UJI BIOAKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK KASAR FLAVONOID FRAKSI METANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) PADA MENCIT PUTIH (*Mus musculus* L.) JANTAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Oleh

JANUARITA SASNI

NIM. 12885.2009

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2014

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul	:	**Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus Musculus* L.) Jantan**
Nama	:	Januarita Sasni
NIM	:	12885
Program Studi	:	Kimia
Jurusan	:	Kimia
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Januari 2014

Disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dra. Iryani, M.S	Fitri Amelia, S.Si, M.Si
NIP. 19620113 198603 2 001	NIP. 19800819 200912 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama	:	Januarita Sasni
NIM	:	12885
Program Studi	:	Kimia
Jurusan	:	Kimia
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul

Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus Musculus* L.) Jantan

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Januari 2014

Tim Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Iryani, M.S	
Sekretaris	: Fitri Amelia, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dra. Iswendi, M.S	
Anggota	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : JANUARITA SASNI

NIM/TM : 12885/2009

Program Studi : Kimia

Jurusan Kimia : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia dan merima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstusi UNP maupun di masyakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,

Januarita Sasni

NIM. 12885

Bismillahirrahmanirrahim

Katakanlah: " Wahai Allah yang mempunyai kerajaan, Engkau berikan kerajaan kepada orang yang Engkau kehendaki dan Engkau cabut kerajaan dari orang yang engkau kehendaki. Engkau muliakan orang yang Engkau kehendaki dan Engkau hinakan orang yang Engkau kehendaki. Di tangan Engkaulah segala kebajikan. Sungguh Engkau Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Engkau masukkan malam ke dalam siang dan Engkau masukkan siang ke dalam malam. Dan Engkau keluarkan yang hidup dari yang mati dan Engkau keluarkan yang mati dari yang hidup. Dan Engkau berikan rezki kepada siapa yang Engkau Kehendaki tanpa pehitungan (Q.S. Ali Imran:26-27)

Tiada kentara syukur memenuh sukma, saat karya ini akhirnya dapat berupa dan telah menyumbang tambahan huruf di belakang nama yang ku punya, meskipun tlah cukup puas menikmati suka duka tika jatuh dan terbangun. Seketika air mata dapat berganti dengan tawa. Tak jarang jenuh membelenggu jiwa. Sering aku berujar cukup sudah sampai di sini saja,aku lelah. Namun saat itulah para ruh-ruh semangat dari insan terkasih datang bagai siraman embun nan sejuk di tengah padang pasir nan gersang. Aku bagai terhipnotis untuk segera bangkit kembali dan ikut menari mengikuti irama waktu yang bergulir. Tiada terasa waktu akhirnya takluk dihadapanku. Semoga semua ini adalah rezki yang Allah Anugerahkan untukku.

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala dari apa yang diusahakannya dan ia mendapat sikasa dari kejahatan yang dikerjakannya. "(mereka berdoa)"; Ya Tuhan kami janganlah engkau hokum kami jika kami lupa atau tersalah, Ya Allah janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami, ampunilah kami dan rahmatilah kami. Engkaulah penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir (Q.S. Al-baqarah: 286)

*Karya ini aku persembahkan untuk Kedua orang tuaku Abak (**Rivai Mln.Malano**) amak (**Yusnidar**) yang tiada pernah letih berkorban moril dan materil hingga kini sas sudah sarjana. Maafkan anakmu ini yang masih belum bisa mandiri, masih sering merengek untuk hal-hal sepele, masih sering membuat abak dan amak terluka, maafkan sasni. Terima kasih untuk cinta yang tiada kan pernah dapat terbalas. Sas hanya ingin abak dan amak tahu bahwa cinta ini terlalu dalam untukmu berdua, malaikat yang Allah kirimkan untuk menjadikan diri ini bermanfaat bagi ummat, insyaALLAH. Sas mohon do'a agar gelar yang Allah amanahkan ini dapat sas tunaikan dengan sebaik baiknya. Jangan biarkan sas terlena*

hanya sampai disini,teruslah bangunkan ketika sas tertidur dengan kenyamanan dunia. Semoga suatu saat sas kan dapat mengukir senyum bahagia diwajah abak dan amak. Abak, isas tak ingin abak sakit lagi isas ingin abak panjang umur dalam keadaan taqwa Ilallah. Isas takkan pernah sanggup berpisah dari abak selama-lamanya. Amak, isas sedih melihat amak harus lebih tua dari usia yang sebenarnya karena isas. Amak, engkaulah pahlawan sejati dalam hidup ini. sas miris melihat abak dan amak masih harus berjemur punggung dari matahari terbit hingga terbenam. Isas bertekad untuk memperjuangkan adek2 sehingga beban abak dan amak dapat berkurang. Abak,engkaulah alasan sas masih tegar dalam hidup ini. amak you're my everything.

Pimpinan pondok Pesantren Modern Terpadu M. Natsir, AL-Mukarram ***Buya Darman BA.*** *Syukran atas restunya Ayah. Tanpa ayah mungkin sasni takkan jadi masuk ke Kimia UNP, karena kebingungan mencari dana untuk daftar ulang. Ayah pun dating walaupun dengan ekspresi yang bikin sasni ingin menyerah saja (cemo'oh khas ayah) Ustadzah* ***Upik Kamalia S.S****, Syukran atas "kemarahan" bunda yang menghantarkan sasni ke sini, kalau bukan karena formulir SNMPTN dari bunda, sasni takkan S.Si di Kimia UNP*

Teruntuk ***Ibu Dra. Iryani, M.S****. yang telah berkorban waktu, tenaga serta pikiran untuk sasni. Terima kasih untuk semua kesabaran dan ketabahan ibuk saat menghadapi sasni bimbingan. Ibuk,,,sasni menyadari tiada kan pernah sanggup membalas semuanya, sas hanya mampu berdo'a semoga semua pengorbanan ibuk Allah balas dengan pahala yang berlipat ganda dan di nilai sabagai sedekah jariah dan ilmu yang bermanfaat. Amiin y Rabb*

Ketika meninggal anak Adam maka putuslah semua amalnya kecuali tiga perkara: Sedekah Jariah, Ilmu yang Bermanfaat dan doa anak yang saleh (Al-Hadits).

Ibu ***Fitri Amelia, S.Si, M.Si.*** *yang senantiasa kembali merengkuh sasni, saat diri harus sampai di titik jenuh. Ibu yang senantiasa menghidupkan korek api saat lilin2 kecil itu hampir mati. Terima kasih yang tak terhingga atas semuanya buk. Sasni sadar tiada apapun miliksasni yang layak untuk mengganti harga waktu dan ilmu yang ibuk berikan. Terkadang sasni berharap malam lebih lama dari biasanya agar dapat terlelap dan melupakan perjuangan ini. namun saat sms atau email ibuk datang, begitu besar harapan sasni agar pagi segera menjelang dan menyelesaikan bengkalai ini. terkadang sasni sering mengeluh pada ibuk namun ibuk senantiasa menyulap keluhan bermutasi menjadi suntikan semangat dengan dosis tinggi. Semoga semuanya Allah balasi dengan sebaik baik balasan, amin y rabb.*

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Q.S: Al-Insyirah:5-6)

*Saudara-saudara yang sangat aku cintai. Kalian bagaikan mutiara berharga yang aku punya takkan pernah dapat tergantikan oleh intan yang berkilauan. Uda (****Risfaya Emil****) makasih untuk support semangat dan dukungannya uda, semoga suatu saat jarak mau*

*berdamai dengan kita hingga kita takkan berjauhan lagi. Ne Gadang (**Juni Yasni/Alm**) ne,,, isas dah wisuda. Tiada pernah ku lupa saat hanya dirimu yang senantiasa menanyakan kondisiku di saat isu-isu gempa itu bermunculan. Oh ya waktu kompre sas pake baju yang one sulam, baju terakhir dari one yang tiada pernah dapat one lihat, rencana tinggallah rencana tapi Allah lah yang mewujudkan semuanya. Mungkin akan lebih indah jika ada one di hari wisuda isas,namun apakan daya tiadalah dapat di sesali takdir berkata lain, tapi isas yakin one telah mendapat tempat terbaik di sisiNya, semoga kita dapat berkumpul lagi di Raudhatul jannah kelak, amin. Ne ketek (**Husna Yarni,S.Pdi**) akhirnya ne,sas bisa sedikit lega, tiba jua di penghujung. Ne Mani (**Yuli Marni**) ne, sas minta maaf untuk janji yang sering terabaikan, amanah yang jarang tertunaikan, sungguh semua itu tiada unsur kesengajaan. Semoga Ampunan dan kemaafan itu masih ada untuk adikmu yang dhoif ini.*

*Adindaku (**Maretta Pasni**) rajin belajar ya, mengapa perjuangan itu pahit,karena sukses itu begitu manis. Jangan lupa jangan berputus asa dari rahmat ALLAH, fighting!!. **Millia Agustus**, ne selalu mendoakan semoga Allah senantiasa merahmati setiap langkahmu tus, jangan kecewakan abak dan amak,engkaulah harapan mereka saat ini, semoga engkau segera dapat memakanai hakikat kehidupan. **Julia Rasmi**, tetap semangat ras tiada kata menyerah selagi dalam diri ada kemauan yang kuat,engkau akan berhasil dik. Kau hanya perlu menapaki anak tangga itu satu persatu untuk naik ke atas. Jangan lupakan pegangan (Alqur"an dan Sunnah). Buat adik2ku yang **Velni Rahma Yani, Maifal Idris, Azzaharani Nurul Jannah** dan **Hanifa Nurul 'Aini**. Maafkan kakak belum bisa memberi teladan yang baik, cepat lah beranjak dewasa kan kita taklukkan hidup ini bersama-sama. Buat semua ponakan2 aku (**Brisno, Lia, Marta, Fikri, Farhan, Fahri, Firza, Fachrul, Fajri, Rifa, Zahfa, Dzakiya,** dan **Zahira**) etek sayang kalian semua.*

*My best Friend (**Elfi Yenti, S.Si**.) makasih untuk kebersamaan selama ini, sebenarnya sedih juga di tinggalkan di kampus sendirian. Aku harus belajar lagi hidup sendiri setelah sebelumnya dimanja dengan kebersamaan kita. Hingga aku harus trauma mendekati "DPR"(dibawah pohon rindang yang menyimpan berjuta kenangan dan menyisakan kepiluan. Makasih surprisenya waktu kompre, kemampuan dirimu untuk bikin sensasi gak diragukan lagi,hehehe.*

*Biokim'09..Plastisizer (**Citra Defira,S.Si , Cecilia Greta Bestova,S.Si** dan **Meri Maryati S.Si**.) saus tomat (**Amalia Anjani, S.Si**) owh akhirnya kita bisa sama meregangkan otot2 yang kaku selama antrian bimbingan. Meri, ternyata becak motor itu tak terlalu buruk kok,(romantisme menghadang matahari senja di becak motor pulang bimbingan). **Rahmi, Ami, Angla, Lara, Put mala, Yusrizal, Gilang** dan **kak Dewi**, hffft Alhamdulillah akhirnya kita berangkat juga. Mas'ul (**Elli Warni)** tetap semangat, jangan menyerah mas'ul kami akan senantiasa menunggu karyamu. Nyalakan obor peperangan untuk menaklukkan takdir kristal Anorganik itu mas'ul.*

*Kakak yang aku sayang kak **Imani Narulita, S.Pd** dan **kak Nelva Meidia, S.Pd**. Syukran kak untuk semua bantuannya selama kebersamaan kita, sasni baru menyadari ternyata diri ini cukup menjadi beban bagi orang lain,hehe. Kak Cineng ternyata memang indah pada waktunya kak. Kak **Shanti Merissa**, **S.Pd, M.Si** terima kasih telah membantu kuliah sasni kak, sampai2 kalau bukan karena kakak mungkin sasni akan pergi Kunjungan Industri dengan minder dan penuh tangis. Kak **Helsi Rizka S.Si**, syukran semangat dan pertolongannya di saat sasni hamper cuti kuliah karena tak bisa bayar SPP.*

*Adinda **Nini Yulianti** tetap semangat ya dik, pelaut yang tangguh tidak dihasilkan dari laut yang tenang. Melainkan ia telah kenyang dengan hantaman gelombang dan terjangan badai yang ganas. Apapun yang dunia sumbangkan untukmu, jadikan dendam positif agar suatu saat dunia yang akan takluk padamu dik. Jangan lupa cepat menyusul ya.*

*Akhwat Markah (**Irmayuda**, **S.Pd.** ma syukran y telah banyak membantu sas di sisa jatah usia di FMIPA. Ma selalu ada saat ni hamper kehilangan arah, ma selalu menegur ni saat ni sering marah dengan keadaan, ma selalu menemani ni menunggu antrian bimbingan, mondar mandir ke jurusan,labor,ruang kuliah dan sekali-kali ke BAAK takkan sanggup sasni membalas semuanya ma. Ma yang selalu meminjamkan sasni Netbook, printer, kalau ndak mungkin skripsi ini takkan siap ma, hikz. Semoga kan Allah dudukkan kita di Mimbar-mimbar cahaya di akhirat kelak ma, karena cinta itu chemistry). (**Nidaul Khairi S.Pd**). sepertinya nida akan sangat merindukan sasni,hahahaha) (**Asmaul Husna, S.Pd** , amak afwan ya jika candaan sasni sering berlebihan, ingatkan aja sasni jika asma merasa terganggu dengan ulah sas yang kadang mengundang tawa akhwat yang lain untuk asma).*

***Yulia Putri Ernita, S.Hi** Alhamdulillah ternyata Nita langsung menyusul meninggalkan dunia kampus. Mungkin Allah inginkan kita berjuang bersama lagi nit.*

*Akhwatifillah Azzahra, terima kasih untuk semua cerita indahnya. Kangen Daurah Wisma, Kajian Wisma and all about wisma. Buat **Alfina Syofwan, S.Si** hmmm barengan juga ya kita make segitiga berjumbai itu, kak kan selalu rindu curhatmu pin. **Eliya Wardaniyah,** buya uni wisuda kini ya berarti 2 kenang2annya t, yang September kemaren satu kan, hehe. **Azimah insani Zikra**, welcome to campus again, setelah melepas lelah siap PL hffft. **Helni,ta Suhermi** mengapa harus terburu-buru meninggalkan UNP, nikmati aja setiap episodenya, oh y jan mada2 juo hehe, jaga agar estafet syi'ar terus berlanjut, okeh!!. Pokoknye semua adek2 azzahra hamasah!!!!!!*

*Ikhwa wa akhwatifillah **LRAI UKK UNP**, **FORSIA FMIPA UNP** dan Rekan-rekan **Kabinet Katalisator Revolusi HIMAKI"12** syukran jazakallahu khayran katsiran telah memberikan kesempatan bagi sasni untuk merasakan indahnya kebersamaan yang berbalut manisnya ukhuwah. Tetaplah berjaya dalam mensyiarkan kebaikan di kampus kita ini. "unlimited Spirit On Dakwah".*

“Al ‘Ilmu bila “amalin Kasyajhari Minassamarin, ilmu Yang tidak Diamalkan Bagaikan Pohon yang Tidak Berbuah”

Semoga Ilmu yang telah di dapatkan selama ini kan menjadi pohon kokoh tinggi menjulang dengan daun yang rindang, buah yang ranum dan akar yang kuat. Sehingga kan bermanfaat untuk semua orang

Amin Ya Rabbal”aalamin

Padang, Januari 2014

ABSTRAK

Januarita Sasni: Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi (*hiperglikemia*) dan adanya glukosa dalam urin (glukosuria). Pengobatan penyakit ini dapat dilakukan secara medis dan alternatif. Diantara pengobatan alternatif adalah dengan menggunakan bahan dari tumbuh tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang memberikan efek hipoglikemia seperti ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). Telah dilakukan penelitian tentang penentuan aktivitas antidiabetes ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol kulit buah manggis terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit putih (*Mus musculus L.*) jantan. Penentuan dosis dan waktu perlakuan yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah mencit dengan metoda toleransi glukosa menggunakan alat *NESCO Multicheck glucose*®. Variasi dosis ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol kulit buah manggis yang digunakan adalah 50, 75 dan 100 mg/Kg BB dengan variasi waktu menit ke-60, 90, 120 dan 150. Waktu perlakuan yang digunakan memberikan pengaruh penurrunan kadar glukosa darah pada mencit putih jantan. Dosis yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi pada mencit putih jantan adalah 50 mg/Kg BB dengan persentase penurunan 58,7%. Waktu yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi adalah 150 menit setelah pemberian sampel.

Kata kunci: Diabetes mellitus, Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.)*, ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang sampai saat ini masih menyertai setiap langkah meniti kehidupan . Shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, penulis telah dapat menyusun skripsi ini dengan judul **"Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan".**

Selama menyusun skripsi ini begitu banyak pihak yang telah membantu dan memberikan saran serta bimbingan, sehingga skripsi ini dapat di selesaikan sebagaimana mestinya, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Iryani, M.S sebagai Pembimbing I.
2. Ibu Fitri Amelia, S.Si. M.Si. sebagai Pembimbing II.
3. Bapak Dr. Mawardi, M.Si sebagai Penasehat Akademik (PA).
4. Bapak Drs. Iswendi, M.S sebagai dosen pembahas sekaligus Kepala Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia FMIPA UNP
5. Ibu Dra. H. Yustini Ma'aruf M.Si dan ibu Dra. Sri Benti Etika M.Si. selaku dosen pembahas.
6. Bapak Budhi Oktavia, M.Si Ph.D sebagai Ketua Prodi Kimia FMIPA UNP
7. Ibu Dra. Andromeda, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNP
8. Bapak Drs.Bahrizal, M.Si sebagai Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA UNP
9. Bapak Syafman, S.Pt sebagai Kepala Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi UNAND
10. Bapak/Ibu staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA UNP
11. Bapak/Ibu Analis Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UNP

12. Rekan-Rekan mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UNP serta semua pihak yang telah memberikan sumbangan moril dan materil kepada penulis selama penulisan skripsi ini.

Akhirnya demi kesempurnaan skripsi ini, penulis akan senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun. Semoga setiap bimbingan yang diberikan Allah balas dengan pahala yang berlipat ganda. *Amin ya rabbal'alamin*

Padang, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR TABEL ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **vii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Perumusan Masalah 3

C. Pertanyaan Penelitian 3

D. Pembatasan Masalah 3

E. Tujuan Penelitian 4

F. Manfaat Penelitian 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Manggis 5

B. Flavonoid 6

C. Mencit 9

D. Diabetes Melitus 10

E. Obat Antidiabetes Oral 14

F. Metode Uji Bioaktivitas Antidiabetes 17

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian 18

B. Sampel Penelitian 18

C. Variabel Penelitian 18

D. Rancangan Penelitian 18

E. Alat dan Bahan 19

F. Prosedur Kerja 20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil 26

B. Pembahasan 27

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan 31

B. Saran 31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Desain Faktorial Penelitian..... 19
2. Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Kerangka dasar Flavonoid 7
2. Beberapa struktur aglikon flavonoid 7
3. Struktur kimia flavonoid O-glikosida..... 8
4. Struktur kimia flavonoid C- glikosida..... 8
5. Mencit sebagai Hewan Percobaan 9
6. Struktur Kimia Glibenclamid..... 15
7. Struktur Kimia Metformin 15
8. Struktur Kimia Tiazolidinedion 16
9. Struktur Kimia Acarbose 16
10. Grafik Kadar Glukosa Darah Mencit Rata-Rata Pada Variasi Waktu untuk Setiap Kelompok 26
11. Reaksi hidrolisis *Myrecetin 7-O-β-D-glukopiranosida* pada suasana asam 27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Skema Kerja Isolasi Ekstrak Metanol dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) 34
2. Berat Badan Hewan Percobaan 35
3. Skema Kerja Uji Bioaktivitas Antidiabetes Ekstrak Metanol dari Kulit Buah Manggis 36
4. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit..... 37
5. Contoh Perhitungan untuk Menentukan Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit..... 38
6. Gambar Alat Pengukur Kadar Glukosa Darah (*NESCO Multicheck glucose*®)..... 40

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi (*hiperglikemi*) dan adanya glukosa dalam urin (glukosuria). Keberadaan glukosa yang tinggi dalam urin disebabkan oleh kegagalan pankreas mensekresi insulin (Widowati, 2008:53).

Berdasarkan data Depkes RI, pada tahun 2000 penderita diabetes di Indonesia berjumlah 8,4 juta orang. Diprediksi jumlah penderita diabetes di Indonesia meningkat tiga kali lipat setiap tahunnya. Angka kematian akibat Diabetes Mellitus di Indonesia cukup tinggi, yaitu 14,7% pasien di perkotaan dan 5,8% pasien di pedesaan. Tingginya angka penderita diabetes menuntut adanya obat-obatan dan terapi yang dapat mengurangi jumlah penderita diabetes (Depkes, 2013).

Pada umumnya masyarakat Indonesia melakukan terapi secara medis dan herbal. Penderita diabetes biasanya menggunakan obat-obatan kimia yang bersifat antidiabetes. Obat-obatan sintesis ini dikenal sebagai Obat Hipoglikemia Oral (OHO) (Utami, 2004: 6). Namun tidak semua obat-obatan kimia sintetis cocok digunakan pada setiap penderita diabetes. Hal ini disebabkan obat kimia sintetis dapat menimbulkan efek samping berupa komplikasi pada organ tubuh yang lain. Untuk itu, sekarang masyarakat lebih cendrung menggunakan obat-obat herbal dari tumbuh-tumbuhan yang diyakini lebih aman dan tidak membutuhkan biaya yang mahal.

Penggunaan tumbuhan sebagai obat sangat erat kaitannya dengan kandungan zat kimia yang terdapat dalam tumbuhan tersebut, terutama zat aktif biologisnya. Senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan biasanya merupakan senyawa metabolit sekunder seperti: flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, terpenoid, tanin dan lain-lain.

Berdasarkan studi literatur, manggis dapat digolongkan ke dalam tanaman obat karena kulit buahnya mengandung senyawa golongan xanthon, antosianin, flavonoid dan tanin (Yunitasari, 2011:1-2). Flavonoid dan xanthon mampu mengontrol kadar gula darah, karena merupakan senyawa antioksidan yang dapat melindungi dan mencegah kerusakan sel beta pankreas akibat radikal bebas (Wiguna, 2011:7).

Pasaribu (2012) telah melakukan uji ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol kulit buah manggis dengan dosis 100 mg/Kg BB memberikan hasil yang lebih baik terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit dibandingkan dosis 50 dan 200 mg/Kg BB. Penelitian senada yang dilakukan oleh Fahri, dkk (2005) yaitu pemberian ekstrak metanol akar meniran (*Phyllanthus niruri* L.) pada tikus putih (*Rattus norvegicus L.*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis yang paling efektif untuk penurunan kadar glukosa darah tikus adalah 10 mg/200 g.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk meneliti bioaktivitas flavonoid fraksi metanol dengan judul **“Uji Bioaktivitas**

Antidiabetes Ekstrak Kasar Flavonoid Fraksi Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan".

B. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol kulit buah manggis dapat memberikan efek antidiabetes pada mencit ?

C. Pertanyaan Penelitian

Untuk memperjelas rumusan masalah maka dibuat beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Pada dosis berapa ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol yang digunakan dapat memberikan efek penurunan kadar glukosa darah tertinggi pada mencit putih jantan ?
2. Pada waktu perlakuan berapa menit dapat memberikan efek penurunan kadar glukosa darah tertinggi pada mencit putih jantan?

D. Pembatasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan adalah metode toleransi glukosa.
2. Dosis ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol berair yang digunakan adalah 50, 75 dan 100 mg/kg BB.
3. Waktu perlakuan adalah 60, 90, 120 dan 150 menit.

4. Hewan percobaan yang digunakan mencit putih (*Mus musculus* L.) jantan, umur 2-3 bulan dan berat badan 20-30 gram.
5. Mencit dipuasakan selama 18 jam

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan dosis ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi pada mencit putih.
2. Menentukan waktu perlakuan yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi pada mencit putih.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai ekstrak kasar flavonoid fraksi metnol dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat digunakan sebagai alternatif obat antidiabetes.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Berdasarkan klasifikasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Biologi Universitas Negeri Padang (LTTB UNP) diperoleh taksonomi tumbuhan manggis sebagai berikut.

Kingdom	: *Plantae* (Tumbuhan)
Sub Kingdom	: *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
Divisi	: *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: *Dillenidae*
Ordo	: *Theales*
Famili	: *Clusiaceae* (*Guttiferae*)
Genus	: *Garcinia*
Spesies	: *Garcinia mangostana* L.

Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana L.*) yang berasal dari Indonesia, Malaysia, Thailand dan Myanmar merupakan salah satu buah asli negara tropik yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Manggis di luar negeri dikenal sebagai "*Queen of Fruits*" dan "*The Finest Fruit of Tropis"*, karena memiliki keistimewaan dari warna kulit, daging buah dan mempunyai rasa yang unik yaitu manis, asam serta menyegarkan. Disamping itu, manggis juga memiliki nilai gizi yang tinggi. Salah satu nilai gizinya adalah sebagai sumber vitamin dan mineral yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia.

Kulit buah manggis memiliki banyak keunggulan, diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai penghasil zat warna alami yang dapat digunakan sebagai pewarna makanan juga berfungsi sebagai tanaman obat seperti antioksidan, antidiare dan antikanker. Penampilan kulit buah manggis yang berwarna ungu

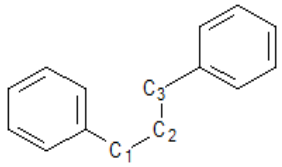
menunjukkan ada pewarna alami yang terkandung di dalamnya (Supiyanti,dkk 2010:65).

Khasiat obat pada kulit buah manggis dikarenakan adanya senyawa xanthon, antosianin, flavonoid dan tanin. Flavon dan xanthon merupakan antioksidan yang dapat melindungi sel beta pankreas dari senyawa radikal bebas sehingga sel tersebut dapat meregenerasi dan menghasilkan insulin (Pasaribu,dkk,2012:2), (Wiguna,2011:7).

Mekanisme kerja berbagai tanaman sebagai antidiabetes adalah: 1) mempunyai kemampuan mengendapkan protein selaput lendir usus dan membentuk suatu lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat asupan glukosa ke dalam darah, sehingga laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi. 2) mempercepat keluarnya glukosa dari sirkulasi darah, dengan cara mempercepat kerja jantung, proses filtrasi dan ekskresi ginjal sehingga laju ekskresi glukosa melalui ginjal meningkat dan kadar glukosa dalam darah menurun(Widowati, 2008: 198).

B. Flavonoid

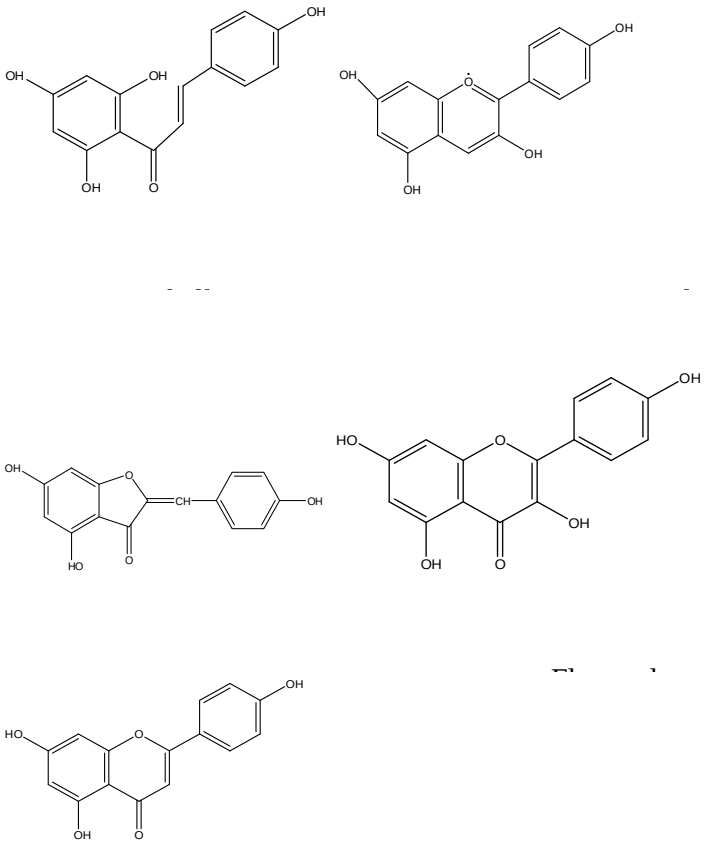
Golongan flavonoid merupakan deretan senyawa C_6-C_3-C_6. Senyawa ini terdiri dua gugus C_6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid sering terdapat sebagai glikosida. Golongan terbesar flavonoid berciri mempunyai cincin piran yang menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu dari cincin benzena (Robinson, 1995:191). Kerangka dasar flavonoid dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kerangka dasar Flavonoid (Robinson,1995:191)

Berdasarkan ada tidaknya molekul gula yang terikat dalam senyawanya, flavonoid terbagi atas dua tipe berikut ini.

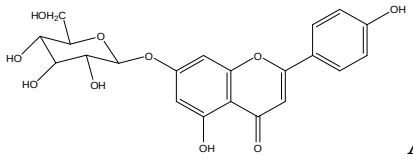
1. Aglikon flavonoid adalah flavonoid yang tidak mengandung molekul gula dalam senyawanya, dengan kerangka dasar yang terdapat di alam seperti flavon, flavonol, antosianidin, kalkon,auron, dll. Struktur kimianya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Beberapa struktur aglikon flavonoid (Markham, 1988:2)

2. Glikosida flavonoid, yaitu flavonoid yang mengandung molekul gula dalam senyawanya. Berdasarkan posisi terikatnya molekul gula dalam kerangka karbon flavonoid, maka glikosida flavonoid dibedakan atas 2 tipe yaitu:

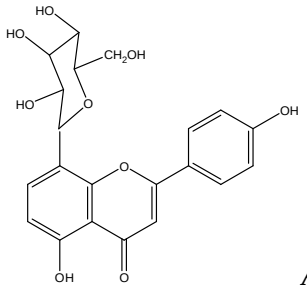
   a. Flavonoid O-glikosida ; pada senyawa tersebut satu atau lebih gugus hidroksil flavonoid terikat pada satu molekul gula atau lebih dengan ikatan C-O yang akan terhidrolisis menjadi aglikon dan molekul gula pada suasana asam. Struktur kimia Flavonoid O-glikosida dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Apigenin 7-O-β-D-glukopiranosida

Gambar 3. Struktur kimia flavonoid O-glikosida (Markham, 1988: 6)

   b. Flavonoid C-glikosida ; molekul gula terikat langsung pada inti benzena dengan suatu ikatan C-C yang tahan asam (tidak terurai oleh hidrolisis). Struktur kimianya dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Apigenin 8-C-β-D-Glukopiranosida

Gambar 4. Struktur kimia flavonoid C- glikosida (Markham, 1988:7)

Flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil, adanya gugus hidroksil menyebabkan dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol (EtOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetil sulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF) dan air (Markham, 1988: 15).

C. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit merupakan hewan yang paling banyak digunakan sebagai hewan model untuk percobaan laboratorium dengan kisaran 40-80%. Hal ini disebabkan karena mencit sangat produktif dan mudah dikelola. Mencit adalah hewan pengerat (*Rodentia*) yang mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dalam waktu singkat dan sifat genetik dapat dibuat seseragam mungkin dalam waktu yang lebih pendek dibanding ternak yang lebih besar (Setyadi, 2006: 3).

Gambar 5: Mencit sebagai hewan percobaan

Menurut Ballenger dalam Rivia (2004: 3) taksonomi mencit adalah sebagai berikut.

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordota*

Subfilum	: *Vertebrata*
Kelas	: *Mammalia*
Ordo	: *Rodentia*
Subordo	: *Sciurognathi*
Famili	: *Muridae*
Subfamili	: *Murinae*
Genus	: *Mus*
Spesies	: *Mus musculus*

Mencit hidup dalam daerah yang cukup luas penyebarannya mulai dari daerah musim dingin, sedang maupun musim panas. Mencit dapat hidup terus menerus dalam kandang atau bebas sebagai hewan liar. Mencit mempunyai variasi genetis yang cukup besar. (Malole dan Pramono dalam Rivia, 2004: 4).

D. Diabetes Mellitus

1. Pengertian dan Klasifikasi Diabetes Melitus

Penyakit Diabetes Melitus (DM) atau kencing manis, yang disebut juga dengan "penyakit gula", karena tingginya kadar glukosa dalam urin. Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kelainan metabolisme yang disebabkan kurangnya hormon insulin yang berperan mengatur kadar glukosa darah. Jika kadar glukosa darah tinggi maka insulin akan menurunkan kadar glukosa dengan cara merangsang pembentukan glikogen, sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa (Soegondo, 2008: 1).

DM dapat dibedakan atas DM tipe 1 (DM-1) atau insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) dan DM tipe 2 (DM-2) atau noninsulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM). Pada DM-1 kerusakan

pankreas berat, produksi insulin tidak ada atau sangat sedikit, sehingga mutlak memerlukan insulin dari luar tubuh. DM-1 disebut juga DM tergantung insulin, DM-1 dapat timbul pada umur muda (anak-anak hingga remaja).

Pada DM-2 terjadi kekurangan insulin tetapi tidak seberat pada DM-1. Selain kekurangan insulin juga disertai resistensi insulin yaitu adanya insulin tidak bisa mengatur kadar gula darah untuk keperluan tubuh secara optimal, sehingga ikut berperan terhadap meningkatnya kadar gula darah. DM-2 biasanya muncul setelah umur 30-40 tahun, bahkan timbul pada umur 50 atau 60 tahun. Hasil penelitian menunjukkan tingkat penderita DM-1 sekitar 10–20% dan DM-2 adalah 80-90% dari seluruh penderita diabetes (Widowati, 2008: 2).

Seseorang dikatakan mengidap diabetes mellitus, bila konsentrasi glukosa darah dalam keadaan puasa pada pagi hari ≥ 126 mg/dL darah atau 2 jam sesudah makan konsentrasi glukosa darah ≥ 200 mg/dL darah. (Soegondo, 2008: 1). Secara umum, diabetes mellitus dibagi menjadi 4 kelompok berikut ini.

a. DM tipe 1

Diabetes jenis ini terjadi akibat kerusakan sel β pankreas. DM tipe 1 ini biasanya terjadi sebelum usia 25-30. Sekresi insulin mengalami defisiensi (jumlahnya sangat rendah atau bahkan tidak ada sama sekali). Gejala DM tipe 1 ini biasanya muncul secara mendadak,

seperti penurunan berat badan secara dratis. Ketika didiagnosis, kadar glukosa darah puasa > 140 mg/dL (Katzung, 2011:704).

b. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes jenis ini, umumnya terjadi pada orang dewasa dan disebabkan oleh kekurangan hormon insulin. Umumnya terjadi secara perlahan-lahan dan tanpa adanya gejala yang berarti. Diabetes tipe 2 ini ditandai oleh resistensi jaringan terhadap kerja insulin disertai defisiensi relative pada sekresi insulin. Gangguan kerja insulin juga mempengaruhi metabolisme lemak sehingga meningkatkan kadar asam lemak bebas dan trigliserida serta menurunkan kadar lipoprotein berdensitas tinggi (Katzung, 2011: 704).

c. Diabetes Mellitus tipe 3

Diabetes mellitus tipe ini disebabkan adanya faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah. Kelainan pada diabetes mellitus tipe ini adalah akibat kerusakan atau kelainan fungsi kelenjar pankreas yang dapat disebabkan oleh bahan kimia, obat-obatan atau penyakit pada kelenjar tersebut (Soegondo, 2008: 3).

d. Diabetes mellitus tipe 4 (*gestasional*)

Diabetes mellitus *gestasional* merupakan kelainan kadar glukosa yang ditemukan pada saat kehamilan. Hasil diagnosa di Amerika Serikat, ditemukan sekitar 4% penderita diabetes mellitus *gestasional* (Katzung, 2011: 705).

2. **Penyebab Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus terjadi karena selama kehamilan plasenta dan hormon yang dihasilkan oleh plasenta dapat menyebabkan gangguan fungsi insulin. Kekurangan insulin disebabkan adanya kerusakan sebagian kecil atau sebagian besar sel-sel beta pulau langerhans dalam kelenjar pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin. Menurut Utami (2004: 2-5) ada beberapa faktor yang menyebabkan diabetes mellitus diantaranya sebagai berikut.

a). Genetik atau faktor keturunan

Diabetes mellitus cenderung diturunkan atau diwariskan bukan ditularkan. Anggota keluarga penderita diabetes mellitus memiliki kemungkinan lebih besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita diabetes mellitus. Ahli kesehatan menyebutkan diabetes mellitus penyakit yang terpaut kromosom seks atau kelamin. Biasanya kaum laki-laki menjadi penderita sesungguhnya, sedangkan kaum perempuan sebagai pihak yang membawa gen untuk mewariskan kepada anak-anaknya.

b). Virus dan bakteri

Virus penyebab DM adalah *rubella, mumps* dan *human coxsackievirus* B4. Diabetes mellitus akibat bakteri masih belum bisa dideteksi. Para ahli kesehatan meduga bakteri cukup berperan dalam menyebabkan diabetes mellitus.

c). Bahan toksik atau beracun

Bahan beracun yang mampu merusak sel beta secara langsung adalah alloxan, pyrinuron (rodentisita) dan streptozoctin (produk dari sejenis jamur). Bahan lain adalah sianida yang berasal dari singkong.

d). Nutrisi

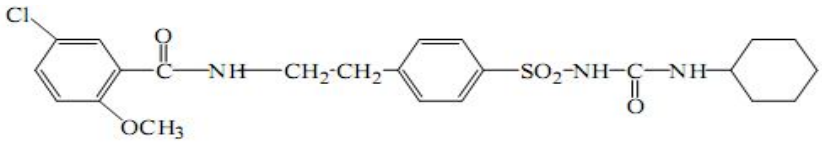
Nutrisi yang berlebihan (*overnutrition*) merupakan faktor resiko pertama yang diketahui menyebabkan diabetes mellitus. Berat badan yang semakin meningkat atau obesitas akibat nutrisi yang berlebihan, memperbesar kemungkinan seseorang terjangkit diabetes mellitus. (Utami, 2004: 3-4).

E. Obat Antidiabetes Oral

Menurut Katzung (2011: 715-721) ada empat macam obat antidiabetes oral yaitu:

1. Golongan sulfonylurea

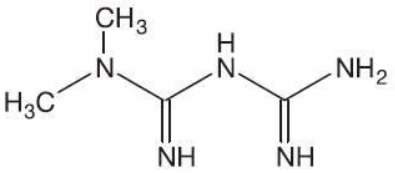
Golongan ini bekerja dengan cara merangsang pelepasan insulin dari sel β pankreas. Obat yang termasuk ke dalam golongan ini adalah glibenclamid, glipizida, glimepirida, kloropropamid, tolazamid dan tolbutamid. Glibenclamid adalah hipoglikemik oral derivat sulfonil urea yang bekerja aktif menurunkan kadar gula darah. Dosis glibenclamid glibenclamid yang biasa digunakan adalah 5-10 mg/hari. Glibenclamid bekerja dengan merangsang sekresi insulin dari pankreas. Struktur kimia glibenclamid seperti gambar dibawah ini.



Gambar 6. Struktur Kimia Glibenclamid (Katzung, 2011:717)

2. Golongan biguanida

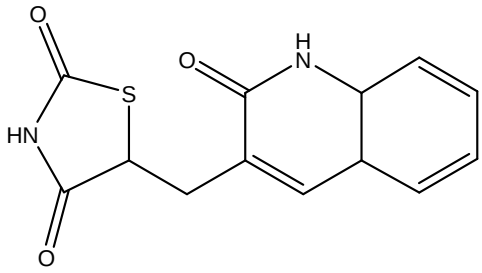
Cara kerja obat antidiabetes golongan ini adalah dengan cara mengurangi produksi glukosa di hati dan meningkatkan kerja insulin di otot dan lemak. Obat antidiabetes yang termasuk golongan biguanida adalah metformin (Goodman, 2008: 1674). Struktur kimia metformin dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur Kimia Metformin (Katzung2010, :718)

3. Tiazolidinedion

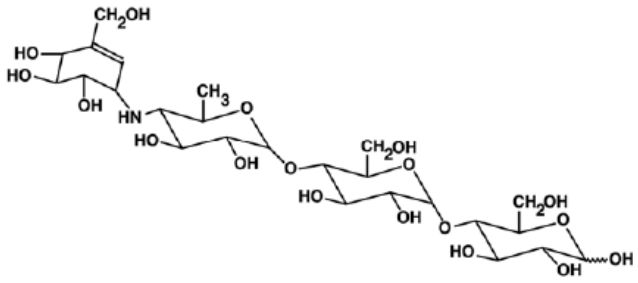
Tiazolidinedion bekerja dengan menurunkan resistensi insulin. Kerja utama obat ini adalah mengatur gen yang terlibat dalam metabolisme lipid dan glukosa. Rumus kimia Tiazolidinedion adalah $C_{13}H_{10}N_2O_3S$, dengan nama kimia 2,4-Thiazolidinedione, 5-[(1,2-dihydro-2-oxo-3-quinolinyl) methyl]-. Struktur kimia Tiazolidinedion dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Struktur Kimia Tiazolidinedion (Katzung,2010:721)

4. Inhibitor alfa-glukosidase

Inhibitor alfa-glukosidase menurunkan absorbsi pati, dekstrin, dan disakarida di usus dengan cara menghambat kerja alfa-glukosidase pada mikrovili usus. Penghambatan enzim ini akan memperlambat absorbsi karbohidrat. Salah satu obat antidiabetes yang berfungsi sebagai inhibitor alfa-glukosidase adalah acarbose. Acarbose mempunyai rumus Empiris $C_{25}H_{43}NO_{18}$ dengan nama kimia O-4,6-dideoxy4-[[(1S,4R,5S,6S)-4,5,6-trihydroxy-3-(hydroxymethyl)-2-cyclohexen-1-yl]amino]α-Dglucopyranosyl- (1→4) -O-α-D-glucopyranosyl-(1→4) -D-glucose. Struktur Kimia acarbose pada Gambar 9.



Gambar 9. Struktur Kimia Acarbose (Katzung,2010:722)

F. Metode Uji Bioaktivitas Antidiabetes

Keadaan diabetes dapat diinduksi pada hewan percobaan secara pankreatomi dan induksi kimia. Zat-zat kimia yang dapat digunakan sebagai induktor (diabetogen) seperti aloksan, streptozosin, glukagon, diaksosida, larutan glukosa dan sebagainya pada umumnya diberikan secara injeksi atau suntikan. Zat-zat tersebut mampu menyebabkan diabetes secara permanen ataupun sementara (Arifin, 2004: 29). Uji efek antidiabetes dapat dilakukan dengan metoda sebagai berikut.

1. Metode Uji Toleransi Glukosa

   Pada prinsipnya metode ini dilakukan pada hewan percobaan yang telah dipuasakan selama kurang lebih 18 jam, diberikan larutan glukosa secara oral setengah jam sesudah pemberian sediaan obat yang diuji. Pada awal percobaan, sebelum pemberian obat dilakukan pengambilan cuplikan darah. Pengambilan cuplikan darah diulangi setelah perlakuan pada waktu-waktu tertentu (Arifin, 2004: 29).

2. Metode Uji Induksi Aloksan

   Pada prinsipnya metode ini dilakukan pada mencit yang diberi suntikan aloksan monohidrat dengan dosis 200 mg/Kg berat badan. Penyuntikan dilakukan secara intravena pada ekor mencit. Perkembangan hiperglikemia diperiksa setiap hari. Pemberian obat antidiabetes dilakukan secara oral. Penurunan kadar glukosa darah pada kelompok uji diketahui dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil dari kelompok kontrol positif (Arifin, 2004: 29-30).

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dosis ekstrak kasar flavonoid fraksi metanol yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi pada mencit putih jantan adalah 50 mg/Kg BB dengan persentase penurunan sebesar 58.7 %.
2. Waktu perlakuan yang dapat memberikan efek antidiabetes tertinggi pada mencit putih jantan adalah pada menit ke-150 setelah pemberian sampel.

B. Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat dikemukakan saran sebagai berikut.

1. Ekstrak metanol kulit buah manggis dapat digunakan sebagai alternatif obat untuk menurunkan kadar glukosa darah.
2. Sebaiknya menggunakan mencit percobaan dengan kadar glukosa darah awal yang hampir sama atau tidak terlalu jauh berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Helmi. 2004. *Teknik Evaluasi Bioaktivitas (FAR 477).* Universitas Andalas: Padang

Bramachari, Goutam. 2011. Bio-flavonoids with promising Antidiabetic Potential: S Critical Survey. *Research Signpost Opportunity, Challenge and Scope of Natural Product in Medicinal Chemistry*, 2011 : 187-212 ISBN : 978-81-308-0448-4.

Fahri, Chasbi, dkk. 2005. *Kadar Glukosa dan Kolesterol Total Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus L.) Hiperglikemik setelah Pemberian Ekstrak Metanol Akar Meniran (Phyllanthus niruri L.*). jurnal *Biofarmasi 3 (1): 1-6, Februari 2005, ISSN: 1693-2242*. Biologi FMIPA UNS Surakarta.

Goodman dan Gilman. 2008. *Dasar Farmakologi Terapi.* Penerbit Buku Kedokteran EGG, Jakarta

http://depkes.co.id/*kematian akibat diabetes _ Pengobatan Diabetes, Obat Diabetes, Diabetes Mellitus, Herbal Diabetes*. Diakses tanggal 31/05/2013

Husna, Asmaul. 2011. *Isolasi dan Kharakterisasi Flavonoid dari Kulit Buah Jengkol (Phitecellobium jiringa (jack) Prain ex King*. Skripsi. FMIPA UNP,Padang

Katzung, Bertram G. 2011. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 10*.Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta

Markham, K.R. 1988. *Cara mengidentifikasi Flavonoid*.ITB, Bandung

Pasaribu, Fidayani dkk.2012. *Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah*. Journal of Pharmaceutics and Pharmacology, 2012 Vol.1 (1): 1-8. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara

Rivia, Roy B.2004. *Laju Metabolisme mencit (Mus musculus) Jantan Pada Keadaan Puasa sampai dengan 48 Jam. Skripsi:* Fakultas Kedokteran Hewan IPB

Robinson, Trevor.1995.*Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*.FMIPA ITB

Setyadi, Aditya Dwi.2006. *Organ Reproduksi dan Kualitas Sperma Mencit (Mus Musculus) yang Mendapat Pakan Tambahan Kemangi (Ocimum Basilicum) Segar.skripsi*: Fakultas Peternakan: IPB