yang
Dibebani Glukosa

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dra. Juheini, M.Si ()
Pembimbing : Dr. Berna Elya, M.Si., Apt ()
Penguji : Dra. Azizahwati, M.Si., Apt. ()
Penguji : Prof. Dr. Effionora A., M.S ()
Penguji : Drs. Umar Mansur, M.Sc ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : Desember 2010

KATA PENGANTAR

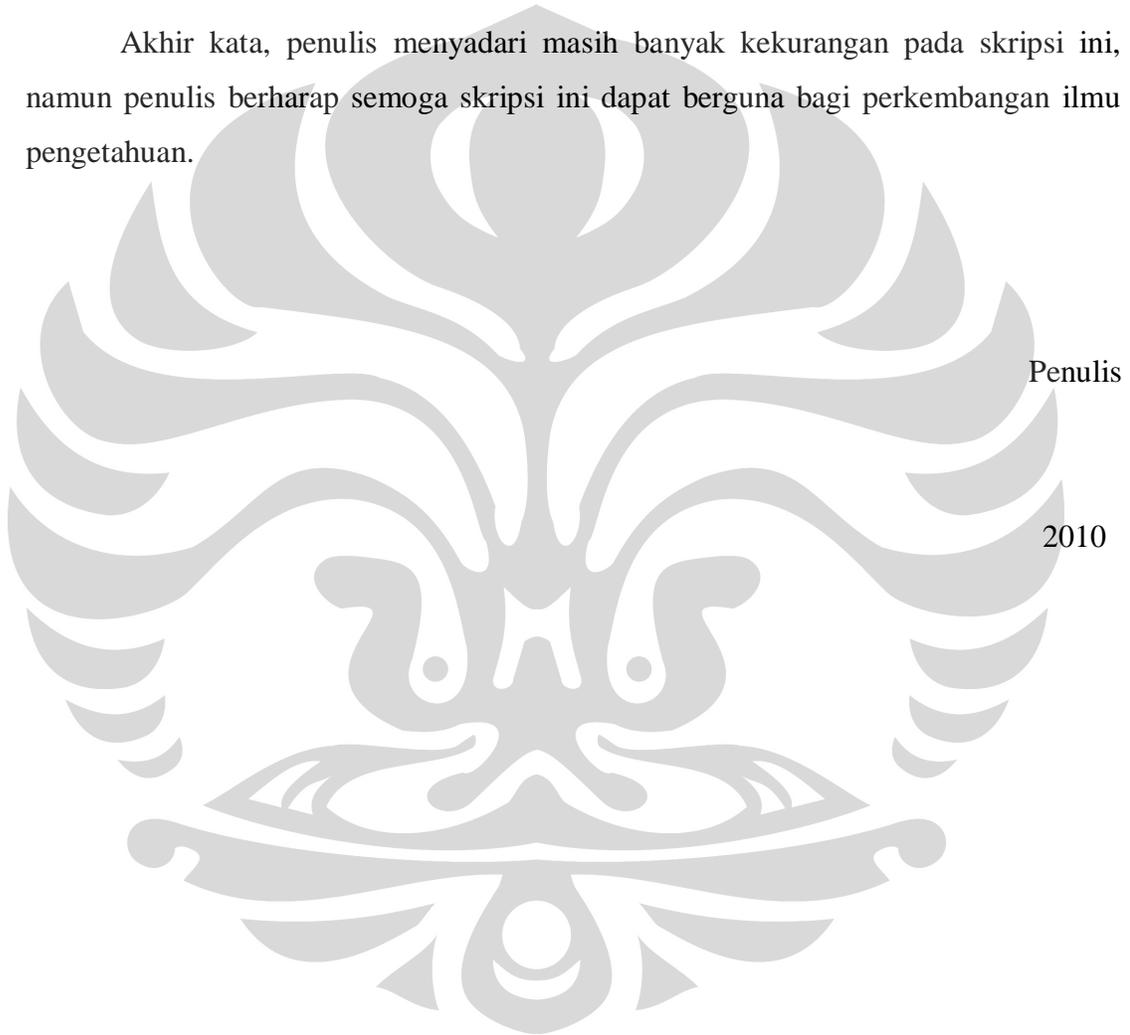
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas Bimbingan dan AnugerahNya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dra. Juheini Amin, M.Si selaku pembimbing pertama skripsi dan Ibu Dr. Berna Elya, M.Si., Apt selaku pembimbing kedua skripsi, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan nasehat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Santi Purna Sari, M.Si selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan perhatian selama penulis menjalani masa perkuliahan.
3. Ibu Prof. Dr. Yahdiana Harahap, M.S selaku ketua Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan di Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Farmasi FMIPA UI.
5. Alm. Papi Bene dan Mami Yuyu yang selalu memberikan dukungan, cinta, dan kesabarannya dalam membesarkan penulis, serta doa yang tak hentinya buat penulis.
6. Kak Ida, Kak Frida, Kak Gunda yang selalu memberikan dukungan baik finansial maupun moril kepada penulis selama menjalani perkuliahan dan penelitian (terima kasih kakak-kakakku tersayang untuk semua pengorbanannya).

7. Adik-adikku tersayang : Yanti dan Yanto, terima kasih untuk dukungannya.
8. Teman-teman di Pondok Kartika untuk semua dukungan doa, dan pengertian yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman penelitian farmakologi untuk setiap suka dan duka yang bisa dialami bersama-sama selama penelitian.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan pada skripsi ini, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohana Y. Dapi

NPM : 0606029233

Program Studi : S1 Reguler

Departemen : Farmasi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Daging Buah Salak Pada Tikus Putih Jantan yang Dibebeani Glukosa.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 27 Desember 2010

Yang menyatakan

(Yohana Y. Dapi)

ABSTRAK

Nama : Yohana Y. Dapi

Program Studi : Farmasi

Judul : Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Daging Buah Salak Pada Tikus Putih Jantan yang Dibebeani Glukosa.

Ekstrak etanol daging buah salak secara *in vitro* menunjukkan efek antidiabetes. Penelitian ini bertujuan menguji ekstrak tersebut pada tikus putih jantan yang dibebani glukosa. Metode yang digunakan adalah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO). Tiga puluh ekor tikus dibagi dalam 6 kelompok yaitu kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Tikus dipuasakan selama 24 jam dan diukur kadar glukosa puasanya, kemudian diberikan larutan uji. Setelah satu jam, kadar glukosa diukur kembali, dan diberikan larutan glukosa 2 g/KgBB. Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan glukometer Accu-Chek Active dan pengukuran dilakukan pada menit ke 30, 60, 90, dan 120 setelah pemberian glukosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daging buah salak tidak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Berdasarkan kurva toleransi glukosa oral dan pada uji statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan secara bermakna.

Kata kunci : ekstrak etanol, salak, dibebani glukosa, tikus, glukometer.

Xiii + 67 halaman; 8 gambar; 8 lampiran; 11 tabel

Bibliografi : 30 (1992-2010)

ABSTRACT

Name : Yohana Y. Dapi

Study Program: Pharmacy

Title : Blood Glucose Lowering Effect of Ethanolic Extract of Snake Fruit in Albino Male Rats which given pre-load glucose

Ethanolic extract of Snake Fruit in *in vitro* experiment shows antidiabetic effects. The aimed of this research is to explore the ethanolic extract of snake fruit in male rats which given pre-load glucose. The method used is the Oral Glucose Tolerance Test (oral glucose tolerance). Thirty rats were divided into 6 groups: normal control, positive control, negative control, the dose 1, dose 2 and dose 3. Rats fasted for 24 hours and then glucose levels is measured, after that given test solution. An hour later, glucose levels were measured again, and given glucose solution of 2 g / KgBW. Measurement of blood glucose levels using Accu-Chek Active glukometer and measurements carried out at minute 30, 60, 90, and 120 after administration of glucose. The result of this study showed that ethanolic extract of Snake Fruit was not decreased glucose level. Based on oral glucose tolerance curve and statistical test did not sho significant differences.

Keywords: ethanolic extracts, snake fruit, pre-load glucose, rats, glucometer.

Xiii +67 pages : 8 figures; 8 tables; 11 appendix

Bibliography : 30 (1992-2010)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMBUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISvii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Salak	3
2.2 Diabetes Melitus	5
2.3 Metode Pengujian.....	11
BAB 3. BAHAN DAN CARA KERJA	13
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat	13
3.3 Bahan	13
3.4 Cara Kerja	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR ACUAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Salak.....	33
3.1 Evaporator.....	33
3.2 Hasil Maserasi.....	34
3.3 Glukometer Accu-Check dan Glukostrip.....	34
4.1 Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 1, dosis 2, dan dosis 3.....	24
4.2 Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 1.....	35
4.3 Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 2.....	35
4.4 Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 3.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kriteria Kadar glukosa darah pada pasien normal, pradiabetes, dan diabetes mellitus.....	7
4.1 Randemen Ekstrak Etanol Daging Buah Salak.....	20
4.2 Kadar Glukosa Darah Rata-rata dari Seluruh Kelompok Uji pada masing-masing Waktu.....	23
4.3 Hasil Perhitungan % Penurunan Kadar Glukosa Darah.....	27
4.4 Hasil Perhitungan Efektivitas Bahan Uji Dibandingkan dengan Kontrol Positif.....	27
4.5 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol normal.....	37
4.6 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol positif.....	37
4.7 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol negatif.....	37
4.8 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 1.....	38
4.9 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 2.....	38
4.10 Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 3.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penetapan Dosis.....	39
2. Pembuatan Larutan Uji.....	41
3. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Sebelum Perlakuan (T_0).....	42
4. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Jam Setelah Perlakuan (T_{60}).....	45
5. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g30}).....	50
6. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g60}).....	55
7. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g90}).....	60
8. Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Dua Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g120}).....	64

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penderita Diabetes Melitus di Indonesia sejak tahun 2000 telah mengalami peningkatan dan pada tahun 2030 diperkirakan akan mencapai 21,3 juta orang (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2009). Berdasarkan hasil Riset kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Republik Indonesia pada tahun 2007, dapat diketahui bahwa proporsi penyebab kematian akibat Diabetes Melitus pada kelompok usia 45-54 tahun di daerah perkotaan menduduki ranking ke-2 (14,7%) dan di daerah pedesaan menduduki ranking ke-6 (5,8%) (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2008)

Tingginya jumlah penderita Diabetes Melitus mendorong para peneliti untuk mencari obat yang efektif dalam pengobatan penyakit tersebut. Obat-obat sintetik yang telah digunakan adalah golongan sulfonilurea, biguanid, dan golongan penghambat α -glukosidase. Dalam penggunaan jangka panjang, obat-obat tersebut ternyata memberikan efek yang tidak dikehendaki, contohnya adalah obat golongan biguanida yang memiliki efek gangguan pencernaan (mual, muntah, diare, anorexia) dan efek yang lebih serius berupa asidosis laktat (Tjay & Rahardja, 2002).

Penggunaan obat tradisional secara umum oleh masyarakat dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat sintetik. Pengalaman juga membuktikan bahwa tidak semua obat sintetik mampu mengatasi berbagai permasalahan kesehatan secara optimal (Usia, 2006).

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat, berdasarkan pengalaman dan ketrampilan yang secara turun-

Universitas Indonesia

temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Sari, 2006), diantaranya adalah tanaman yang berkhasiat sebagai antidiabetes, contohnya bawang putih, sambiloto, belimbing wuluh, alpukat, petai cina, ubi jalar, tapak dara, brotowali, mengkudu (Widowati, Dzulkarnain, & Sa'roni, 1997), salak (Cahyadi, 2010). Banyak jenis tanaman yang digunakan sebagai antidiabetes, namun baru beberapa jenis tanaman yang telah diteliti secara ilmiah,

Penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit salak dan ekstrak etanol daging buah salak varietas Pondoh yang berasal dari Balikpapan memiliki potensi sebagai inhibitor α -glukosidase sehingga dapat digunakan sebagai antidiabetes (Sahputra, 2008). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa rebusan kulit salak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan (Safrini, 2006), namun penelitian secara *in vivo* terhadap efek hipoglikemi daging buah salak belum dilakukan.

Daging buah salak, diketahui mengandung flavonoid dimana kandungan kimia ini bekerja dengan cara menghambat α -glukosidase sehingga memiliki potensi sebagai antidiabetes. Hal ini, mendorong penulis untuk melakukan penelitian mengenai aktivitas antidiabetes daging buah salak, dimana dibuat ekstrak etanol daging buah salak dan diberikan dengan berbagai variasi dosis pada tikus putih jantan yang telah dibuat hiperglikemi dengan pemberian glukosa.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daging buah salak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah tikus putih jantan yang telah dibebani dengan glukosa.

1.3. Hipotesis

Ekstrak etanol daging buah salak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah tikus putih jantan yang telah dibebani dengan glukosa.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Salak

2.1.1. Klasifikasi

Klasifikasi dari tanaman salak, adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Principes
Familia	: Palmae
Genus	: <i>Salacca</i>
Spesies	: <i>Salacca zalacca</i> (Gaert.) Voss.
Sinonim	: <i>Salacca edulis</i> Reinw (Suskendriyati, Wijayati, Hidayah, & Cahyuningdari, 2000)

2.1.2. Nama Daerah

Masyarakat Deli, Sunda, Jawa, Madura, Bali menyebutnya *salak*. Masyarakat Minang, Makasar dan Bugis menamainya *sala*, sedangkan masyarakat Kalimantan menyebutnya *hakam* atau *tusum* (Nazaruddin & Kristiawati, 1992).

2.1.3. Morfologi

Tanaman salak memiliki tinggi 4,5 meter dengan batang menjalar di bawah atau di atas tanah, membentuk rimpang, dan memiliki diameter 10-15 cm. Berdaun majemuk menyirip dengan panjang 3-7 m, anak daunnya berbentuk lanset dengan ujung meruncing, sisi bawah keputihan oleh lapisan lilin. Buah salak berbentuk segitiga agak bulat atau bulat telur terbalik, runcing di pangkalnya dan membulat di ujungnya, panjang 2,5-10 cm. Kulit buahnya bersisik seperti ular berwarna coklat sampai coklat kehitaman dengan banyak duri kecil yang mudah putus di ujung masing-masing sisik. Daging buah tebal, berwarna kuning krem sampai keputihan, memiliki rasa manis, masam, dan sepat. Biji buah salak

berwarna coklat terdiri dari 1-3 butir, keras, dan memiliki panjang 2-3 cm (Cahyadi, 2010; Nazaruddin & Kristiawati, 1992).

2.1.4. Ekologi dan Penyebaran

Buah Salak (*Salacca Edulis*) merupakan satu diantara buah tropis yang banyak diminati oleh orang Jepang, Amerika, dan Eropa. Salak ditemukan tumbuh liar di alam di Jawa bagian barat daya dan Sumatra bagian selatan, namun asal-usul salak yang pasti belum diketahui. Salak dibudidayakan di Thailand, Malaysia dan Indonesia, ke timur sampai Maluku (Cahyadi, 2010).

2.1.5. Kandungan Kimia

Buah salak mengandung flavonoid dan mineral seperti Na, K, Ca dalam jumlah sedikit dan Mn dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan mineral lainnya (Harukenit, Poovardorom, Leontowicz, Leontowicz, Sajewicz, Kowalska, Delgado-Licon, Rocha-Guzman, Gallegos-Infane, Trakhtenberg, & Gorinstein, 2007; Sahputra, 2008). Kandungan gula yang terdapat pada buah salak adalah sukrosa yang konsentrasinya tinggi pada saat usia buah salak 3,5 sampai 5 bulan setelah terjadi pembuahan, glukosa dan fruktosa yang konsentrasinya tinggi pada saat usia buah salak lebih dari 5 bulan setelah terjadi pembuahan (Supriyadi, Suhardi, Suzuki, Yoshida, Muto, Fujita, & Watanabe, 2002). Kulit salak mengandung asam ferulat dan prolin, derivat asam sinamat, arginin, pterostilbene (Cahyadi, 2010).

2.1.6. Khasiat dan Penggunaan

Buah salak memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan dapat dikonsumsi sebagai buah segar maupun diolah sebagai manisan. Buah salak juga dapat digunakan sebagai obat diare dengan cara mengkonsumsi 20 gram daging buah yang masih muda. Daun salak digunakan untuk penyakit ambeien yang belum parah dengan cara merebus 3 helai daun salak dengan segelas air, kemudian air rebusan tersebut disaring dan diminum dengan gula merah (Retno, 2010). Kulit buah salak dapat digunakan untuk mengobati diabetes melitus

dengan cara dibuat serbuk dan diseduh dengan air panas (Cahyadi, 2010; Sahputra, 2008)

2.2. Diabetes Melitus

Suatu gangguan metabolisma dengan berbagai etiologi yang ditandai keadaan hiperglikemia kronis dan disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein disebut diabetes melitus. Keadaan ini disebabkan oleh terjadinya kerusakan pada sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas sehingga sekresi insulin terganggu, atau disebabkan kurangnya respon sel-sel tubuh terhadap insulin. Efek yang disebabkan oleh penyakit diabetes melitus dapat berupa kerusakan jangka panjang, disfungsi dan gangguan pada berbagai organ tubuh (World Health Organization, 1999).

2.2.1. Klasifikasi Diabetes Melitus

Pada umumnya, pasien yang menderita diabetes melitus digolongkan ke dalam satu dari dua kategori besar yaitu diabetes tipe 1 yang disebabkan ketiadaan insulin, atau tipe 2 yang disebabkan kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin yang tidak diimbangi dengan peningkatan sekresi insulin. Wanita yang mengalami diabetes selama masa kehamilan digolongkan ke dalam diabetes gestasional, sedangkan diabetes yang disebabkan oleh faktor lain digolongkan dalam diabetes tipe lainnya (DiPiro, Talbert, Yees, Matzke, Wells, & Posey, Talbert, Yees, Matzke, Wells, & Posey, 2005).

2.2.1.1. Diabetes Melitus Tipe I (IDDM)

Kelainan pada diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat ketiadaan insulin sehingga disebut juga *insulin-dependent diabetes melitus*. Penyakit ini diperkirakan timbul karena terjadi destruksi otoimun sel-sel beta pulau Langerhans yang dapat disebabkan oleh infeksi virus atau setelah pajanan obat atau toksin (Corwin, 1997). Pada kondisi ini, pasien harus langsung menggunakan insulin sebab pankreas sama sekali tidak menghasilkan insulin (Soegondo, 2008).

2.2.1.2. Diabetes Melitus Tipe II (NIDDM)

Pada umumnya insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, namun kadar insulin yang dihasilkan sedikit menurun atau berada dalam rentang normal akibatnya diabetes tipe II disebut juga dengan *noninsulin dependent diabetes melitus* (NIDDM) (Corwin, 1997).

Diabetes Melitus Tipe II terjadi pada 90% kasus diabetes yang biasanya ditandai dengan resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif. Gaya hidup seperti kelebihan kalori, kurangnya olahraga, dan obesitas menjadi penyebab utama pada DM tipe 2 dibandingkan pengaruh genetik.

2.2.1.3. Diabetes Gestasional

Diabetes hanya terjadi pada saat kehamilan dan menjadi normal kembali setelah persalinan, dimana hal ini terjadi pada wanita hamil yang sebelumnya tidak mengidap diabetes. Sekitar 50% wanita pengidap kelainan ini akan kembali ke status nondiabetes setelah kehamilan berakhir (Corwin, 1997; Soegondo, 2008).

2.2.1.4. Diabetes yang disebabkan Faktor Lain

Merupakan diabetes yang disebabkan oleh kerusakan atau kelainan fungsi kelenjar pankreas, defek genetik fungsi sel beta, endrokrinopati, infeksi, obat, dan zat kimia. Kasus ini terjadi sekitar 1-2% dari semua kasus diabetes (Departemen Kesehatan RI, 2005).

2.2.2. Manifestasi Klinik

Penyakit diabetes melitus ditandai dengan gejala 3P, yaitu poliuria (banyak berkemih), polidipsia (banyak minum), dan polifagia (banyak makan). Glukosa yang diekskresikan akan mengikat banyak air sehingga mengakibatkan poliuria. Hal ini akan menyebabkan terjadinya dehidrasi ekstrasel dimana akan diikuti dengan dehidrasi intrasel. Terjadinya dehidrasi intrasel akan merangsang pengeluaran ADH dan menimbulkan rasa haus. Polifagia yang merupakan peningkatan rasa lapar terjadi karena adanya ketidakmampuan sebagian besar sel untuk menggunakan glukosa sebagai energi sehingga menimbulkan rasa lelah. Kekurangan energi yang dialami sel-sel tubuh akan mendorong tubuh untuk

Universitas Indonesia

membakar protein dan lemak sehingga dapat memenuhi kebutuhannya. Pada proses pembakaran lemak, selain dihasilkan energi juga dihasilkan senyawa lainnya yang menyebabkan darah menjadi asam. Keadaan ini disebut dengan *ketoasidosis* yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan *coma diabetikum* (pingsan) (Tjay & Rahardja, 2002; Corwin, 1997).

2.2.3. Diagnosis

ADA (*American Diabetes Association*) merekomendasikan penggunaan kadar glukosa darah puasa sebagai indikator utama dalam mendiagnosis diabetes melitus pada orang dewasa yang tidak dalam keadaan hamil. ADA juga menetapkan suatu kategori baru dalam mendiagnosis diabetes melitus. Pada kategori ini, kadar glukosa darah di atas normal, namun masih berada di bawah kriteria untuk digolongkan sebagai pasien diabetes melitus. Pasien yang berada dalam kategori ini, mengalami intoleransi glukosa atau pradiabetes. Pasien pradiabetes cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi untuk berkembang menjadi diabetes melitus. Kriteria kadar glukosa darah untuk masing-masing kategori dapat dilihat pada Tabel 2.1 (DiPiro, Talbert, Yees, Matzke, Wells, & Posey, 2005).

Tabel 2.1

Kriteria Kadar Glukosa Darah pada Pasien Normal, Pradiabetes, dan Diabetes Melitus

	Gula Darah Puasa		Gula Darah Postprandial	
	(mg/dL)	(mmol/dL)	(mg/dL)	(mmol/dL)
Normal	<100	<5,6	<140	<7,8
Pradiabetes	100-125	5,6-6,9	140-199	7,8-11,1
Diabetes Melitus	≥126	≥7,0	≥200	≥11,1

2.2.4. Terapi Diabetes Melitus

Tujuan utama dari terapi yang dilakukan terhadap penderita diabetes melitus adalah untuk mengurangi risiko terjadinya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, mengurangi gejala yang timbul, mengurangi tingkat mortalitas, dan memperbaiki kualitas hidup. Potensi terjadinya komplikasi pada diabetes melitus dapat dikurangi dengan cara menjalankan terapi nonfarmakologis yang dipengaruhi oleh gaya hidup seperti diet dan olahraga serta terapi farmakologis dengan menggunakan obat-obat antidiabetes (DiPiro, Talbert, Yees, Matzke, Wells, & Posey, 2005).

2.2.4.1. Terapi Nonfarmakologis

2.2.4.1.1. Diet

Pendidikan dan kepatuhan dalam menjalankan diet merupakan komponen yang penting pada terapi nonfarmakologis pasien diabetes mellitus dimana diet yang direkomendasikan mencakup diet rendah lemak, serat, vitamin, mineral, dan diperlukan pengaturan terhadap kalori yang masuk. Distribusi kalori biasanya 50-60% dari karbohidrat kompleks, 20% dari protein, dan 30% dari lemak (Corwin, 1997).

2.2.4.1.2. Olahraga

Pada pasien diabetes mellitus, olahraga dapat meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga dapat meningkatkan pengambilan gula darah. Olahraga juga dapat membantu pasien diabetes mellitus dalam mengurangi lemak dan mengatur berat badan, sebab pada saat berolahraga, tubuh menggunakan banyak energi.

Hipoglikemia pada saat berolahraga dapat terjadi pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 1, sehingga diperlukan penambahan karbohidrat atau dilakukan pengaturan terhadap dosis insulin yang diberikan (Bastaki, 2005; Soegondo, 2008).

2.2.4.2. Terapi Farmakologis

2.2.4.2.1. Insulin (Tjay & Rahardja, 2002)

Mekanisme kerja insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan menstimulasi pengambilan glukosa perifer dan menghambat produksi glukosa hepatik. Lama kerjanya sediaan insulin tergantung pada dosis, aktivitas fisik, faktor individual lainnya, serta jenis insulin yang digunakan. Jenis-jenis insulin yang paling umum digunakan yaitu: *Rapid-acting insulin*, *Short-acting insulin*, *Intermediate-acting insulin*, dan *Long-acting insulin*.

2.2.4.2.2. Antidiabetik Oral

Antidiabetik oral dapat digunakan oleh penderita yang mengalami alergi jika menggunakan insulin atau penderita yang tidak ingin menggunakan suntikan insulin (Handoko, 1995).

2.2.4.2.2.1. Sulfonilurea

Mekanisme kerja dari sulfonilurea adalah merangsang sekresi insulin dengan cara mengikat reseptor sulfonilurea di sel β sehingga memicu depolarisasi membran sel β dan mendorong sekresi insulin. Obat-obat sulfonilurea hanya efektif pada penderita NIDDM yang tidak begitu berat, yang sel-sel betanya masih bekerja cukup baik. Contoh: tolbutamid, klorpropamid, glibenklamid, glikidon (Tjay & Rahardja, 2002). Frekuensi efek samping yang paling rendah adalah pada tolbutamid sebab masa kerjanya yang singkat jika dibandingkan dengan sediaan lainnya. Gambaran efek samping sama untuk semua derivat sulfonilurea, yang berbeda adalah frekuensinya. Efek samping yang timbul dapat berupa gejala saluran cerna seperti mual, diare, hipersekresi asam lambung. Selain itu, dapat juga terjadi hipoglikemia bila tidak diberikan dalam dosis yang tepat (Handoko, 1995).

2.2.4.2.2.2. Biguanida

Mekanisme kerja biguanida adalah menghambat glukoneogenesis dan meningkatkan penggunaan glukosa di jaringan. Contoh dari kelompok obat

Universitas Indonesia

biguanida adalah metformin yang memiliki waktu paruh 6 jam dan secara farmakodinamik efek antihiperглиkemia dapat bertahan lebih dari 24 jam serta dieliminasi melalui sekresi tubular ginjal dan filtrasi glomerulus (DiPiro, Talbert, Yees, Matzke, Wells, & Posey, 2005). Efek samping yang sering terjadi yaitu berupa gangguan pencernaan seperti mual, anorexia, sakit perut, diare, namun umumnya gejala ini hanya bersifat sementara (Tjay & Rahardja, 2002).

2.2.4.2.2.3. Tiazolidindion

Mekanisme kerja tiazolidindion adalah meningkatkan sensitivitas insulin pada otot dan jaringan adipose sehingga sebagai efeknya penyerapan glukosa ke dalam jaringan lemak dan otot meningkat. Selain itu, tiazolidindion juga dapat menurunkan kadar trigliserida/ asam lemak bebas dan mengurangi glukoneogenesis dalam hati. Zat ini tidak mendorong pankreas untuk meningkatkan pelepasan insulin seperti pada sulfonilurea (Tjay & Rahardja, 2002).

2.2.4.2.2.4. Penghambat α -glukosidase

Obat yang tergolong penghambat α -glukosidase adalah acarbose dan miglitol yang bekerja dengan cara mencegah penguraian sukrosa dan karbohidrat kompleks dalam usus halus sehingga memperlambat dan menghambat penyerapan karbohidrat akibat terhambatnya kerja enzim α -glukosidase oleh obat tersebut.

2.2.5. Pengaturan Kadar Glukosa Darah (Murray, 2003)

2.2.5.1. Insulin

Hormon insulin berperan penting dalam pengaturan glukosa darah. Insulin diproduksi oleh sel-sel β Langerhans sebagai respon terhadap keadaan hiperglikemia. Insulin memiliki pengaruh langsung dalam meningkatkan ambilan glukosa baik ke hati maupun jaringan perifer.

4.2.5.2. Glukagon

Hormon yang dihasilkan oleh sel-sel α dari pankreas adalah glukagon yang memiliki mekanisme kerja berlawanan dengan insulin, yaitu glukagon disekresi

dalam keadaan hipoglikemia. Glukagon dapat menimbulkan glikogenolisis dengan cara mengaktifkan enzim fosforilase. Selain itu, glukagon juga meningkatkan glukoneogenesis dari asam amino dan laktat sehingga menimbulkan efek hiperglikemia.

2.2.5.3. Hormon yang dihasilkan oleh Kelenjar Hipofisa Anterior

Hormon pertumbuhan, ACTH (Adenokortikotropin), dan beberapa hormon diabetik lainnya merupakan hormon-hormon yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah yang disekresikan oleh kelenjar hipofisa anterior.

2.2.5.4. Glukokortikoid

Peningkatan aktivitas enzim yang bekerja pada proses glukoneogenesis dan peningkatan ambilan asam amino ke hati merupakan efek glukokortikoid dalam meningkatkan glukoneogenesis.

2.2.5.5. Epinefrin

Hormon yang dapat meningkatkan glikogenolisis di hati dan otot yang disekresikan oleh medulla adrenal sebagai respon terhadap rasa takut, hipoksia, hipoglikemia, dan lain-lain.

2.3. Metode Pengujian

2.3.1. Metode Pengujian Efek Antidiabetes

2.3.1.1. Metode Uji Toleransi Glukosa Oral

Kemampuan tubuh untuk menggunakan karbohidrat disebut toleransi karbohidrat (toleransi glukosa). Pada metode ini hewan coba dipuasakan selama 24 jam, kemudian diberikan glukosa peroral 1-2,5 g/kg BB. Dengan pemberian glukosa secara oral, kadar glukosa darah akan naik dan kembali normal setelah 2-3 jam. Puncak kadar glukosa dicapai dalam $\frac{1}{2}$ atau 1 jam (Etuk, 2010).

2.3.1.2. Metode Uji Aloksan Diabetes

Aloksan merupakan derivat urea yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan selektif pada sel-sel β pankreas. Pada metode uji aloksan, keadaan

Universitas Indonesia

diabetes pada hewan uji dilakukan dengan secara kimia dengan memberikan aloksan sebagai penginduksi diabetes melitus. Zat kimia sebagai induktor (diabetogen) pada umumnya diberikan secara parenteral. Zat tersebut mampu menginduksi hiperglikemia yang permanen dalam 2-3 hari (Etuk, 2010).

2.3.2. Metode Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah (Safrini, 2006)

2.3.2.1. Metode Oksidasi-Reduksi

Pada metode ini, pengukuran kadar glukosa darah didasarkan pada sifatnya sebagai zat pereduksi dalam larutan alkali panas. Beberapa metode oksidasi-reduksi yaitu metode Folin-Wu, Somogyi-Nelson, Neocuproine, dan Ferrisianida.

2.3.2.2. Metode Kondensasi (Metode O-toluidin) (Dubowski, 2008; World Health Organization, 2003)

Prinsip dari metode ini adalah pengendapan protein yang terdapat di dalam darah dengan menggunakan asam trikloroasetat. Sentrifugasi dilakukan untuk memisahkan supernatant dan endapan. Glukosa yang terdapat di dalam supernatant kemudian direaksikan dengan o-toluidin. Reaksi yang terjadi akan memberikan warna hijau yang kemudian dapat diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 630 nm.

2.3.2.3. Metode Enzimatik

Metode ini menggunakan enzim-enzim yang bekerja secara spesifik pada glukosa sehingga memberikan hasil yang relatif cepat dibandingkan dengan metode lainnya. Metode ini diantaranya adalah metode heksokinase, metode glukosa oksidase, metode glukosa oksidasi standar kolorometri, dan metode glukosa dehidrogenase.

Glukometer merupakan contoh yang mengikuti prinsip kerja enzimatik, dimana pada strip glukosa terdapat enzim yang secara spesifik akan bereaksi dengan glukosa. Enzim tersebut akan mengoksidasi glukosa sehingga dihasilkan elektron yang kemudian disampaikan oleh mediator kepada elektroda untuk pengukuran secara elektrokimia (Hones, Muller, & Surridge, 2008).

Universitas Indonesia

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Fitokimia Departemen Farmasi FMIPA UI selama kurang lebih dua bulan dari Oktober hingga November 2010.

3.2 Alat

Alat- alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *surgical blade*, sonde lambung, timbangan analitik, timbangan hewan, alat-alat gelas, glukometer Accu-Check Active (Roche), botol coklat, oven, blender, evaporator (Janke& Kunkel), kertas saring, *water bath*.

3.3 Bahan

3.3.1. Bahan Uji

Buah salak Pondoh yang diperoleh dari Balai Tanaman Obat dan Aromatis (Balitro). Buah salak berasal dari daerah Tasik dan berusia 3 bulan dihitung dari saat mulai terjadinya pembuahan.

3.3.2. Hewan Uji

Tikus Putih Jantan galur *Sprague Dawley* sebanyak 30 ekor dengan berat badan berkisar antara 150 – 200 g dan berumur 2 bulan. Hewan uji diperoleh dari Bagian Non Ruminansia dan Satwa Harapan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

3.3.3. Bahan Kimia

Glukosa anhidrat (Merck), aquadest, Metformin HCl, CMC-Na (Daichi), glukostrip Accu-Chek Active (Roche), etanol 98%.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Penyiapan Hewan Uji

Hewan yang digunakan adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*, sehat dan mempunyai aktivitas yang normal, serta memiliki bobot badan antara 150-200 gram. Ciri-ciri tikus yang sehat adalah bulu yang halus, tidak memiliki pembengkakan diseluruh bagian tubuh tikus yang menunjukkan gejala tumor, dan tidak terjadi penurunan berat badan. Semua tikus sebelum digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu diaklimatisasi selama dua minggu untuk disesuaikan dengan lingkungannya. Tikus yang sakit tidak dipergunakan pada penelitian ini (Sharp & Regina, 1998).

3.4.2 Penetapan Dosis

3.4.3.1. Dosis Ekstrak Etanol Daging Buah Salak

Dosis daging buah salak yang digunakan masyarakat untuk mengobati diare adalah 20 gram (Retno, 2010). Dosis ini kemudian dikonversi ke dalam dosis untuk tikus yaitu dikalikan dengan faktor konversi dari manusia ke tikus, yaitu 0,018 dan dikalikan dengan faktor farmakokinetik, yaitu 10 (). Dosis ini merupakan dosis terendah yang akan diberikan, sedangkan untuk dosis kedua merupakan kelipatan dua dari dosis pertama dan dosis ketiga merupakan kelipatan empat dari dosis pertama. Perhitungan dosis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.3.2. Dosis Metformin HCl

Dosis metformin HCl yang digunakan pada manusia adalah 1500 mg. Dosis ini kemudian dikonversi ke dalam dosis untuk tikus yaitu dikalikan dengan faktor konversi dari manusia ke tikus, yaitu 0,018 dan dikalikan dengan faktor farmakokinetik, yaitu 10, sehingga dosis yang digunakan adalah 270 mg/200 g BB tikus.

3.4.3.3. Dosis Glukosa yang Diberikan

Dosis glukosa yang digunakan untuk menginduksi tikus adalah 2 g/Kg BB (Etuk, 2010).

3.4.3 Pembuatan Larutan Uji

3.4.4.1. Pembuatan Simplisia Daging Buah Salak

Daging buah salak dibersihkan dari kulit bagian luar dan kulit ari. Daging buah yang telah bersih dirajang tipis dan diangin-anginkan pada suhu ruang. Daging buah kemudian diovenkan pada suhu $< 60^{\circ}\text{C}$. Daging buah yang telah kering, dihaluskan dengan cara diblender sehingga diperoleh serbuk (Lampiran 1).

3.4.4.2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daging Buah Salak

Daging buah yang telah kering ditimbang sesuai kebutuhan lalu dimasukkan ke dalam botol coklat. Sebagai pelarut digunakan etanol 98%, dimana pada botol coklat ditambahkan etanol secukupnya untuk merendam simplisia. Metode ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi dan selama perendaman, larutan simplisia sesekali dikocok (Departemen Kesehatan RI, 2000). Saring dengan kertas saring, kemudian volume maserat dikurangi dengan menggunakan evaporator pada suhu 50°C dan diuapkan hingga pekat pada *water bath* (Lampiran 1).

3.4.4.3. Pembuatan Larutan Glukosa 20%

Glukosa yang umum digunakan pada uji TTGO adalah glukosa anhidrat, dimana ditimbang sebanyak 2000 mg, kemudian dilarutkan dalam 15 ml aquades.

3.4.4.4. Pembuatan Larutan CMC 0,5%

CMC Na ditimbang sebanyak 500 mg, kemudian dikembangkan dalam 10 ml aquades. Setelah mengembang, cukupkan volumenya hingga 100 ml sambil dihomogenkan.

3.4.4.5. Pembuatan Suspensi Metformin HCl

Metformin HCl disuspensikan dengan menimbang 270 mg Metformin HCl dan ditambahkan volumenya dengan CMC Na 0,5% hingga 3 ml sambil dihomogenkan.

3.4.4 Pelaksanaan Penelitian

Hewan coba dipilih dengan menggunakan metode rancang acak lengkap (RAL) dan dibagi menjadi 6 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus jantan.

Penentuan jumlah tikus pada setiap kelompok dihitung berdasarkan rumus Federer: $(n-1)(t-1) \geq 15$, dimana n menunjukkan jumlah ulangan minimal dari tiap perlakuan dan t menunjukkan jumlah perlakuan.

Penentuan jumlah hewan uji dan pembagian kelompok adalah sebagai berikut:

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(6 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(5) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

$$n=5$$

Pembagian kelompok perlakuan adalah sebagai berikut:

No	Perlakuan	Jumlah Tikus
I	<i>Kontrol normal</i> , diberi CMC 0,5%	5
II	<i>Kontrol negatif</i> , diberi CMC 0,5% kemudian dibebani Glukosa 400mg/200g BB	5
III	<i>Kontrol positif</i> , diberi Metformin HCl 270 mg/200 g BB kemudian dibebani Glukosa 400mg/200g BB	5
IV	<i>Larutan Uji Dosis 1</i> , diberi ekstrak kental etanol dengan dosis 0,5189 g/200g BB kemudian dibebani Glukosa 400mg/200g BB	5
V	<i>Larutan Uji Dosis 2</i> , diberi ekstrak kental etanol dengan dosis 1,0378 g/200g BB kemudian dibebani Glukosa 400mg/200g BB	5
VI	<i>Larutan Uji Dosis 3</i> , diberi ekstrak kental etanol dengan dosis 2,0757 g/200g BB kemudian dibebani Glukosa 400mg/200g BB	5

Hewan uji yang akan digunakan terlebih dahulu dipuasakan selama 24 jam dengan tetap diberikan air minum, kemudian diambil sampel darah dan diukur kadar glukosa awal (T_0). Setelah pengambilan sampel darah, hewan uji kemudian diberikan ekstrak dengan dosis tertentu secara peroral. Satu jam setelah pemberian ekstrak etanol daging buah salak, sampel darah diambil kembali dan diukur kadar glukosa 1 jam (T_1) setelah pemberian oral ekstrak. Setelah pengambilan sampel darah T_1 , hewan uji kemudian diberikan glukosa sebanyak 2g/Kg BB secara oral. Cuplikan darah diambil pada menit ke 30 (T_{g30}), 60 (T_{g60}), 90 (T_{g90}), dan 120 (T_{g120}) setelah pemberian glukosa.

3.4.5 Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah diukur dengan menggunakan glukometer Accu-Check Active. Sampel darah diambil melalui ekor dimana terlebih dahulu, hewan uji dimasukkan ke dalam kandang tikus khusus yang telah disiapkan. Bagian ekor yang akan diambil darahnya, dicukur dengan pisau bedah sehingga pembuluh vena pada ekor dapat terlihat jelas. Ekor dibasuh dengan air panas, kemudian ditusuk secara melintang dengan pisau bedah hingga terbentuk luka kecil. Strip dimasukan kedalam slot yang tersedia pada glukometer sampai glukometer menyala. Darah yang keluar kemudian diaplikasikan pada bagian berwarna kuning strip, bila pada layar terdapat tanda yang menunjukkan bahwa strip siap untuk ditetaskan darah. Hasil kadar glukosa darah yang dicari akan keluar pada layar.

3.4.6 Perhitungan Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah

3.4.6.1. Perhitungan Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah untuk Kelompok Bahan Uji Dibandingkan dengan Kontrol Negatif

Efektivitas (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% = \frac{x \text{ Kadar glukosa kontrol negatif} - x \text{ Kadar glukosa darah yang ingin diuji}}{x \text{ Kadar glukosa kontrol negatif}} \times 100\%$$

3.4.6.2. Perhitungan Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah untuk Kelompok Bahan Uji Dibandingkan dengan Kontrol Positif

Efektivitas (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% = \frac{\% \text{ Efektivitas Kelompok Bahan Uji}}{\% \text{ Kadar glukosa kontrol positif}} \times 100\%$$

3.4.7 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 17,0. Analisis awal yang dilakukan yaitu Uji Distribusi Normal (Uji *Saphiro-Wilk*) dan Uji Homogenitas (Uji *Levene*). Jika data yang dimiliki terdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan analisis varian satu arah (ANAVA) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan yang bermakna, namun bila data yang dimiliki tidak terdistribusi normal atau tidak homogen, maka dilakukan uji non parametrik menggunakan Uji *Kruskal-Wallis*, untuk menentukan apakah terdapat perbedaan bermakna antar kelompok. Apabila terdapat perbedaan bermakna antar kelompok, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*, untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan bermakna (Dahlan, 2008).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk daging buah salak ditimbang dan dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 98%. Maserasi dipilih karena lebih mudah dalam proses pengerjaannya dan pemilihan pelarut etanol 98% disebabkan karena etanol bersifat polar sehingga kandungan zat aktif mudah larut pada etanol. Ekstrak kental yang diperoleh, lalu ditimbang dan dihitung persentase randemennya. Randemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Departemen Kesehatan RI, 2000), dimana hasil perhitungan randemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 4.1. Hasil randemen yang diperoleh, kemudian digunakan untuk konversi dosis seperti pada Lampiran 1.

Tabel 4.1

Hasil Rata-rata Randemen Ekstrak Etanol Daging Buah Salak

Simplisia daging Buah Salak (gram)	Ekstrak Kental (gram)	% Rata-rata Randemen
91	62	
91	62	68,1318
91	62	

Pada percobaan ini, digunakan hewan uji yaitu tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* dengan berat 150- 200 g. Tikus dipilih karena lebih mudah didapatkan dan harganya relatif lebih murah. Selain itu, tikus betina tidak digunakan untuk menghindari siklus hormonal pada tikus yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Tikus yang digunakan berumur 2 bulan, sebab tikus pada usia ini mempunyai keadaan fisiologis yang optimum.

Universitas Indonesia

Tikus yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus yang sehat dan sebelum digunakan, tikus terlebih dahulu diaklimatisasi selama dua minggu. Aklimatisasi dilakukan agar tikus dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru. Sebelum diberi perlakuan, tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam. Lamanya waktu puasa ini dimaksudkan untuk meniadakan pengaruh zat-zat lain yang akan mengganggu kadar glukosa darah puasa sebagai kadar glukosa darah awal.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah uji toleransi glukosa oral (TTGO) yaitu mengukur kemampuan tubuh untuk menggunakan glukosa. Metode ini dipilih karena waktu perlakuan yang singkat sehingga relatif lebih mudah dilakukan, jika dibandingkan dengan metode induksi lainnya.

Kelompok perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Pada kelompok kontrol normal hanya diberikan CMC 0,5%, kontrol negatif diberikan CMC 0,5% dan dibebani glukosa, sedangkan kontrol positif diberikan pembanding yaitu Metformin HCl dan dibebani glukosa, serta kelompok bahan uji dengan dosis 1, 2, dan 3 yang masing-masingnya dibebani glukosa.

CMC digunakan sebagai suspending agent karena bahan uji tidak larut dalam air. Selain itu, hewan uji juga tidak memiliki enzim yang menguraikan derivat selulosa, sehingga penggunaan CMC tidak mengganggu kadar glukosa darah hewan uji.

Metformin HCl digunakan sebagai kontrol positif karena mekanisme kerjanya yang dapat menurunkan kadar glukosa darah melalui peningkatan sensitivitas insulin pada jaringan perifer dan hepatic sehingga meningkatkan ambilan glukosa pada jaringan tersebut.

Sampel darah diambil melalui ekor dengan cara ditusuk pada pembuluh darah vena ekor tikus karena sampel darah yang dibutuhkan hanya sedikit sehingga tidak diperlukan pengambilan sampel melalui sinus orbital mata.

Pada metode uji toleransi glukosa, pengambilan sampel darah dapat dilakukan berulang kali dengan selang waktu yang relatif singkat. Dalam hal ini, penggunaan alat glukometer Accu-Check Active untuk mengukur kadar glukosa darah dapat memudahkan proses pengukuran glukosa darah, sehingga pengukuran dapat dilakukan dengan waktu yang lebih akurat, mendekati waktu yang diharapkan. Pengukuran dilakukan dengan interval 30 menit, sebab diharapkan absorpsi glukosa ke dalam jaringan dapat diamati dengan baik.

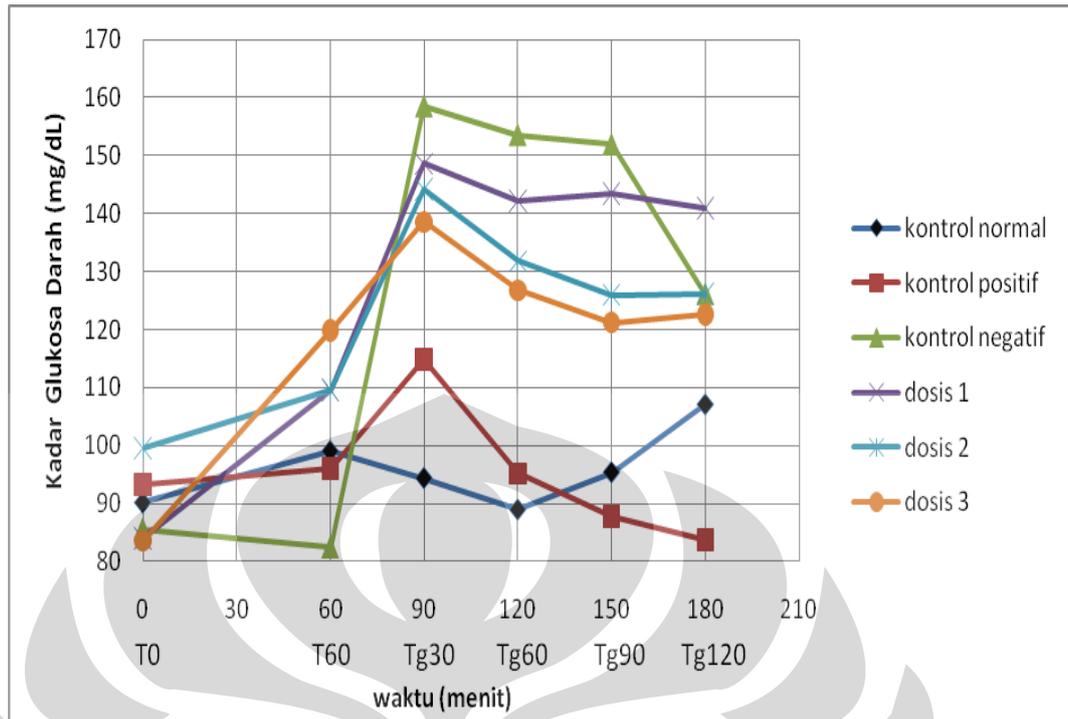
Pengaruh ekstrak etanol daging buah salak dalam menurunkan kadar glukosa darah, dapat dilihat dengan membandingkan antara kontrol negatif dan kelompok dosis 1, 2, dan 3, dimana bila terdapat perbedaan yang bermakna, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah. Selain itu, masing-masing kelompok dosis dan kontrol negatif, serta kontrol positif juga dibandingkan dengan kontrol normal untuk mengetahui apakah kadar glukosa darah kembali ke keadaan normal atau tidak pada saat T_{g120} . Kontrol positif berperan dalam menghitung efektivitas kelompok dosis 1, 2, dan 3 dalam menurunkan kadar glukosa darah.

Kadar glukosa darah rata-rata seluruh kelompok uji ditunjukkan pada Tabel 4.2, dimana berdasarkan kadar glukosa darah rata-rata dibuat kurva toleransi glukosa oral (Gambar 4.1).

Tabel 4.2

Kadar glukosa darah rata-rata dari seluruh kelompok uji pada masing-masing waktu

Waktu	Kontrol normal	Kontrol positif	Kontrol negatif	Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3
T₀	90,2±26,87	93,2±26,86	85,6±9,63	84±12,10	99,6±12,38	83,6±26,16
T₆₀	99±11,85	96±12,16	82,4±14,77	109,6±20,86	109,6±8,96	119,8±12,34
T_{g30}	94,4±16,27	114,8±9,96	158,6±29,26	148,6±45,30	144,2±18,95	138,6±15,19
T_{g60}	89±27,77	95,2±18,58	153,6±38,99	142,2±26,52	131,8±11,47	126,8±26,51
T_{g90}	95,4±16,35	87,8±12,38	152±60,14	143,4±48,78	126±12,50	121,2±35,56
T_{g120}	107±9,14	83,8±14,79	126,2±42,04	141±42,76	126,2±18,52	122,6±36,29



Keterangan : T0 = Kadar glukosa darah sebelum perlakuan
 T60 = Kadar glukosa darah satu jam setelah perlakuan
 Tg30 = Kadar glukosa darah setengah jam setelah pemberian glukosa
 Tg60 = Kadar glukosa darah satu jam setelah pemberian glukosa
 Tg90 = Kadar glukosa darah satu setengah jam setelah pemberian glukosa
 Tg120 = Kadar glukosa darah dua jam setelah pemberian glukosa

Gambar 4.1. Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3

Dari kurva dapat dilihat bahwa data terdistribusi normal dan homogen, namun terdapat juga data yang tidak terdistribusi normal dan homogen. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 3-7

Kurva toleransi glukosa oral antara kelompok dosis 1, 2, dan 3 dengan kontrol normal, kontrol negatif, dan kontrol positif (Gambar 4.1) memperlihatkan

bahwa pada kadar glukosa darah awal (T0), kadar glukosa tiap kelompok tidak jauh berbeda. Hal ini juga ditunjukkan pada uji statistik *Kruskal-Wallis*, dimana tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah awal yang bermakna diantara kelompok uji (Lampiran 3).

Pada 1 jam (T60) setelah pemberian larutan uji dengan dosis 1, 2, dan 3, terjadi peningkatan kadar glukosa darah karena pada ekstrak etanol daging buah salak, terdapat glukosa yang ikut tersari. Pada uji BNT juga memperlihatkan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok dosis 1, 2, dan 3 dengan kontrol negatif (Lampiran 4).

Pada setengah jam (Tg30) setelah pemberian glukosa, terlihat bahwa terjadi kenaikan glukosa darah pada semua kelompok kecuali kelompok kontrol normal, sebab pada kontrol normal tidak dibebani glukosa. Dari kurva toleransi glukosa oral, terlihat bahwa kenaikan yang paling tinggi terdapat pada kontrol negatif, diikuti oleh kelompok dosis 1, 2, dan 3, serta kelompok kontrol positif, namun pada uji BNT terhadap Tg30 memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol negatif dan kelompok dosis 1, 2, dan 3 (Lampiran 5). Hal ini mungkin disebabkan karena peningkatan kadar glukosa darah yang terjadi sangat kecil sehingga tidak bermakna. Pada hasil uji statistik diperoleh bahwa perbedaan yang bermakna terdapat pada kontrol normal dengan kontrol negatif dan kelompok dosis 1,2,dan 3. Perbedaan bermakna ini menunjukkan terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada kontrol negatif dan kelompok dosis.

Pada satu jam (Tg60) setelah pemberian glukosa, kurva toleransi glukosa oral menunjukkan bahwa penurunan kadar glukosa darah pada kelompok dosis 1, 2, dan 3 berada di bawah kontrol negatif, namun berdasarkan hasil statistik uji BNT pada Tg60 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol negatif dan kelompok dosis. Perbedaan bermakna terjadi antara kelompok kontrol normal dengan kontrol negatif dan kelompok dosis 1, 2, dan 3. (Lampiran 6)

Pada satu setengah jam (Tg90) jam setelah pemberian glukosa, kurva toleransi glukosa oral menunjukkan penurunan kadar glukosa darah pada kelompok dosis 2 dan dosis 3. Berdasarkan hasil statistik uji Mann-Whitney pada Tg90 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol negatif dan kelompok dosis, namun terdapat perbedaan bermakna diantara kontrol normal dengan kontrol negatif dan kelompok dosis (Lampiran 7). Hal ini menunjukkan bahwa pada Tg90 penurunan kadar glukosa darah pada kelompok dosis belum mendekati normal.

Pada dua jam setelah pemberian glukosa (Tg120), pada kurva toleransi glukosa menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kadar glukosa darah pada dosis 2 dan 3, namun secara statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna diantara kontrol normal, kontrol negatif, dan kelompok dosis. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah pada kontrol negatif dan kelompok dosis telah kembali ke keadaan normal. Berdasarkan uji Mann-Whitney, terdapat perbedaan yang bermakna diantara kontrol normal dan kontrol positif pada Tg120. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah pada kelompok tikus yang diberikan metformin belum kembali ke keadaan normal (Lampiran 8).

Tabel 4.3

Hasil Perhitungan % Penurunan Kadar Glukosa Darah

Waktu	Kontrol Positif	Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3
Tg ₆₀	38,02	7,42	14,19	17,45
Tg ₉₀	42,24	5,65	17,10	20,26

Tabel 4.4

Hasil Perhitungan % Efektivitas Bahan Uji Dibandingkan dengan Kontrol Positif

Waktu	Dosis 1	Dosis 2	Dosis 3
Tg ₆₀	19,51	37,32	45,89
Tg ₉₀	13,37	40,48	47,96

Pada uji efektivitas, ditunjukkan bahwa pada Tg₆₀ dan Tg₉₀ dosis 3 memiliki efektivitas yang lebih besar jika dibandingkan dengan dosis 2, dan dosis 2 lebih besar jika dibandingkan dengan dosis 1.

Banyak hal yang dapat mempengaruhi perbedaan kadar glukosa darah di dalam penelitian ini, selain karena kondisi lingkungan kandang yang kurang baik dan variasi biologis individu hewan uji, kesalahan juga dapat terjadi pada saat pengukuran glukosa darah, dimana sensitifitas alat glukometer yang digunakan menurun sehingga kadar glukosa darah yang terukur kurang tepat.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pemberian ekstrak etanol daging buah salak tidak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan yang telah dibebani glukosa. Berdasarkan kurva toleransi glukosa oral dan pada uji statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan secara bermakna ($p > 0,05$) antara kontrol negatif dan kelompok dosis.

5.2. Saran

Untuk mengetahui efek hipoglikemik daging buah salak, maka perlu dilakukan penelitian terhadap daging buah salak varietas lainnya dengan memperhatikan kandungan gula yang terdapat pada daging buah salak. Untuk mengetahui kandungan zat aktif dalam daging buah salak, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan isolasi kandungan zat aktif

DAFTAR ACUAN

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2008). Riset Kesehatan Dasar (RISKEDAS) 2007. Republik Indonesia: Departemen Kesehatan
- Bastaki, S., (2005). Diabetes Mellitus and Its Treatment. *Int J Diabetes & Metabolism*, 13: 111-134
- Cahyadi, T. (2010). *Teh Kulit Salak Sebagai Obat Diabetes Alami*. Agustus 24, 2010. <http://teguuuh.wordpress.com/metode-penelitian/teh-kulit-salak-sebagai-obat-diabetes-alami/>
- Corwin, Elizabeth J. (1997). *Buku Saku Patofisiologi*. (Brahm U, Penerjemah). Jakarta: EGC
- Dahlan, M. S. (2008). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika
- Departemen Kesehatan RI. (2005). *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Melitus*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan
- Dipiro, J.T., Talbert, R. L., Yees, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., & Posey, L. M. (2005). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*. (6th ed.). USA: The Mac Graw-Hill Companies, Inc
- Dubowski, K. M. (2008). An o-Toluidine Method for Body-Fluid Glucose Determination. 54 (11), 1919-1920

- Etuk, E.U. (2010). Animals Models for Studying Diabetes Melitus. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 130-134
- Handoko, Tony., Suharto, B. Insulin, Glukagon, dan Anti Diabetik Oral. *Dalam: Ganiswarna, Sulistia G., Setiabudy, Rianto., Suyatna, Frans D., Purwastyastuti, Nafrialdi. (1995). Farmakologi dan Terapi.* Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Harukenit, R., Poovardorom, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Sajewicz, M., Kowalska, T., Delgado-Licon, E., Rocha-Guzman, N.E., Gallegos-Infane, J.A., Trakhtenberg, S., & Gorinstein, S. (2007). Comparative Study of Health Properties and Nutritional Value of Durian, Mangosteen, and Snake Fruit: Experiments in Vitro and In Vivo. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 7.4
- Hones, Joachim., Muller, Peter., & Surridge, Nigel. (2008). The Technology Behind Glucose Meters : Test Strip. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 10, 1, S10-S26.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2009, November 5). *Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus Di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang.* Agustus 9, 2010. <http://www.depkes.go.id/>
- Murray, R. K. (2003). *Harper's Illustrated Biochemistry*. New York: The Mc Graw Hill Companies.
- Nazaruddin dan Kristiawati. 1992. *18 Varietas Salak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Retno. (2010, April 30). *Buah Salak*. Agustus 15, 2010. <http://retnonw.wordpress.com/2010/04/30/buah-salak/>

- Safrini, S. (2006). *Pengaruh Rebusan Kulit Salak terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan yang Dibebeani Glukosa*. Skripsi Program Ekstensi Farmasi Universitas Indonesia. Depok
- Sahputra, F. M. (2008). *Potensi Ekstrak Kulit dan Daging Buah Salak Sebagai Antidiabetes*. Skripsi Sarjana Sains FMIPA IPB. Bogor.
- Sari, L. O. R. K. (2006). Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 01 – 07
- Sharp, P. E., & Regina, M. C. (1998). *The Laboratory Rat*. Boca Raton: CRC Press
- Soegondo, S. (2008). *Hidup Secara Mandiri dengan Diabetes Melitus*. Jakarta: Balai Penerbit FK Universitas Indonesia
- Supriyadi, Suhardi, Suzuki, Masayuki., Yoshida, Koichi., Muto, Tokie., Fujita, Akira., & Watanabe, Naoharu. (2002). Changes in the Volatile Compounds and in the Chemical and Physical Properties of Snake Fruit (*Salacca edulis* Reinw) Cv. Pondoh During Maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 7627-7633
- Suskendriyati, H., Wijayati, A., Hidayah, N., & Cahyuningdari, D. (2000). Studi Morfologi dan Hubungan Kekerabatan Varietas Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) di dataran Tinggi Sleman. *Biodiversitas*, 2(1), 59 - 64
- Tjay, T.H., & Rahardja, K. (2002). *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya*.(Edisi Kelima). Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Usia, T. (2006). Trend Penggunaan Obat Bahan Alam. *Medisina*. 1(5).

Widowati, L., Dzulkarnain, & Sa'roni. (1997).Tanaman Obat Untuk Diabetes Melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*, 116, 53-60

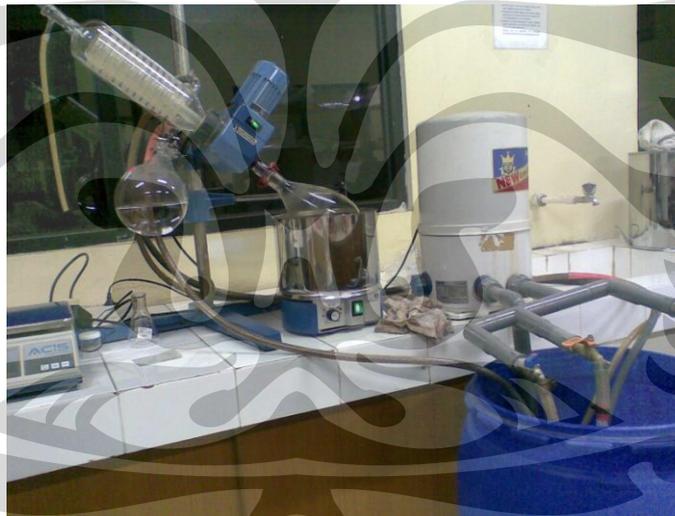
World Health Organization. (1999). *Definition, Diagnosis, and Classifications of Diabetes Mellitus and Its Complications*. Geneva : World Health Organization

World Health Organization. (2003). *Manual of Basic Techniques for A Health Laboratory (2nd Edition)*. Geneva: World Health Organization





Gambar 2.1. Buah Salak



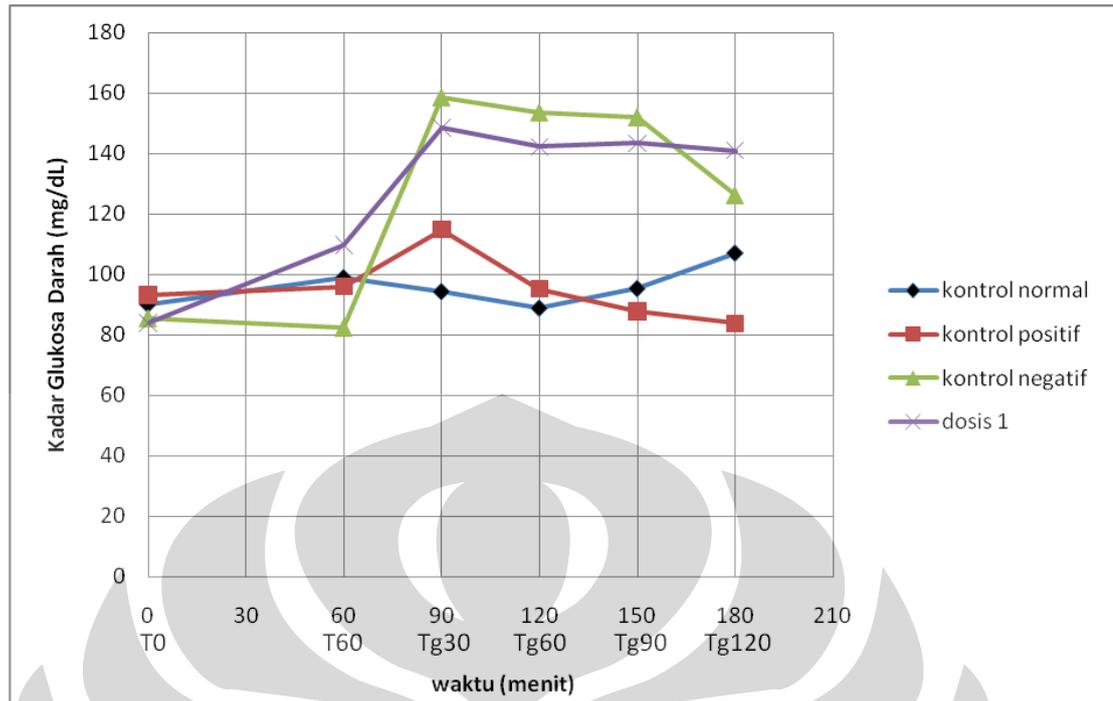
Gambar 3.1. Evaporator



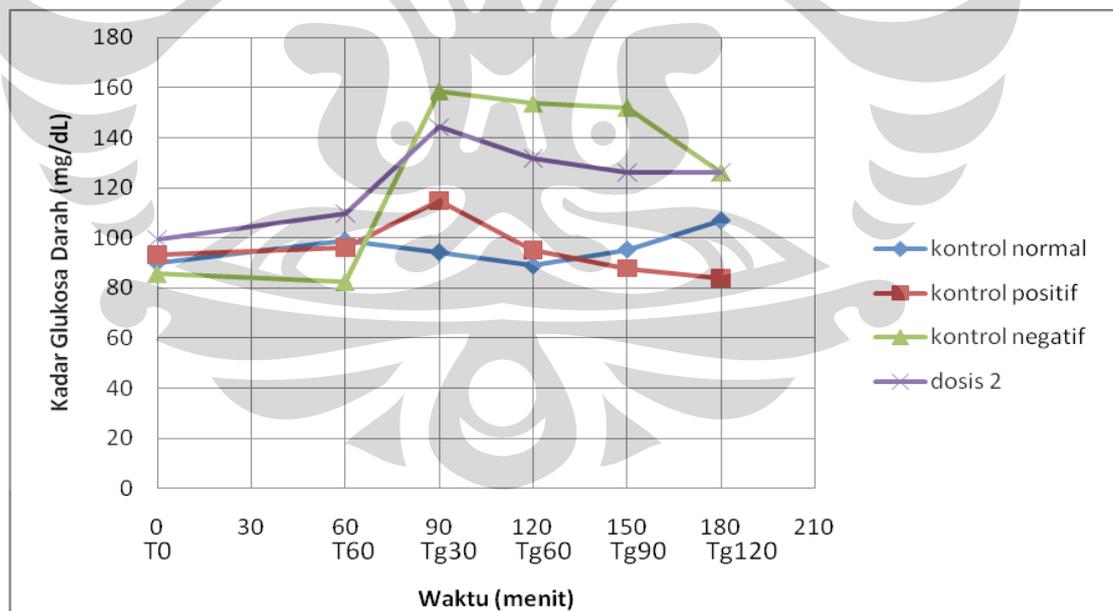
Gambar 3.2. Hasil maserasi



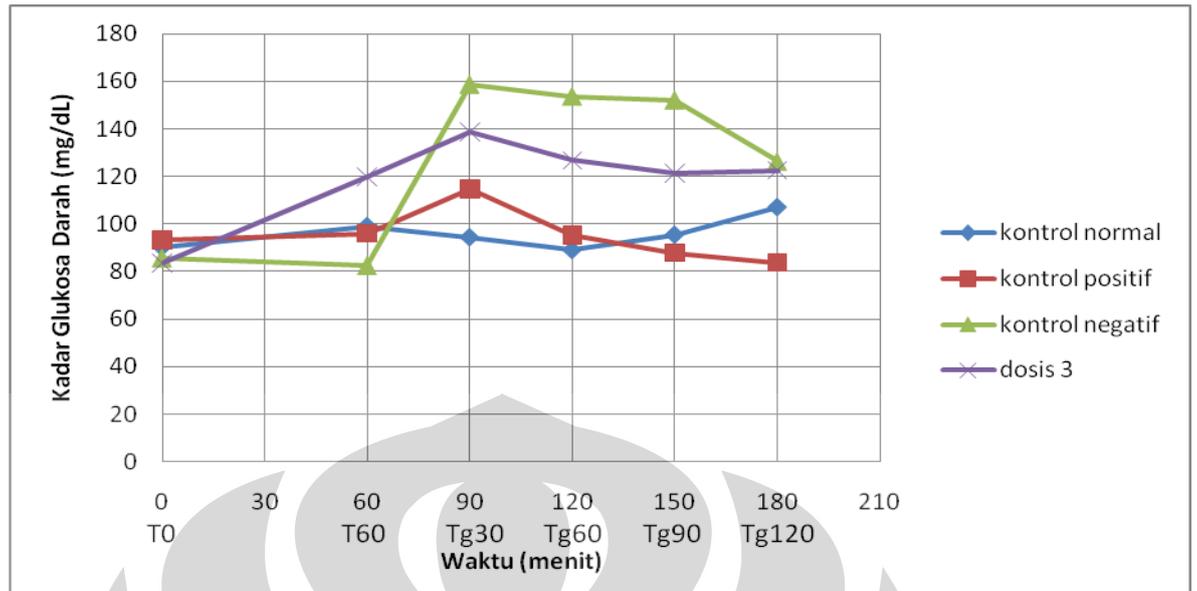
Gambar 3.3. Glukometer Accu-Check Active dan Glukostrip



Gambar 4.2. Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 1



Gambar 4.3. Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 2



Gambar 4.4. Kurva toleransi glukosa oral antara kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, dan dosis 3

Tabel 4.5

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol normal

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	82	106	78	57	90	120
2	78	87	83	68	77	103
3	74	91	91	88	87	99
4	79	95	101	107	104	113
5	138	116	119	125	119	100
x±SD	90,2±26,87	99±11,85	94,4±16,27	89±27,7 7	95,4±16, 35	107±9,14

Tabel 4.6

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol positif

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	53	80	124	94	78	64
2	92	90	100	64	73	73
3	90	94	124	100	88	91
4	127	110	112	110	100	100
5	104	106	114	108	100	91
x±SD	93,2±26,86	96±12,16	114,8±9,96	95,2±18,58	87,8±12,38	83,8±14,79

Tabel 4.7

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok kontrol negatif

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	83	58	198	209	250	200
2	93	83	141	133	112	100
3	79	98	121	104	96	110
4	75	86	163	158	159	120
5	98	87	170	164	143	101
x±SD	85,6±9, 63	82,4±14,77	158,6±29,2 6	153,6±38 ,99	152±60,14	126,2±42,0 4

Tabel 4.8

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 1

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	76	80	136	118	125	124
2	68	136	143	177	164	153
3	89	119	113	136	219	210
4	99	112	227	162	102	115
5	88	101	124	118	107	103
x±SD	84±12,10	109,6±20,86	148,6±45,30	142,2±26,52	143,4±48,78	141±42,76

Tabel 4.9

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 2

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	110	121	142	135	135	137
2	90	100	132	129	128	130
3	105	114	175	150	136	140
4	110	112	146	124	126	130
5	83	101	126	121	105	94
x±SD	99,6±12,3	109,6±8,9	144,2±18,	131,8±11,	126±12,5	126,2±18,
D	8	6	95	47	0	52

Tabel 4.10

Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/ml) kelompok dosis 3

Tikus	T ₀	T ₆₀	Tg ₃₀	Tg ₆₀	Tg ₉₀	Tg ₁₂₀
1	79	120	127	100	89	91
2	80	122	155	156	168	169
3	56	139	137	131	120	124
4	127	108	153	148	144	146
5	76	110	121	99	85	83
x±SD	83,6±26,	119,8±12,	138,6±15,	126,8±26,	121,2±35,	122,6±36,
D	16	34	19	51	56	29

Lampiran 1

Penetapan Dosis

Perhitungan Susut Pengerinan

Daging buah salak yang belum dikeringkan (mula-mula): 553 gram

Daging buah salak yang telah dikeringkan:

- Penimbangan 1 : 118 gram
- Penimbangan 2 : 117 gram
- Penimbangan 3: 117 gram

Karena penimbangan konstan, maka jumlah daging buah salak yang dikeringkan adalah 117 gram.

Susut pengerinan =

$$\frac{\text{buah salak yang telah dikeringkan}}{\text{buah salak yang belum dikeringkan}} \times 100\% = \frac{117 \text{ gr}}{553 \text{ gr}} \times 100\% = 21,157 \%$$

Untuk 20 g daging buah salak yang belum dikeringkan dikonversi menjadi bentuk kering, maka:

$$\frac{X}{20} \times 100\% = 21,157\%$$

$$X = \frac{21,157\%}{100\%} \times 20$$

$$X = 4,2314 \text{ gram}$$

Perhitungan Randemen Ekstrak

Dari 91 gr serbuk daging buah salak, diperoleh 62 gr ekstrak kental daging buah salak sehingga:

$$\text{Randemen} = \frac{\text{ekstrak yang diperoleh}}{\text{simplisia awal}} \times 100\%$$

$$\text{Randemen} = \frac{62 \text{ gr}}{91 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\text{Randemen} = 68,1318 \%$$

Sehingga untuk 4,2314 serbuk dihasilkan ekstrak :

$$68,1318 \% = \frac{X}{4,2314 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$X = \frac{68,1318 \%}{100\%} \times 4,2314 \text{ gr}$$

$$X = 2,8829 \text{ gram}$$

Perhitungan Dosis

Dosis daging buah salak yang digunakan masyarakat untuk mengobati diare adalah 20 gram (Retno, 2010), dimana dari 20 gram daging buah salak dikonversi sehingga diperoleh 4,2314 gram serbuk kering dan 2,8829 ekstrak kental etanol.

Ekstrak kental etanol 3,0689 dikonversi ke dalam dosis untuk tikus yaitu dikalikan dengan faktor konversi dari manusia ke tikus, yaitu 0,018 dan dikalikan dengan faktor farmakokinetik, yaitu 10, sehingga :

$$2,8829 \times 0,018 \times 10 = 0,5189 \text{ gram}$$

Dosis ini merupakan dosis terendah yang akan diberikan, sedangkan untuk dosis kedua merupakan kelipatan dua dari dosis pertama dan dosis ketiga merupakan kelipatan empat dari dosis pertama, sehingga diperoleh:

- ✓ Dosis 1 = 0,5189 gram/200grBB
- ✓ Dosis 2 = 1,0378 gram/200grBB
- ✓ Dosis 3 = 2,0757 gram/200grBB

Lampiran 2

Pembuatan Larutan Uji

Untuk pembuatan suspensi digunakan CMC 0,5 % yaitu 500 mg CMC dikembangkan dalam 100 ml aquades.

Untuk tiap tikus diberikan 3 ml suspensi ekstrak sehingga:

Volume pemberian ekstrak etanol ditetapkan sebesar 3 ml untuk tiap 200 g tikus, dimana tiap kelompok terdiri dari 4 ekor tikus sehingga total volume yang dibutuhkan adalah

- Kelompok dosis 3 : 12 ml
 - Kelompok dosis 2 : 6 ml
 - Kelompok dosis 1 : 3 ml
- $21 \text{ ml} = 30 \text{ ml}$

Jumlah ekstrak yang ditimbang:

Untuk dosis 3 dibutuhkan 2,0757 gram ekstrak dan kemudian di ad 3 ml dengan larutan CMC 0,5% sehingga untuk 30 ml larutan uji, ditimbang ekstrak sebanyak:

$$2,0757 \text{ g} \longrightarrow 3 \text{ ml}$$

$$20,757 \text{ g} \longleftarrow 30 \text{ ml}$$

Dari total larutan uji 30 ml dibagi menjadi 3 dosis yaitu:

- Dosis 3 diambil sebanyak 12 ml
- Dosis 2 diambil sebanyak 6 ml dan dicukupkan volumenya hingga 12 ml dengan larutan CMC 0,5%
- Dosis 1 diambil sebanyak 3 ml dan dicukupkan volumenya hingga 12 ml dengan larutan CMC 0,5

Lampiran 3

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Sebelum Perlakuan (T_0)

- A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Sebelum Perlakuan (T_0)

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_0 terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal
 H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$
 H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.655	5	.003
	kontrol positif	.957	5	.787
	kontrol negatif	.939	5	.656
	dosis 1	.962	5	.821
	dosis 2	.846	5	.181
	dosis 3	.847	5	.186

Hasil : Nilai signifikansi $< \alpha$ untuk kontrol normal

Kesimpulan : H_0 ditolak, data kadar glukosa darah pada T_0 tidak terdistribusi normal

- B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Sebelum Perlakuan (T_0)

Universitas Indonesia

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_0 bervariasi homogen atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen

H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.754	5	24	.591

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada T_0 bervariasi homogen

C. Uji Kruskal –Wallis pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Sebelum Perlakuan (T_0)

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada T_0

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test Statistics^{a,b}

	glukosa
Chi-Square	5.172
df	5
Asymp. Sig.	.395

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
kelompok

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : H_0 diterima, tidak terdapat perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada T_0

Lampiran 4

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Jam Setelah Perlakuan (T_{60})

- A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Jam Setelah Perlakuan (T_{60})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{60} terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal
 H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$
 H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.933	5	.615
	kontrol positif	.957	5	.786
	kontrol negatif	.869	5	.264
	dosis 1	.992	5	.987
	dosis 2	.910	5	.467
	dosis 3	.907	5	.450

Hasil : Nilai signifikansi $> \alpha$ untuk semua kelompok uji

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada T_{60} terdistribusi normal

- B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Jam Setelah Perlakuan (T_{60})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{60} bervariasi homogen atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen

H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.602	5	24	.699

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada T_{60} bervariasi homogen

C. Uji ANOVA Satu Arah pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Pada T_{60}

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada T_{60}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Universitas Indonesia

ANOVA

glukosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4291.467	5	858.293	4.384	.006
Within Groups	4698.400	24	195.767		
Total	8989.867	29			

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada T_{60}

D. Uji Beda Nyata Terkecil pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji pada T_{60}

Tujuan : Untuk mengetahui antar kelompok yang mana saja terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna pada T_{60}

Hipotesis : $H_0 =$ Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

$H_a =$ Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Multiple Comparisons

glukosa

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol normal	kontrol positif	3.000	8.849	.738	-15.26	21.26
	kontrol negatif	16.600	8.849	.073	-1.66	34.86
	dosis 1	-10.600	8.849	.243	-28.86	7.66
	dosis 2	-10.600	8.849	.243	-28.86	7.66
	dosis 3	-20.800*	8.849	.027	-39.06	-2.54
kontrol positif	kontrol normal	-3.000	8.849	.738	-21.26	15.26
	kontrol negatif	13.600	8.849	.137	-4.66	31.86
	dosis 1	-13.600	8.849	.137	-31.86	4.66
	dosis 2	-13.600	8.849	.137	-31.86	4.66
	dosis 3	-23.800*	8.849	.013	-42.06	-5.54
kontrol negatif	kontrol normal	-16.600	8.849	.073	-34.86	1.66
	kontrol positif	-13.600	8.849	.137	-31.86	4.66
	dosis 1	-27.200*	8.849	.005	-45.46	-8.94
	dosis 2	-27.200*	8.849	.005	-45.46	-8.94
	dosis 3	-37.400*	8.849	.000	-55.66	-19.14
dosis 1	kontrol normal	10.600	8.849	.243	-7.66	28.86
	kontrol positif	13.600	8.849	.137	-4.66	31.86
	kontrol negatif	27.200*	8.849	.005	8.94	45.46
	dosis 2	.000	8.849	1.000	-18.26	18.26
	dosis 3	-10.200	8.849	.260	-28.46	8.06
dosis 2	kontrol normal	10.600	8.849	.243	-7.66	28.86
	kontrol positif	13.600	8.849	.137	-4.66	31.86
	kontrol negatif	27.200*	8.849	.005	8.94	45.46
	dosis 1	.000	8.849	1.000	-18.26	18.26
	dosis 3	-10.200	8.849	.260	-28.46	8.06
dosis 3	kontrol normal	20.800*	8.849	.027	2.54	39.06
	kontrol positif	23.800*	8.849	.013	5.54	42.06

Universitas Indonesia

kontrol negatif	37.400*	8.849	.000	19.14	55.66
dosis 1	10.200	8.849	.260	-8.06	28.46
dosis 2	10.200	8.849	.260	-8.06	28.46

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

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$ antar dosis 3 dengan kelompok kontrol normal dan kontrol positif; Kontrol negatif dengan dosis 1, 2, dan 3

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok dosis 3 dengan kontrol normal, kontrol positif, dan kontrol negatif ; kelompok dosis 2 dengan kontrol negatif; dan dosis 1 dengan kontrol negatif pada T_{60}

Lampiran 5

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg₃₀)

- A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg₃₀)

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada Tg₃₀ terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis : Ho = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal
Ha = Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : Ho diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$
Ha ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.942	5	.683
	kontrol positif	.895	5	.384
	kontrol negatif	.988	5	.973
	dosis 1	.787	5	.063
	dosis 2	.899	5	.406
	dosis 3	.903	5	.427

Hasil : Nilai signifikansi $> \alpha$ untuk semua kelompok uji

Kesimpulan : Ho diterima, data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada Tg₃₀ terdistribusi normal

B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Setengah Jam Setelah Perlakuan (T_{g30})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{g30} bervariasi homogen atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen

H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.682	5	24	.177

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada T_{g30} bervariasi homogen

C. Uji ANOVA Satu Arah pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Pada T_{g30}

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada T_{g30}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

$H_a =$ Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

ANOVA

glukosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14382.400	5	2876.480	4.468	.005
Within Groups	15450.400	24	643.767		
Total	29832.800	29			

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada T_{g30}

D. Uji Beda Nyata Terkecil pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji pada T_{g30}

Tujuan : Untuk mengetahui antar kelompok yang mana saja terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna pada T_{g30}

Hipotesis : $H_0 =$ Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

$H_a =$ Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan: H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Multiple Comparisons

glukosa

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol normal	kontrol positif	-20.400	16.047	.216	-53.52	12.72
	kontrol negatif	-64.200*	16.047	.001	-97.32	-31.08
	dosis 1	-54.200*	16.047	.002	-87.32	-21.08
	dosis 2	-49.800*	16.047	.005	-82.92	-16.68
	dosis 3	-44.200*	16.047	.011	-77.32	-11.08
kontrol positif	kontrol normal	20.400	16.047	.216	-12.72	53.52
	kontrol negatif	-43.800*	16.047	.012	-76.92	-10.68
	dosis 1	-33.800*	16.047	.046	-66.92	-.68
	dosis 2	-29.400	16.047	.079	-62.52	3.72
	dosis 3	-23.800	16.047	.151	-56.92	9.32
kontrol negatif	kontrol normal	64.200*	16.047	.001	31.08	97.32
	kontrol positif	43.800*	16.047	.012	10.68	76.92
	dosis 1	10.000	16.047	.539	-23.12	43.12
	dosis 2	14.400	16.047	.378	-18.72	47.52
	dosis 3	20.000	16.047	.225	-13.12	53.12
dosis 1	kontrol normal	54.200*	16.047	.002	21.08	87.32
	kontrol positif	33.800*	16.047	.046	.68	66.92
	kontrol negatif	-10.000	16.047	.539	-43.12	23.12
	dosis 2	4.400	16.047	.786	-28.72	37.52
	dosis 3	10.000	16.047	.539	-23.12	43.12
dosis 2	kontrol normal	49.800*	16.047	.005	16.68	82.92
	kontrol positif	29.400	16.047	.079	-3.72	62.52
	kontrol negatif	-14.400	16.047	.378	-47.52	18.72
	dosis 1	-4.400	16.047	.786	-37.52	28.72
	dosis 3	5.600	16.047	.730	-27.52	38.72
dosis 3	kontrol normal	44.200*	16.047	.011	11.08	77.32
	kontrol positif	23.800	16.047	.151	-9.32	56.92

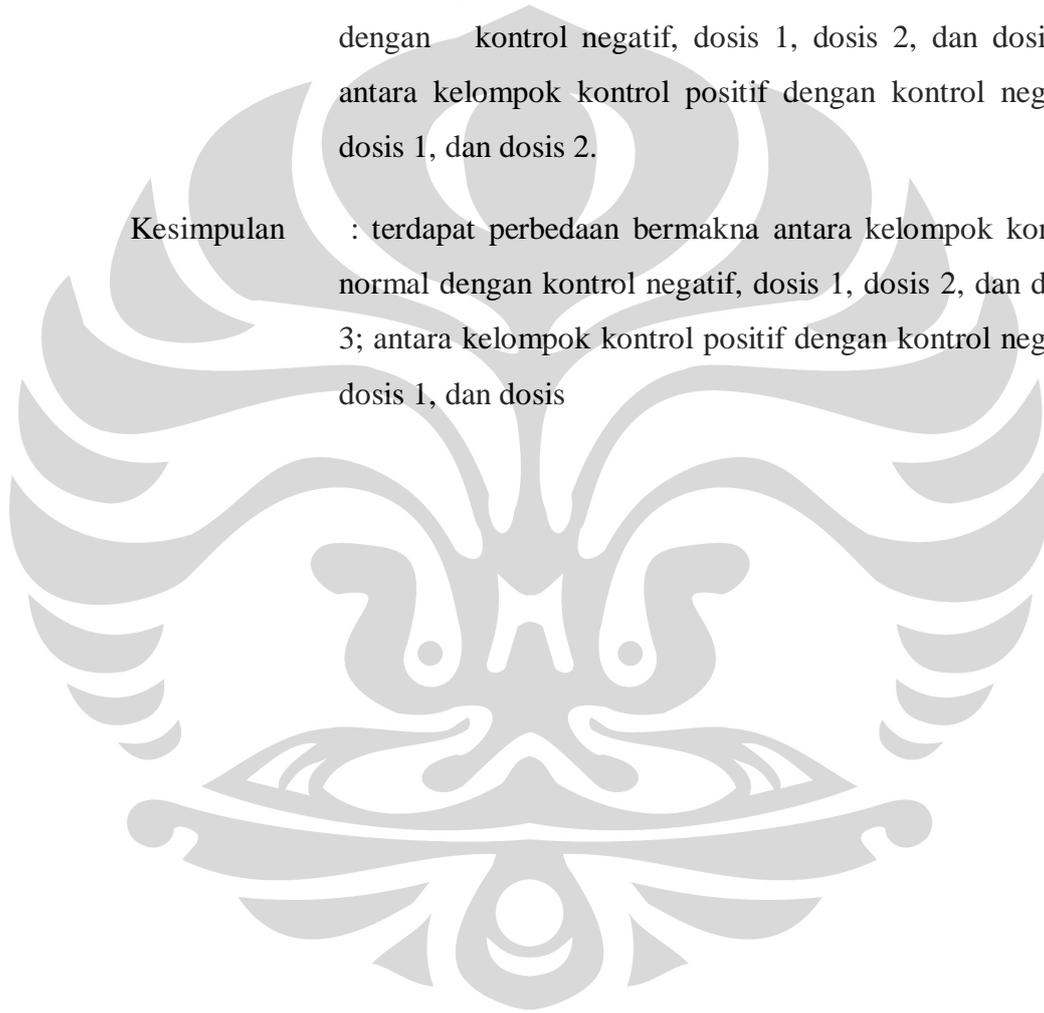
Universitas Indonesia

kontrol negatif	-20.000	16.047	.225	-53.12	13.12
dosis 1	-10.000	16.047	.539	-43.12	23.12
dosis 2	-5.600	16.047	.730	-38.72	27.52

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

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$ antara kelompok kontrol normal dengan kontrol negatif, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3; antara kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, dan dosis 2.

Kesimpulan : terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol normal dengan kontrol negatif, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3; antara kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, dan dosis 2.



Lampiran 6

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g60})

- A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g60})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{g60} terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis: H_0 = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal

H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan: H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.966	5	.851
	kontrol positif	.835	5	.151
	kontrolnegatif	.982	5	.944
	dosis 1	.883	5	.323
	dosis 2	.913	5	.485
	dosis 3	.871	5	.269

Hasil : Nilai signifikansi $> \alpha$ untuk semua kelompok

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada T_{g60} terdistribusi normal

- B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g60})

Universitas Indonesia

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada Tg_{60} bervariasi homogen atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen
 H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.353	5	24	.277

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada Tg_{60} bervariasi homogen

C. Uji ANOVA Satu Arah pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Pada Tg_{60}

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada Tg_{60}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

ANOVA

glukosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16628.300	5	3325.660	4.780	.004
Within Groups	16698.400	24	695.767		
Total	33326.700	29			

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada T_{g60}

D. Uji Beda Nyata Terkecil pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji pada T_{g60}

Tujuan : Untuk mengetahui antar kelompok yang mana saja terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna pada T_{g60}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Multiple Comparisons

glukosa

LSD

Universitas Indonesia

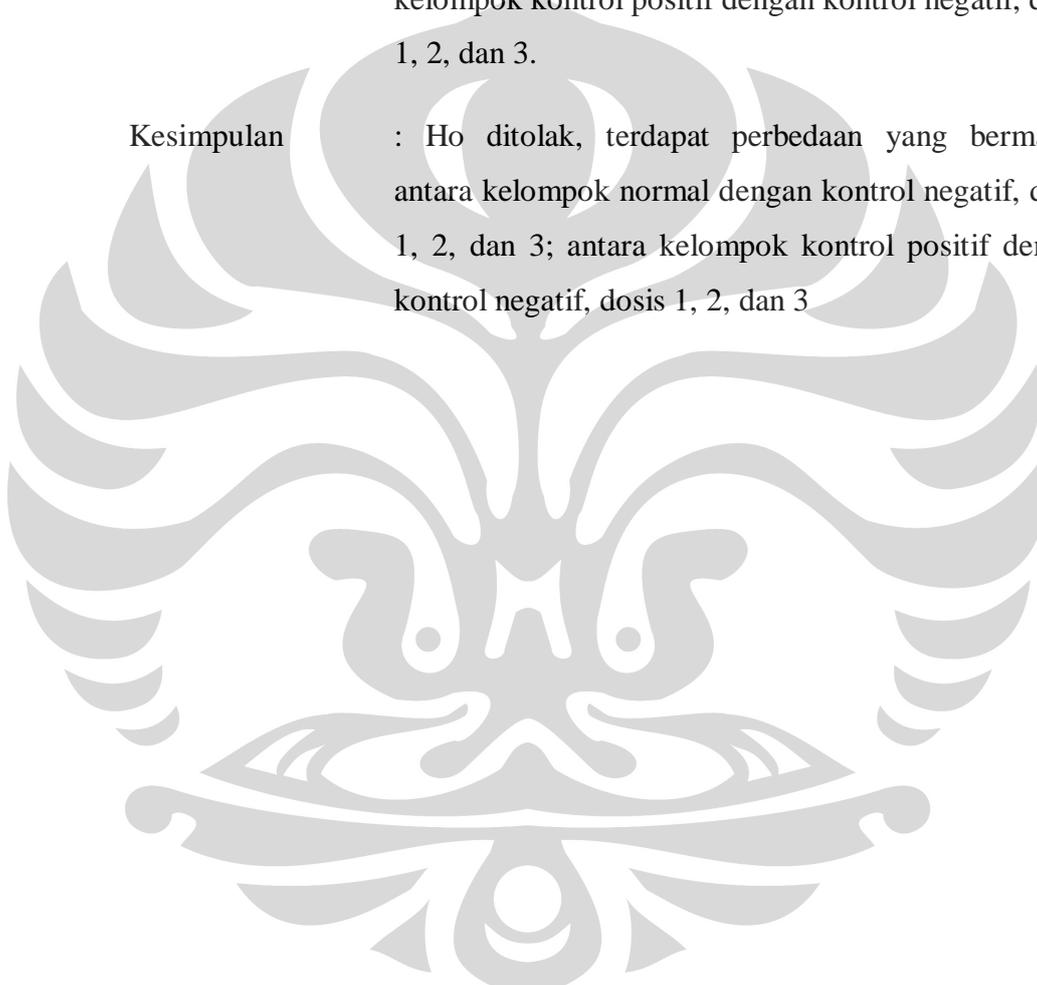
(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol normal	kontrol positif	-6.200	16.683	.713	-40.63	28.23
	kontrolnegatif	-64.600*	16.683	.001	-99.03	-30.17
	dosis 1	-53.200*	16.683	.004	-87.63	-18.77
	dosis 2	-42.800*	16.683	.017	-77.23	-8.37
	dosis 3	-37.800*	16.683	.033	-72.23	-3.37
kontrol positif	kontrol normal	6.200	16.683	.713	-28.23	40.63
	kontrolnegatif	-58.400*	16.683	.002	-92.83	-23.97
	dosis 1	-47.000*	16.683	.010	-81.43	-12.57
	dosis 2	-36.600*	16.683	.038	-71.03	-2.17
	dosis 3	-31.600	16.683	.070	-66.03	2.83
kontrolnegatif	kontrol normal	64.600*	16.683	.001	30.17	99.03
	kontrol positif	58.400*	16.683	.002	23.97	92.83
	dosis 1	11.400	16.683	.501	-23.03	45.83
	dosis 2	21.800	16.683	.204	-12.63	56.23
	dosis 3	26.800	16.683	.121	-7.63	61.23
dosis 1	kontrol normal	53.200*	16.683	.004	18.77	87.63
	kontrol positif	47.000*	16.683	.010	12.57	81.43
	kontrolnegatif	-11.400	16.683	.501	-45.83	23.03
	dosis 2	10.400	16.683	.539	-24.03	44.83
	dosis 3	15.400	16.683	.365	-19.03	49.83
dosis 2	kontrol normal	42.800*	16.683	.017	8.37	77.23
	kontrol positif	36.600*	16.683	.038	2.17	71.03
	kontrolnegatif	-21.800	16.683	.204	-56.23	12.63
	dosis 1	-10.400	16.683	.539	-44.83	24.03
	dosis 3	5.000	16.683	.767	-29.43	39.43
dosis 3	kontrol normal	37.800*	16.683	.033	3.37	72.23
	kontrol positif	31.600	16.683	.070	-2.83	66.03
	kontrolnegatif	-26.800	16.683	.121	-61.23	7.63
	dosis 1	-15.400	16.683	.365	-49.83	19.03
	dosis 2	-5.000	16.683	.767	-39.43	29.43

Universitas Indonesia

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

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$ antara kelompok normal dengan kontrol negatif, dosis 1, 2, dan 3; antara kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, 2, dan 3.

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok normal dengan kontrol negatif, dosis 1, 2, dan 3; antara kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, 2, dan 3



Lampiran 7

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g90})

Universitas Indonesia

A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g90})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{g90} terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal

H_a =Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.959	5	.800
	kontrol positif	.883	5	.321
	kontrolnegatif	.893	5	.374
	dosis 1	.880	5	.310
	dosis 2	.829	5	.136
	dosis 3	.926	5	.569

Hasil : Nilai signifikansi $> \alpha$ untuk semua kelompok uji

Kesimpulan : H_0 diterima, data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada T_{g90} terdistribusi normal

B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g90})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada T_{g90} bervariasi homogen atau tidak

Universitas Indonesia

Hipotesis : Ho = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen
 Ha=Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : Ho diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$
 Ha ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.784	5	24	.040

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : Ho ditolak, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada T_{g90} tidak bervariasi homogen

C. Uji Kruskal –Wallis pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (T_{g90})

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada $T_{g1,5}$

Hipotesis : Ho = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

Ha = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : Ho diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$
 Ha ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test Statistics ^{a,b}	
	glukosa
Chi-Square	13.168

df	5
Asymp. Sig.	.022

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
kelompok

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada Tg_{90}

D. Uji Mann-Whitney pada Kadar Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg_{90})

Tujuan : Untuk mengetahui antar kelompok yang mana saja terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna pada Tg_{90}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Kelompok		Asymp. Sig. (2-tailed)
Kontrol Normal	kontrol positif	.463

Universitas Indonesia

	kontrol negatif	.047
	Dosis 1	.047
	Dosis 2	.016
	Dosis 3	.251
Kontrol Positif	kontrol negatif	.028
	Dosis 1	.009
	Dosis 2	.009
	Dosis 3	.116
Kontrol Negatif	Dosis 1	.917
	Dosis 2	.465
	Dosis 3	.465
Dosis 1	Dosis 2	.917
	Dosis 3	.465
Dosis 2	Dosis 3	.754

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$ antara kelompok normal dengan kontrol negatif, dosis 1, dan 2; antara kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, dan 2

Kesimpulan: terdapat perbedaan bermakna antara kelompok normal dengan kontrol negatif, dosis 1, dan 2; antara kontrol positif dengan kontrol negatif, dosis 1, dan 2.

Lampiran 8

Uji Statistik Terhadap Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Uji Dua Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg₁₂₀)

Universitas Indonesia

A. Uji Normalitas (Uji Saphiro-Wilk) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Dua Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg_{120})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada Tg_{120} terdistribusi normal atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus terdistribusi normal

H_a = Data kadar glukosa darah tikus tidak terdistribusi normal

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

kelompok		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
glukosa	kontrol normal	.875	5	.287
	kontrol positif	.914	5	.490
	kontrolnegatif	.714	5	.013
	dosis 1	.881	5	.315
	dosis 2	.758	5	.035
	dosis 3	.941	5	.677

Hasil : Nilai signifikansi $< \alpha$ untuk kelompok kontrol negatif dan dosis 2

Kesimpulan : H_0 ditolak, data kadar glukosa darah seluruh kelompok uji pada Tg_{120} tidak terdistribusi normal

B. Uji Homogenitas (Uji Levene) pada Kadar Glukosa Darah Seluruh Kelompok Satu Setengah Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg_{120})

Tujuan : Untuk mengetahui apakah data kadar glukosa darah seluruh kelompok pada Tg_2 bervariasi homogen atau tidak

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus bervariasi homogen

Ha = Data kadar glukosa darah tikus tidak bervariasi homogen

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : Ho diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

Ha ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test of Homogeneity of Variances

glukosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.074	5	24	.104

Hasil : nilai signifikansi $> \alpha$

Kesimpulan : Ho diterima, data kadar glukosa darah pada seluruh kelompok uji pada Tg₁₂₀ bervariasi homogen

C. Uji Kruskal –Wallis pada Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Dua Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg₁₂₀)

Tujuan : Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok hewan uji pada Tg₁₂₀

Hipotesis : Ho = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

Ha = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : Ho diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

Ha ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Test Statistics^{a,b}

	glukosa
Chi-Square	12.055
df	5
Asymp. Sig.	.034

Universitas Indonesia

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
kelompok

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan : H_0 ditolak, terdapat perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah antar kelompok uji pada Tg_{120}

D. Uji Mann-Whitney pada Kadar Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok Uji Dua Jam Setelah Pemberian Glukosa (Tg_{120})

Tujuan : Untuk mengetahui antar kelompok yang mana saja terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna pada Tg_{120}

Hipotesis : H_0 = Data kadar glukosa darah tikus tidak berbeda bermakna

H_a = Data kadar glukosa darah tikus berbeda bermakna

α : 0,05

Pengambilan Kesimpulan : H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$

H_a ditolak jika nilai signifikansi $\leq 0,05$

Kelompok		Asymp. Sig. (2-tailed)
Kontrol Normal	kontrol positif	.021
	kontrol negatif	.462
	Dosis 1	.059
	Dosis 2	.116
	Dosis 3	.602

Kontrol Positif	kontrol negatif	.012
	Dosis 1	.009
	Dosis 2	.016
	Dosis 3	.113
Kontrol Negatif	Dosis 1	.251
	Dosis 2	.463
	Dosis 3	.917
Dosis 1	Dosis 2	.917
	Dosis 3	.530
Dosis 2	Dosis 3	.753

Hasil : nilai signifikansi $< \alpha$ antara kelompok normal dengan kontrol positif; antara kontrol positif dengan dosis 1 dan 2

Kesimpulan : terdapat perbedaan bermakna antara kelompok normal dengan kontrol positif; antara kontrol positif dengan dosis 1 dan 2.