

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI EFEK PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH EKSTRAK
ETANOL KULIT BATANG RARU (*Vatica pauciflora* Blume)
TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*) DENGAN
ACARBOSE SEBAGAI PEMBANDING**



**OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN
P07539014051**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica Pauciflora* Blume) Terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Dengan Acarbose Sebagai Pembanding

NAMA : OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN

NIM : P07539014051

Telah diterima dan diseminarkan dihadapan penguji.

Medan, Agustus 2017

Menyetujui
Pembimbing

Dra. Nasdiwaty Daud, M.Si.,Apt.

NIP 195411251984102001

Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Dra. Masniah, M.Kes.,Apt.

NIP 196204281995032001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica Pauciflora* Blume) Terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Dengan Acarbose Sebagai Pembanding

NAMA : OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN

NIM : P07539014051

**Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan 2017**

Penguji I

Penguji II

Drs. Djamidin Manurung, Apt., M.M.
NIP 195505121984021001

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

Ketua Penguji

Dra. Nasdiwaty Daud, M.Si.,Apt.
NIP 195411251984102001

Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

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

SURAT PERNYATAAN

UJI EFEK PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG RARU (*Vatica pauciflora* Blume) TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*) DENGAN ACARBOSE SEBAGAI PEMBANDING

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Agustus 2017

**Olivia Dewi Lumbantoruan
P07539014051**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH
PHARMACY DEPARTMENT
SCIENTIFIC PAPER, AUGUST 2017**

OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN

Test Effect of Blood Glucose Level Decrease of Ethanol Extracts of *Batang Raru* Bark (*Vatica pauciflora* Blume) towards Mice (*Mus musculus*) using Acarbose as comparison

xi + 44 Pages, 4 Tables, 1 Graph, 14 Figures, 4 Attachments

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disease caused by disorders of the absorption of blood sugar by the body, thus making the levels in the blood high. Alternative treatment that can be done to overcome this disease is by traditional medicine. One of them is using *Batang Raru's* bark (*Vatica pauciflora* Blume). This study aims to examine the effect of decreased blood glucose levels in mice and on what doses of *Batang Raru's* bark is effective in lowering blood glucose levels if compare with acarbose.

The research method used in this research is experimental method with purposive sampling. A total of 18 mice were divided into 6 groups, namely group 1 (M I) given Aquadest, group 2 (M II) were given 0.5 cm CMC suspension, group 3 (M III) were given Acarbose Suspension, group 4, 5, 6 (M IV, MV, and M VI) were administered with suspected Ethanol Extract of *Batang Raru* bark with dose 0.5 g / kg BW, 1 g / kg BW, 2 g / kg BW orally.

The results showed that of the three doses of *Raru* bark Extract (*Vatica pauciflora* Blume)with dose of 0.5 g / kg BW, 1 g / kg BW, 2 g / kg BW all had a decreasing effect of blood glucose levels. However, at a dose of 0.5 g / kg BW is the most effective dose because in the 60th minute the difference in the decrease in blood glucose levels with acarbose suspension is very small while the dose of 1 g / kg BW and dose 2 g / kg BW is too far.

It can be concluded that ethanol extract of batang raru's bark (*Vatica pauciflora* Blume) which most effectively had a decreasing effect of blood glucose levels in dose of 0,5 g/kg BB.

Keywords : *Batang Raru*, Acarbose, Diabetes Mellitus, Mice

Reference : 14 (1979-2014)

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

JURUSAN FARMASI

KTI, AGUSTUS 2017

OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN

Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica pauciflora* Blume) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Dengan Acarbose Sebagai Pembanding

xi+ 44 Halaman, 4 Tabel, 1 Grafik, 14 Gambar, 4 Lampiran

ABSTRAK

Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan-gangguan pada penyerapan gula darah oleh tubuh, sehingga membuat kadarnya di dalam darah menjadi tinggi. Alternatif pengobatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit ini yaitu dengan cara pengobatan tradisional. Salah satunya menggunakan kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek penurunan kadar glukosa darah pada mencit dan pada dosis berapa ekstrak kulit batang raru ini efektif menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan dengan acarbose.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan pengambilan sampel secara purposive sampling. Sebanyak 18 ekor mencit di bagi dalam 6 kelompok, yaitu kelompok 1 (M I) diberi Aquadest, kelompok 2 (M II) diberi Suspensi CMC 0,5%, kelompok 3 (M III) diberi Suspensi Acarbose, kelompok 4, 5, 6 (M IV, M V, dan M VI) diberi Suspensi Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru dosis 0,5 g/kg BB, 1 g/kg BB, 2 g/kg BB secara oral.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga dosis Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica pauciflora* Blume) yaitu dosis 0,5 g/kg BB, 1 g/kg BB, 2 g/kg BB semuanya memiliki efek penurunan kadar glukosa darah. Namun, pada dosis 0,5 g/kg BB adalah dosis yang paling efektif karena pada menit ke-60 selisih penurunan kadar glukosa darah dengan suspensi acarbose sangat sedikit sementara dosis 1 g/kg BB dan dosis 2 g/kg BB terlalu jauh.

Dapat disimpulkan bahwa kstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) yang paling efektif menurunkan kadar glukosa darah mencit pada dosis 0,5 g/kg BB.

Kata kunci : Kulit Batang Raru, Acarbose, Diabetes Mellitus, Mencit

Daftar bacaan : 14 (1979-2014)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam melaksanakan penelitian hingga dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah yang berjudul **“Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica pauciflora* Blume) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Dengan Acarbose Sebagai Pembanding”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, saran serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Ida Nurhayati, M.Kes. Selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan
2. Ibu Dra. Masniah, M.Kes., Apt. Selaku Ketua Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Zulfa Ismaniar Fauzi, S.E., M.Si. Selaku Pembimbing Akademik penulis selama menjalani perkuliahan di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
4. Ibu Dra. Nasdiwaty Daud, M.Si., Apt. Selaku Pembimbing serta Ketua Penguji Karya Tulis Ilmiah serta mengantarkan penulis dalam mengikuti Ujian Akhir Program (UAP).
5. Bapak Drs. Djamidin Manurung, Apt., M.M. Selaku Penguji I Karya Tulis Ilmiah dan Ujian Akhir Program (UAP) yang telah menguji dan memberi masukan kepada penulis.
6. Ibu Dra. Tri Bintarti, M.Si., Apt. Selaku Penguji II Karya Tulis Ilmiah dan Ujian Akhir Program (UAP) yang telah menguji dan memberi masukan kepada penulis.

7. Bapak Amrin Nasution, S.Pd Sebagai Asisten Laboratorium Farmakologi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian di laboratorium.
8. Seluruh Dosen dan Staff Pegawai Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
9. Teristimewa Kepada Kedua Orangtua penulis Bapak Manaon Lumbantoruan dan Ibunda Eva Corri Saragi dan Adik tersayang Maya Sari Lumbantoruan yang telah banyak mendukung dan mendoakan penulis selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.
10. Semua pihak termasuk sahabat-sahabat penulis yang telah banyak memberi dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik yang bersifat membangun dari setiap pembaca demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat-Nya dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Agustus 2017

Penulis

OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN
P07539014051

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | |
| LEMBAR PENGESAHAN | |
| ABSTRACT | i |
| ABSTRAK | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GRAFIK | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 2 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| A. Uraian Tumbuhan..... | 3 |
| A.1 Nama Lain | 3 |
| A.2 Sistematika Tumbuhan | 3 |
| A.3 Morfologi Tumbuhan | 3 |
| A.4 Zat-zat yang Dikandung dan Kegunaannya | 4 |
| B. Diabetes Mellitus | 5 |
| B.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus..... | 5 |
| B.2 Gejala-Gejala Diabetes Mellitus..... | 7 |
| B.3 Penyebab Diabetes Mellitus | 8 |
| B.4 Pengobatan Diabetes Mellitus | 8 |
| C. Glukosa | 10 |
| C.1 Metabolisme Glukosa | 11 |
| D. Acarbose | 11 |
| E. Obat Tradisional | 13 |

| | |
|---|-----------|
| E.1 Jamu | 13 |
| E.2 Obat Herbal Terstandar..... | 14 |
| E.3 Fitofarmaka | 14 |
| F. Ekstrak | 15 |
| F.1 Jenis-jenis Ekstrak..... | 15 |
| F.2 Pembuatan Ekstrak | 15 |
| G. Hewan Percobaan | 16 |
| G.1 Mencit | 16 |
| H. Kerangka Konsep | 18 |
| I. Defenisi Operasional | 18 |
| J. Hipotesis | 19 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 20 |
| A. Metode Penelitian | 20 |
| A.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 20 |
| B. Populasi dan Sampel Penelitian | 20 |
| C. Hewan Percobaan | 20 |
| C.1 Persiapan Hewan Percobaan | 20 |
| D. Alat dan Bahan | 21 |
| D.1 Alat | 21 |
| D.2 Bahan..... | 21 |
| E. Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru | 21 |
| E.1 Persiapan Simplisia | 21 |
| E.2 Pembuatan Ekstrak dan Cairan Penyari | 22 |
| E.3 Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru | 22 |
| E.4 Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru | 23 |
| E.5 Pembuatan Larutan Glukosa | 24 |
| E.6 Pembuatan Suspensi CMC 0,5%..... | 26 |
| E.7 Perhitungan Dosis Acarbose..... | 26 |
| F. Pemberian Perlakuan..... | 27 |
| G. Prosedur Kerja | 27 |
| H. Pengambilan Darah Mencit..... | 28 |
| I. Penggunaan Alat Glukometer | 29 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| A. HASIL..... | 30 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| B. PEMBAHASAN..... | 33 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN..... | 36 |
| A. SIMPULAN..... | 36 |
| B. SARAN | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| 1. Tabel B.4 Pengobatan Diabetes Mellitus..... | 9 |
| 2. Tabel A Kadar Glukosa Darah Mencit | 30 |
| 3. Tabel Konversi | 38 |
| 4. Tabel Volume Pemberian..... | 39 |

DAFTAR GRAFIK

1. Grafik Kadar Glukosa Darah Mencit Setelah Pemberian Aquadest, CMC 0,5%, Acarbose, EEKBR Kadar I, EEKBR Kadar II, Dan EEKBR Kadar III..... 32

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar.1 Adaptasi Mencit | 42 |
| Gambar.2 Penimbangan Berat Badan Mencit..... | 42 |
| Gambar.3 Gukometer | 42 |
| Gambar.4 Stick Glukometer..... | 42 |
| Gambar.5 Suspensi CMC 0,5%..... | 43 |
| Gambar.6 Suspensi Acarbose | 43 |
| Gambar.7 Larutan Glukosa..... | 43 |
| Gambar.8 Kulit Batang Raru..... | 43 |
| Gambar.9 Serbuk Kulit Batang Raru..... | 43 |
| Gambar.10 Suspensi Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru..... | 43 |
| Gambar.11 Tablet Acarbose..... | 44 |
| Gambar.12 Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru | 44 |
| Gambar.13 Pemberian Secara Oral..... | 44 |
| Gambar.14 Waterbath | 44 |
| Grafik Kadar Glukosa Darah Mencit..... | 32 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| 1. Tabel Konversi | 38 |
| 2. Tabel Volume Pemberian | 39 |
| 3. Kartu Laporan Pertemuan Bimbingan KTI | 40 |
| 4. Surat Izin Penelitian Mahasiswa..... | 41 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, banyak sekali jenis penyakit yang diketahui akibat semakin pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Penyakit pada zaman dulu belum diketahui nama apalagi penyebab-penyebabnya, saat ini sudah mempunyai identitas masing-masing sesuai dengan jenis dan tingkat keparahannya. (Septi, 2014)

Seiring perkembangan zaman, muncul pula berbagai penyakit yang membahayakan kehidupan manusia. Penyakit-penyakit berbahaya tersebut berpotensi menimbulkan kematian. Salah satu penyakit berbahaya itu adalah diabetes mellitus.

Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan-gangguan penyerapan gula darah oleh tubuh, sehingga membuat kadarnya di dalam darah menjadi tinggi. Jika diabetes mellitus tidak segera diatasi, maka akan menimbulkan komplikasi penyakit berat lainnya dan berujung pada kematian. Sampai pada saat ini, diabetes mellitus belum dapat disembuhkan. Akan tetapi, diabetes mellitus dapat dikontrol. (Teguh, 2015)

Berdasarkan data statistik WHO (World Health Organization) memperkirakan jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia akan terus meningkat, dari yang semula 8,4 juta penderita di tahun 2000 menjadi 21,3 juta penderita di tahun 2030.

Jumlah penderita diabetes mellitus yang banyak dan sifat penyakit yang kronis menyebabkan dibutuhkan pengobatan jangka panjang yang aman dan relatif murah. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan obat tradisional. Dengan demikian, perlu adanya penelitian tentang obat tradisional yang mempunyai efek hipoglikemia.

Berdasarkan Undang-Undang No.36 tahun 2009 tentang kesehatan, obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan material, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman.

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat diabetes mellitus adalah Raru (*Vatica pauciflora* Blume). Berdasarkan pengalaman masyarakat di daerah tempat tumbuhnya Raru percaya bahwa Raru dapat digunakan sebagai obat antidiabetes. Bagian yang digunakan untuk pengobatan diabetes adalah kulit batang raru.

Pengalaman masyarakat dalam mengolah kulit batang raru sebagai obat diabetes adalah dengan direbus sekitar 10-20 cm dalam dua gelas air bersih. Selain itu, masyarakat juga memanfaatkan raru dengan cara memasukkan kurang lebih 10 cm kulit batang raru ke dalam minuman tuak yang bertujuan untuk mengawetkan dan meningkatkan cita rasa dan kadar alkohol dari nira aren atau tuak yang di konsumsi sebagai minuman tradisional. Selain sebagai obat antidiabetes, Raru juga berkhasiat untuk menyembuhkan luka.(Ida, 2014)

Raru mengandung beberapa senyawa kimia seperti oligostilbenoid, flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, arilpropanoid, dan juga turunan asam galat yang banyak dijumpai pada tumbuhan ini.(Gunawan, 2009)

Berdasarkan khasiat kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) tersebut, peneliti tertarik untuk menguji efek penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) terhadap mencit (*Mus musculus*) dengan Acarbose sebagai pembanding.

B. Perumusan Masalah

Pada dosis berapa ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*)?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pada dosis berapa ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) .

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya penderita diabetes mellitus tentang khasiat kulit batang raru terhadap penurunan kadar glukosa darah serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti berikutnya dalam melakukan penelitian ilmiah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

Uraian tumbuhan meliputi: nama lain, nama daerah, sistematika tumbuhan, morfologi tumbuhan, zat-zat yang dikandung dan kegunaanya.

A.1 Nama Lain dan Nama Daerah

Sumatera : Sumatera Utara daerah Tapanuli di kenal dengan nama Raru

Simalungun : di kenal dengan nama Simarlakka.

Kalimantan : di kenal dengan nama Resak.

A.2 Sistematika Tumbuhan

Sistematika raru (*Vatica pauciflora* Blume) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malvales

Familia : Dipterocarpaceae

Genus : *Vatica*

Spesies : *Vatica pauciflora*

A.3 Morfologi Tumbuhan

Raru merupakan tanaman kayu hutan yang kayu batangnya selama ini telah lama digunakan masyarakat Tapanuli sebagai bahan bangunan. Lama kelamaan kulit batang raru digunakan sebagai bahan tambahan ke dalam minuman yang dikenal dengan nama tuak. Penambahan kulit batang raru, bertujuan untuk mengawetkan dan meningkatkan cita rasa dan kadar alkohol dari nira aren atau tuak yang di konsumsi sebagai minuman tradisional serta mencegah buih pada nira aren dan menghambat peragian pada minuman tuak. Belakangan ini air rebusan daunnya diyakini dapat mengobati luka yaitu dengan

cara mencuci luka, dan kulit batangnya diyakini sebagai obat antidiabetes. Tanaman ini tumbuh di daerah tropis kawasan maritim Asia berupa tanaman liar.

Di Indonesia bagian Sumatera terdapat berbagai daerah seperti Tapanuli Tengah, Simalungun, dan Tapanuli Utara. *Vatica pauciflora* Blume berhabitus pohon yang tingginya mencapai 30 m, dengan diameter mencapai 45 cm, ranting mengalah, menggundul dan tidak berkopeng. Penumpu panjang hingga 8 mm, memita (bentuk bidang bersegi empat panjang yang sempit dengan nisbah panjang : lebar melebihi 12 : 1), berlekuk balik. Tangkai daun panjang 10 – 18 mm, daun melanset lonjong, panjang 6,5 – 20 cm, lebar 2,2 – 8 cm, menjangat tipis.

Pangkal daun membaji, ujung melancip, panjang hingga 1,5 cm, tulang daun sekunder 5-7 pasang. Malai panjang hingga 9 cm, di ujung atau hampir di ujung. Kadar ekstraktif raru yang larut dalam air dingin 3,19%, air panas 9,08%, alkohol benzene 1,76, NaOH 1% 19,27%. Hasil dari tanaman raru sendiri yang mempunyai bioaktivitas sebagai antidiabetes memiliki cara kerja yang mirip dengan salah satu obat antidiabetes yaitu acarbose yaitu dengan memperlambat penyerapan glukosa kedalam darah. (Gunawan, 2009)

A.4 Zat-zat yang Dikandung dan Kegunaannya

Senyawa kimia yang paling utama di kandung oleh raru adalah oligostilbenoid. Senyawa turunan oligostilbenoid memperlihatkan bioaktivitas seperti kemopreventif untuk kanker, antifungal, sitotoksik terhadap sel tumor, hepaprotektor, antiinflamasi, antibakteri dan anti HIV serta sebagai obat antidiabetes. Raru juga mengandung senyawa kimia terpenoid, flavonoid, tannin, saponin, arilpropanoid dan turunan asam galat biasanya ditemukan dalam famili ini. Masyarakat Tapanuli juga memanfaatkan raru sebagai bahan bangunan.

B. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan-gangguan pada penyerapan gula darah oleh tubuh, sehingga membuat kadarnya di dalam darah menjadi tinggi. (Teguh, 2015)

Penyebabnya adalah kekurangan hormon insulin yang berfungsi memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi dan mensintesa lemak.

Akibatnya, glukosa bertumpuk didalam darah (hiperglikemia) dan akhirnya diekskresikan lewat kemih tanpa digunakan. (Tjay, 2010)

B.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus

a. Diabetes Mellitus Tipe 1 (IDDM)

Diabetes tipe 1 dikenal juga sebagai *juvenile diabetes*, atau diabetes anak-anak. Penyebutan ini didasarkan karena pada umumnya penderita berasal dari kelompok anak-anak dan dewasa muda. Nama lain dari diabetes tipe 1 adalah *insulin-dependent diabetes mellitus*, yaitu diabetes yang bergantung pada insulin.

Diabetes tipe 1 adalah penyakit diabetes yang terjadi karena adanya gangguan pada pankreas, menyebabkan pankreas tidak mampu memproduksi insulin dengan optimal. Tidak optimalnya fungsi pankreas sendiri disebabkan oleh hancurnya sel beta dalam pankreas yang berperan dalam memproduksi hormon insulin. Penyebab hancurnya sel beta pankreas di duga kuat karena autoimun yaitu sistem kekebalan tubuh yang salah mengenali sel beta sebagai benda asing. Penyebab lain adalah faktor genetik (keturunan) dan faktor infeksi. (Teguh, 2015)

b. Diabetes Mellitus Tipe 2 (NIDDM)

Diabetes tipe 2 disebut juga *noninsulin-dependent diabetes mellitus*, diabetes yang tidak bergantung pada insulin. Pada diabetes tipe 2, organ pankreas mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup namun sel-sel tubuh tidak merespon insulin yang ada dengan benar. Jika didefinisikan, diabetes tipe 2 adalah penyakit diabetes yang disebabkan karena sel-sel tubuh tidak menggunakan insulin sebagai sumber energi atau sel-sel tubuh tidak merespon insulin yang dilepaskan pankreas, inilah yang disebut dengan resistensi insulin.

Resistensi insulin ini menyebabkan glukosa yang tidak dimanfaatkan sel akan tetap berada dalam darah, semakin lama akan semakin menumpuk. Secara umum ada dua penyebab utama terjadinya diabetes tipe 2, yaitu faktor genetik (keturunan) dan hiperglikemia (tingginya kadar gula dalam darah). Faktor keturunan sangat berpengaruh dalam diabetes tipe 2. Jika orangtua menderita diabetes, maka kemungkinan besar anaknya juga menderita diabetes. Diabetes karena keturunan ini akan aktif dengan sendirinya jika dipicu dengan rendahnya

tingkat aktifitas sehari-hari, kurang olahraga, pola makan yang salah, gaya hidup kurang sehat, serta kelebihan berat badan terutama di sekitar pinggang.

Saat ini, diabetes tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak di derita dan menyerang orang dari segala usia. Deteksi dini penyakit diabetes bermanfaat untuk menghindari akibat-akibat yang lebih parah. (Teguh, 2015)

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah penyakit diabetes yang disebabkan karena kondisi kehamilan. Pada diabetes gestasional, pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengontrol gula darah pada tingkat yang aman bagi ibu dan janin. Pada umumnya, diabetes gestasional didiagnosis pada 24 sampai 28 minggu usia kehamilannya.

Pada dasarnya diabetes gestasional tidak sampai menyebabkan cacat pada janin. Namun, jika tidak terkontrol akan sangat beresiko seperti:

- Tidak dapat melahirkan normal,
- Cedera bahu pada bayi yang baru lahir,
- Masalah pernapasan,
- Bayi beresiko tinggi terkena penyakit kuning,
- Resiko yang paling tinggi adalah bayi meninggal saat lahir.

Melihat resiko yang ditimbulkan, sangat penting bagi wanita hamil untuk memeriksakan kehamilannya.

Pengobatan diabetes gestasional bertujuan untuk menjaga kadar gula darah agar tetap normal. Diabetes gestasional biasanya akan hilang setelah persalinan. Namun, jika tidak diobati bisa berkembang menjadi diabetes tipe 2. Sebaiknya penderita menerapkan pola makan yang sehat, menerapkan gaya hidup sehat, dan rajin memeriksakan diri ke dokter. (Teguh, 2015)

B.2 Gejala-Gejala Diabetes Mellitus

a. Poliuria

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

b. Polidipsia

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

c. Polifagia

Polifagia adalah seringnya seseorang makan karena rasa lapar yang besar. Orang yang menderita diabetes sering merasa lapar. Ini terjadi karena glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel, akibatnya sel-sel akan mengirim sinyal lapar ke otak.

Glukosa merupakan makanan sel-sel tubuh. Sel-sel tubuh yang tidak dapat menyerap glukosa menjadi kelaparan. Akibatnya, tubuh kekurangan energi dan lemas. Kondisi ini membuat otak mengirim sinyal untuk menggerakkan penderita makan terus-menerus. Biasanya, berat badan penderita akan semakin naik atau bertambah gemuk. (Teguh, 2015)

B.3 Penyebab Diabetes Meliitus**a. Kelainan Genetik**

Diabetes dapat diturunkan menurut silsilah keluarga yang mengidap diabetes. Ini terjadi karena DNA pada penderita diabetes meliitus akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait penurunan produksi insulin.

b. Usia

Umumnya manusia mengalami penurunan fisiologis yang drastis menurun dengan cepat di usia setelah 40 tahun. Penurunan ini yang akan beresiko pada penurunan fungsi sel-sel penghasil insulin.

c. Pola Makan.

Stres kronis cenderung membuat seseorang mencari makanan cepat saji yang kaya akan pengawet, lemak, dan gula. Makanan ini berpengaruh besar terhadap kerja pankreas.

d. **Obesitas**

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

e. **Infeksi**

Masuknya bakteri atau virus ke dalam sel-sel pankreas akan berakibat rusaknya sel-sel pankreas. Kerusakan ini berakibat pada penurunan fungsi pankreas.

B. 4 Pengobatan Diabetes Mellitus

a. Terapi Obat Hipoglikemik Oral

1. Obat-obat yang meningkatkan sekresi insulin, meliputi obat hipoglikemik oral golongan **sulfonilurea** dan **meglitinida**. Contoh senyawa golongan sulfonilurea adalah glibenklamid, glipizida, gliklazida, glimepirida, glikuidon. Sedangkan senyawa glinida adalah repaglinide dan nateglinide.
2. Sensitiser insulin (obat-obat yang dapat meningkatkan sensitifitas sel terhadap insulin), meliputi obat-obat hipoglikemik golongan **biguanida** dan **tiazolidindion**, yang dapat membantu tubuh untuk memanfaatkan insulin secara lebih efektif. Contoh senyawa golongan biguanida adalah metformin yang langsung bekerja pada hati. Sedangkan golongan tiazolidindion adalah rosiglitazone, troglitazone, dan pioglitazone.
3. Inhibitor katabolisme karbohidrat, antara lain **inhibitor α -glukosidase** yang bekerja menghambat absorpsi dalam darah. Contoh senyawa golongan ini adalah acarbose dan miglitol.

Tabel B.4 Pengelompokan Pengobatan Diabetes Mellitus

| Golongan | Senyawa | Mekanisme Kerja |
|---------------------------------|---|--|
| Sulfonilurea | Glibenklamida Glipizida, Glikazida Glimepirida, Glikuidon | Merangsang sel-sel beta dalam pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin dan membantu sel-sel tubuh menjadi lebih baik dalam merespon insulin. |
| Meglitinida | Repaglinide, Nateglinide | |
| Biguanida | Metformin | Bekerja langsung pada hati (hepar), Mengurangi penyerapan zat gula dari usus. |
| Tiazolidindion | Rosiglitazone Troglitazone Pioglitazone | Meningkatkan kepekaan tubuh terhadap insulin. Mengaktifkan gen-gen tertentu yang terlibat dalam sintesis lemak dan metabolisme karbohidrat. Proses ini berguna untuk meningkatkan kerja insulin (menurunkan resistensi insulin). |
| Inhibitor α -glukosidase | Acarbose Miglitol | Menghambat kerja enzim-enzim pencernaan yang mencerna karbohidrat, sehingga memperlambat penyerapan glukosa ke dalam darah |

b. Terapi Insulin

Insulin adalah protein yang mempunyai struktur seperti hormon anti diabetes yang dihasilkan oleh pankreas manusia. Pada prinsipnya, sekresi insulin dikendalikan oleh tubuh untuk menstabilkan kadar gula darah. Apabila kadar gula didalam darah tinggi, sekresi insulin akan meningkat. Sebaliknya, apabila kadar gula darah rendah, maka sekresi insulin juga akan menurun. Dalam keadaan normal, kadar gula darah dibawah 80 mg/dl akan menyebabkan sekresi insulin menjadi sangat rendah. (Farmakope Indonesia Edisi IV, 1995)

Peranan insulin adalah merangsang sel tubuh manusia untuk menyerap glukosa dari dalam darah. Pada dasarnya, insulin sangat berperan dalam penyimpanan sari-sari makanan (glukosa) yang berlebih di dalam pembuluh

darah. Tidak adanya insulin dalam tubuh manusia akan membuat glukosa di dalam pembuluh darah tidak dapat diserap oleh sel-sel tubuh. (Teguh, 2015)

1. Pembagian Insulin

Insulin terdapat dalam tiga bentuk dasar, masing-masing memiliki kecepatan dan lama kerja yang berbeda-beda:

- Insulin kerja cepat, yaitu insulin regular yang bekerja paling cepat dan paling sebentar. Insulin ini seringkali menurunkan kadar gula darah dalam 20 menit, mencapai puncak dalam waktu 2-4 jam dan bekerja selama 6-8 jam. Insulin kerja cepat sering digunakan oleh penderita yang menjalani beberapa kali suntikan setiap harinya yang disuntikkan 15-20 menit sebelum makan
- Insulin kerja sedang, yaitu insulin suspensi seng atau waktu insulin isofan. Mulai bekerja dalam 1-3 jam, mencapai puncak maksimum 6-10 jam dan bekerja selama 18-26 jam. Insulin ini disuntikkan pada pagi hari untuk memenuhi kebutuhan selama sehari dan dapat disuntikkan pada malam hari untuk memenuhi kebutuhan sepanjang malam.
- Insulin kerja lambat, yaitu insulin seng yang telah dikembangkan. Efeknya baru timbul setelah 6 jam dan bekerja selama 28-36 jam.

2. Mekanisme Kerja Insulin

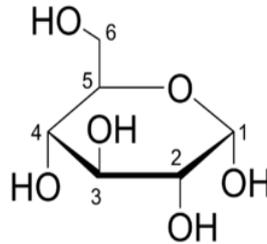
Insulin mempunyai peran penting dalam pengendalian metabolisme. Insulin yang dieksresikan oleh sel-sel beta pankreas akan langsung diinfusikan ke dalam hati melalui vena porta yang kemudian akan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui peredaran darah.

Efek kerja insulin adalah membantu transport glukosa dari darah ke dalam sel. Kekurangan insulin menyebabkan glukosa darah tidak dapat atau terhambat masuk ke dalam sel. Akibatnya, glukosa darah akan meningkat, dan sebaliknya sel-sel tubuh kekurangan sumber energi sehingga tidak dapat memproduksi energi sebagaimana seharusnya. (Gayton and Hall, 2007)

C. Glukosa ($C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$)

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

Sinonim : Dextrosum, Dekstrosa
 Rumus molekul : $C_6H_{12}O_6$
 Rumus bangun :



Berat molekul : 198,17
 Pemerian : hablur tidak berwarna, serbuk hablur atau butiran putih; tidak berbau; rasa manis
 Kelarutan : mudah larut dalam air; sangat mudah larut dalam air mendidih; agak sukar larut dalam etanol (95 %) *P* mendidih; sukar larut dalam etanol (95 %) *P*. (FI Edisi V, 2014)

C.1 Metabolisme Glukosa

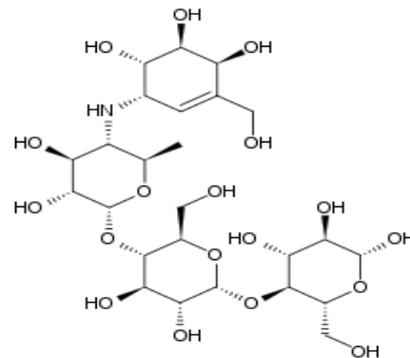
Setelah karbohidrat dari makanan di rombak dalam usus, glukosa lalu diserap ke dalam darah dan diangkut ke sel-sel tubuh. Untuk penyerapannya ke dalam sel-sel tubuh ini dibutuhkan insulin yang dapat dianggap sebagai kunci pintu sel. Sesudah masuk ke dalam sel, glukosa lantas diubah di mitokondria (pabrik energi) menjadi energi atau ditimbun sebagai glikogen. Cadangan ini digunakan bila tubuh kekurangan energi karena misalnya berpuasa beberapa waktu. Setiap kali kita makan hidratarang (gula), maka kadar glukosa darah akan naik. Sebagai reaksi, pankreas memproduksi dan melepaskan insulin guna memungkinkan absorpsi glukosa oleh sel, sehingga kadar glukosa turun lagi dan pankreas menurunkan kadar insulinnya. (Tjay, 2010)

D. Acarbose

Nama generik : Acarbose
 Nama dagang : Glucobay
 Nama kimia : O-4,6-dideoxy-4-[[[1S-(1 α ,4 α ,5 β ,6 α)]-4,5,6-trihydroxy-3-(hydroxymethyl)-2-cyclohexen-1-yl]amino]- α -D - glucopyranosyl- (14) -O- α -d-glucopyranosyl- (14) -d-glukosa

Rumus molekul : $C_{25}H_{43}NO_{18}$

Rumus bangun :



Bobot molekul : 645,6

Pemerian : Merupakan serbuk berwarna putih tulang (off-white), larut dalam air.

Resorpsinya : resorpsinya dari usus buruk, hanya ca 2% dan naik sampai lebih kurang 35% setelah dirombak secara enzimatik oleh kuman usus. Ekskresinya berlangsung cepat lewat kemih.

Efek samping : efek samping yang paling sering adalah terbentuknya gas di usus (kentut) dan kejang usus. Hal ini diakibatkan penumpukan hidratarang yang tidak dicerna dalam colon, dan peeningkatan penguraiannya oleh flora usus dengan antara lain pembentukan gas. Selain itu, diare pada dosis tinggi dan bila digunakan bersamaan dengan gula. Biasanya efek ini berkurang dalam waktu beberapa minggu atau bulan.

Interaksi makanan : interaksi makanan yang berisi gula (sukrosa) meningkatkan resiko efek samping. Obat-obat lambung (antasida, enzim cerna, adsorben), laksansia, dan kolestiramin dapat mengurangi kerja acarbose.

Dalam duodenum zat ini berkhasiat menghambat enzim glucosidase (maltase, sukrase, glukamilase) yang perlu untuk perombakan disakarida atau polisakarida menjadi monosakarida. Dengan demikian, pembentukan dan penyerapan glukosa diperlambat, sehingga fluktuasi gula darah menjadi lebih kecil dan nilai rata-ratanya menurun.

Pada umumnya Acarbose tidak digunakan sebagai terapi antidiabetes tunggal pada pasien yang diabetes rumit oleh ketoasidosis dengan atau tanpa koma (misalnya, tipe 1 [insulin-dependent, IDDM] diabetes mellitus); sebaliknya, pasien tersebut harus menerima insulin. Tujuan terapi adalah untuk mengurangi nilai-nilai glukosa baik darah postprandial (atau plasma) dan hemoglobin normal atau mendekati normal menggunakan dosis terendah yang efektif dari acarbose sebagai monoterapi atau dikombinasikan dengan agen antidiabetes sulfonilurea, metformin, atau insulin.

E. Obat Tradisional

Menurut Undang-Undang No.36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, disebutkan bahwa yang dimaksud dengan obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (*galenik*), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Menurut keputusan Kepala Badan POM RI Nomor: HK.00.05.4.2411 tahun 2004 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia, berdasarkan cara pembuatan serta jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiat, Obat Bahan Alam Indonesia dikelompokkan menjadi:

E.1 Jamu

Jamu harus memenuhi kriteria:

- Aman sesuai dengan persyaratan yang sudah ditetapkan;
- Klaim khasiat dibuktikan berdasarkan data empiris;
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Jenis klaim penggunaan sesuai dengan jenis pembuktian tradisional dan tingkat pembuktiannya yaitu tingkat pembuktian umum dan medium.



Logo Jamu

E.2 Obat Herbal Terstandar

Obat herbal terstandar adalah sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan bahan bakunya telah distandarisasi.

Obat herbal terstandar harus memenuhi kriteria:

- Aman sesuai dengan persyaratan yang sudah ditetapkan;
- Klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah/ pra klinik;
- Telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi;
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Jenis klaim penggunaan sesuai dengan jenis pembuktian yaitu tingkat pembuktian umum dan medium.



Logo Obat Herbal Terstandar

E.3 Fitofarmaka

Fitofarmaka adalah sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan bahan bakunya telah distandarisasi.

Fitofarmaka harus memenuhi kriteria:

- Aman sesuai dengan persyaratan yang sudah ditetapkan;
- Klaim khasiat harus dibuktikan berdasarkan uji klinik;
- Telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi;
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Jenis klaim penggunaan sesuai dengan jenis pembuktian yaitu tingkat pembuktian medium dan tinggi.



Logo Fitofarmaka

F. Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia edisi V, ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pekarut yang sesuai, kemudian semua atau hamper semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (FI edisi V, 2014)

F.1 Jenis-jenis Ekstrak

- a. Ekstra cair (*Liquidum*)
- b. Ekstrak kental (*Spissum*)
- c. Ekstrak kering (*Siccum*)

F.2 Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Maserasi

Menurut FI Edisi III, kecuali dinyatakan lain dilakukan dengan; masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan dejerat halus yang cocok kedalam sebuah bejana. Tuangi dengan 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selam 5 har terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau serkai.

2. Perkolasi

Menurut FI Edisi III, kecuali dinyatakan lain dilakukan dengan; basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari, masukkan kedalam bejana tertutup sekurang-kurangnya 3 jam. Pindahkan massa sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, tutup perkolator, biarkan selama 24 jam. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml permenit, tambahkan berulang-ulang cairan penyari secukupnya sehingga selalalu terdapat selapis cairan penyari diatas simplisia, hingga diperoleh 80 bagian perkolat, tambahkan cairan penyari

secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana, tutup, biarkan selama 2 hari di tempat sejuk, terlindung dari cahaya. Enap tuangkan atau saring kedalam botol berwarna gelap.

G. Hewan Percobaan

Untuk mendapatkan hewan percobaan yang sehat dan berkualitas standar, maka dibutuhkan beberapa fasilitas dalam pemeliharannya antara lain fasilitas kandang yang bersih, makanan dan minuman yang bergizi dan cukup, pengembikannya yang terkontrol, serta pemeliharaan kesehatan hewan itu sendiri. Disamping itu, harus diperhatikan pula tentang faktor-faktor dari hewan itu sendiri, faktor penyakit atau lingkungan, dan faktor obat-obatan yang disediakan. Ada bermacam-macam hewan percobaan antara lain mencit, tikus, marmot, merpati, kelinci. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan percobaan.

G.1 Mencit (*Mus musculus*)

Klasifikasi mencit adalah sebagai berikut :

| | |
|-----------|-----------------------|
| Kngdom | : Animalia |
| Filum | : Chordata |
| Sub Filum | : Vertebrata |
| Classis | : Mamalia |
| Ordo | : Rodentia |
| Familia | : Muridae |
| Genus | : Mus |
| Spesies | : <i>Mus musculus</i> |

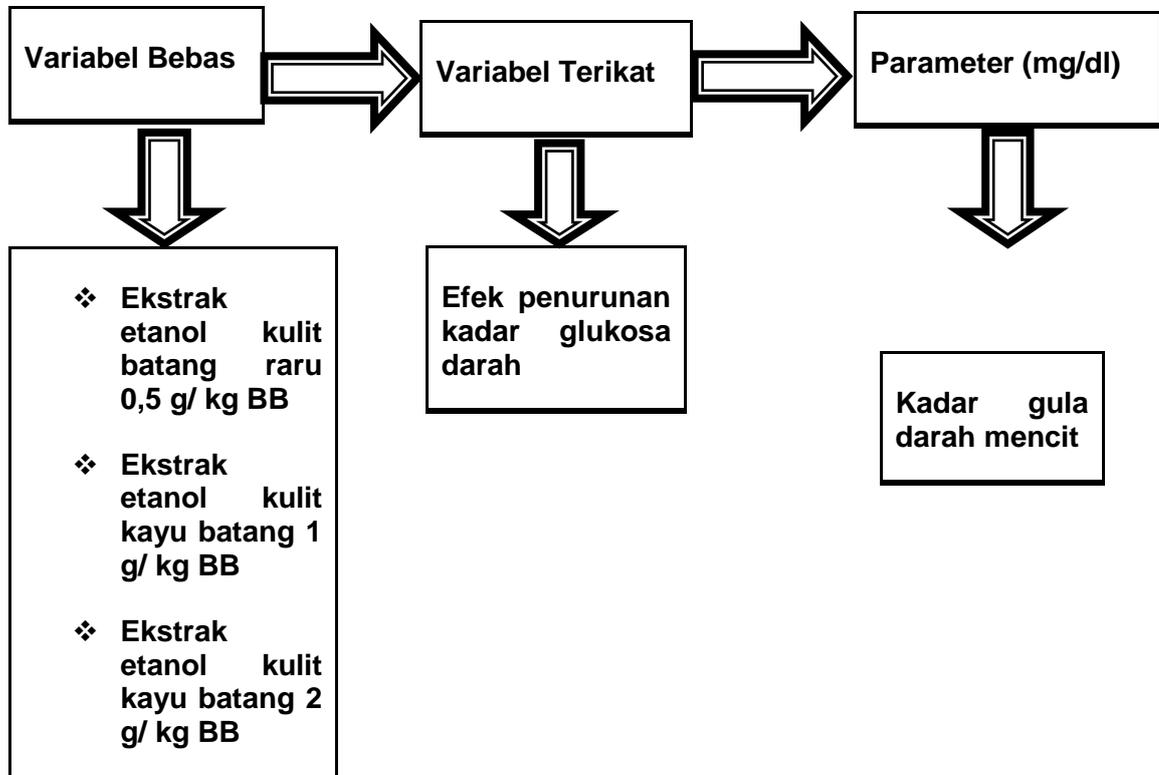
Mencit adalah hewan pengerat yang cepat berkembang biak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, juga sifat anatomis dan fisiologinya terkarakteristik dengan baik. Mencit hidup di daerah yang cukup luas penyebarannya mulai dari iklim dingin, sedang, maupun panas.

Data biologis adalah sebagai berikut:

| | |
|--------------------|--|
| Berat badan dewasa | : 20-40 gram jantan, 18-35 gram betina |
| Berat lahir | : 0,5-1,0 gram |
| Temperatur tubuh | : 35-39°C (rata-rata 37,4°C) |

| | |
|---------------------|---|
| Umur dewasa | : 35 hari |
| Umur dikawinkan | : 8 minggu |
| Lama hidup | : 12 tahun, bisa sampai 3 tahun |
| Jumlah anak | : rata-rata 6 dan bisa 15 |
| Denyut jantung | : 600-650/menit, turun menjadi 350 dengan anestesi |
| Tekanan darah | : 130-160 systole, 102-110 diastole, turun menjadi 110 systole, 80 diastole dengan anestesi |
| Volume darah | : 75-80 ml/g/jam |
| Sel darah merah | : 7,7-12,5 x 10/mm |
| Sel darah putih | : 6,0-12,0 X 10/mm |
| Hemoglobin | : 13 – 16 g/100 ml |
| Glukosa dalam darah | : 62-175 mg/dl |

H. Kerangka Konsep



I. Defenisi Operasional

- Raru (*Vatica pauciflora* Blume) adalah salah satu tanaman obat. Raru termasuk family Dipterocarpaceae. Tanaman multifungsi ini juga berfungsi sebagai bahan bangunan. Raru berasal dari Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan tumbuh di berbagai daerah di Indonesia seperti Sumatera khususnya Sumatera Utara dan Kalimantan.
- Menurut Farmakope Indonesia edisi V, ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pekarut yang sesuai, kemudian semua atau hamper semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (FI edisi V, 2014)
- Glukosa atau dektrosa adalah suatu gula yang diperoleh dari hidrolisis pati. Mengandung satu molekul air hidrat atau anhidrat.

- Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan-gangguan pada penyerapan gula darah oleh tubuh, sehingga membuat kadarnya di dalam darah menjadi tinggi. Penyebabnya adalah kekurangan hormon insulin yang berfungsi memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi dan mensintesa lemak. Akibatnya, glukosa bertumpuk didalam darah (hiperglikemia) dan akhirnya diekskresikan lewat kemih tanpa digunakan.

J. HIPOTESIS

Ada pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu dengan menguji efek penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) terhadap mencit (*Mus musculus*) dengan Acarbose sebagai pembanding.

A.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan. Penelitian dilakukan selama 1 bulan.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Sampel yang diuji dalam penelitian ini adalah kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) yang sudah kering yang terdapat di Pasar Horas P.Siantar. Sampel diambil secara purposive sampling yaitu pengambilan sampel tanpa mempertimbangkan tempat dan letak geografisnya. Sampel dikumpulkan dan dibersihkan dari berbagai kotoran.

C. Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit dengan kondisi sehat yang diperoleh dari peternakannya. Jumlah mencit yang digunakan sebanyak 18 ekor dengan berat 20-30 gram.

C.1 Persiapan Hewan Percobaan

a. Pembuatan dan pembersihan kandang

Kandang mencit dibuat sebanyak 6 buah yang terbuat dari kayu dengan dinding atas dibuat dari kawat kasa. Kandang kemudian dibersihkan.

b. Penempatan mencit

Setelah kandang dibersihkan, mencit diberi nomor pada ekornya kemudian dimasukkan kedalam kandang masing-masing 3 ekor.

c. Mengadaptasikan

Adaptasikan mencit selama 1 minggu, beri makanan dan minuman yang baik serta lingkungan yang baik.

- d. Sebelum digunakan untuk percobaan, puasakan mencit (hanya diberi air minum saja) selama 8 jam.

D. Alat dan Bahan

D.1 Alat

- Beaker glass
- Gelas ukur
- Glukometer
- Kain flanel
- Kayu penyaring
- Batang pengaduk
- Labu tentukur
- Lumpang dan stamper
- Neraca listrik
- Oral needle 1 ml
- Strip cek gula darah
- Spuit 1 ml
- Thermometer
- Timbangan hewan
- Waterbath

D.2 Bahan

- Ekstrak etanol kulit batang raru (*Vautica pauciflora* Blume) / EEKBR
- Larutan Glukosa
- Alkohol 96 %
- Suspensi Acarbose
- Suspensi CMC 0,5 %
- Aquadest

E. Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru

E.1 Persiapan simplisia

Timbang sejumlah tertentu kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) yang sudah dikeringkan, kemudian bersihkan dari kotoran-kotoran.

E.2 Pembuatan Ekstrak dan Cairan Penyari

Kulit batang raru yang ditimbang 10 bagiannya adalah 200 g

Berat untuk 100 bagiannya adalah 2000 g

Maka cairan penyari yang digunakan untuk 100 bagian adalah:

$$V = \frac{B}{B_j} = \frac{2000 \text{ g}}{0,814 \text{ g/ml}}$$

$$= 2457 \text{ ml}$$

$$\text{Cairan penyari 75 bagian} = \frac{75}{100} \times 2457 \text{ ml} = 1842,75 \text{ ml}$$

$$\text{Cairan penyari 25 bagian} = \frac{25}{100} \times 2457 \text{ ml} = 614,25 \text{ ml}$$

Pembuatan ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) dilakukan dengan cara maserasi yaitu masukkan sebanyak 10 bagian (200 g) lalu tambahkan cairan penyari etanol 96 % sebanyak 75 bagian (1842,75 ml) kedalam beaker glass, kemudian diaduk-aduk, tutup dengan plastik dan karet. Diamkan selama 5 hari sambil setiap hari diaduk-aduk, minimal 3 kali pengadukan selama 5 hari. Setelah itu, serkai, lalu peras. Masukkan sisa cairan etanol 96% sebanyak 25 bagian (614,25 ml) kedalam ampas sampai diperoleh 100 bagian maserat. Diamkan selama 2 hari, enaptuangkan. Uapkan etanol pada suhu rendah dengan water bath hingga kental.

E.3 Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru

Secara empiris kulit batang raru yang digunakan adalah kulit batang raru kering dalam bentuk rebusan sebanyak 10x5 cm atau 30 g dalam 300 ml air. Kulit kayu raru kering sebanyak 200 g menghasilkan ekstrak kental = 57 g
Jadi dosis ekstrak kulit kayu raru pada manusia:

$$= \frac{\text{Dosis empiris di masyarakat}}{\text{berat simplisia yang digunakan}} \times \text{berat hasil ekstrak}$$

$$= \frac{30 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 57 \text{ g} = 8,5 \text{ g}$$

Dosis ekstrak kulit kayu raru untuk mencit:

$$= 8,5 \text{ g} \times 0,0026$$

$$= 0,02 \text{ g}$$

Berat 1 ekor mencit = 20 g

$$\text{Dosis /kg BB mencit} = \frac{1000 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,02 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

Maka dosis ekstrak etanol kulit batang raru yang diujikan adalah:

- Dosis I = $\frac{1}{2}$ Q g/kg BB
- Dosis II = Q g/kg BB
- Dosis III = 2Q g/kg BB

E. 4 Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru

- Dosis I = $\frac{1}{2} \times 1 \text{ g/kg BB}$
= 0,5 g/kg BB

Timbang 0,5 g/kg BB EEKBR, kemudian disuspensikan dengan CMC 0,5% dalam 10 ml

$$\text{Dosis untuk mencit 20 g} = \frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 0,5 \text{ g} = 0,01 \text{ g}$$

$$\text{Maka, volume pemberian} = \frac{0,01 \text{ g}}{0,5 \text{ g}} \times 10 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

- Dosis II = 1 g/kg BB

Timbang 1 g/kg BB EEKBR, kemudian disuspensikan dengan CMC 0,5% dalam 10 ml

$$\text{Dosis untuk mencit 20 g} = \frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 1 \text{ g} = 0,02 \text{ g}$$

$$\text{Maka, volume pemberian} = \frac{0,02 \text{ g}}{1 \text{ g}} \times 10 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

- Dosis III = 2 x 1 g/kg BB
= 2 g/kg BB

Timbang 2 g/kg BB EEKBR, kemudian disuspensikan dengan CMC 0,5% dalam 10 ml

$$\text{Dosis untuk mencit 20 g} = \frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 2 \text{ g} = 0,04 \text{ g}$$

$$\text{Maka, volume pemberian} = \frac{0,04 \text{ g}}{2 \text{ g}} \times 10 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

E.4.1 Perhitungan Pemberian EEKBR

- Dosis 0,5 g/kg BB mencit kelompok IV

$$\text{Mencit 1 (Bobot 21 g)} = \frac{21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,21 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 21 g)} = \frac{21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,21 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 23 g)} = \frac{23 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,23 \text{ ml}$$

- Dosis 1 g/kg BB mencit kelompok V

$$\text{Mencit 1 (Bobot 22 g)} = \frac{22 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,22 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,25 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,26 \text{ ml}$$

- Dosis 2 g/kg BB mencit kelompok VI

$$\text{Mencit 1 (Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,26 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 28 g)} = \frac{28 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,28 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 29 g)} = \frac{29 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,2 \text{ ml} = 0,29 \text{ ml}$$

E.5 Pembuatan Larutan Glukosa

Menurut WHO dosis glukosa yang dibuat pada tes toleransi glukosa pada manusia adalah 75 g dilarutkan dalam 250 ml air, sehingga menjadi larutan 3 gram dalam 10 ml air (30%).

Konversi dosis untuk mencit 20 g adalah : 0,0026

Perhitungan dosis konversi untuk mencit yang mempunyai bobot 20 g adalah:

$$= 75 \text{ g} \times 0,0026$$

= 0,195 g → dibulatkan menjadi 2 g

Dosis glukosa yang akan dibuat adalah 3 g dalam 10 ml air

$$= \frac{2 \text{ g}}{3 \text{ g}} \times 10 \text{ ml} = 0,67 \text{ ml}$$

Jadi, volume larutan glukosa untuk mencit 20 g adalah:

$$= \frac{\text{berat mencit (gram)}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml}$$

= X ml

E.5.1 Perhitungan Pemberian Glukosa

- Pada kelompok mencit I

$$\text{Mencit 1 (Bobot 19 g)} = \frac{19 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,63 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 20 g)} = \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,67 \text{ ml}$$

- Pada kelompok mencit II

$$\text{Mencit 1 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 27 g)} = \frac{27 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,90 \text{ ml}$$

- Pada kelompok mencit III

$$\text{Mencit 1 (Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,87 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 30 g)} = \frac{30 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 1,00 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 28 g)} = \frac{28 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,93 \text{ ml}$$

- Pada kelompok mencit IV

$$\text{Mencit 1 (Bobot 21 g)} = \frac{21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,70 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 21 g)} = \frac{21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 23 g)} = \frac{23 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,77 \text{ ml}$$

- Pada kelompok mencit V

$$\text{Mencit 1(Bobot 22 g)} = \frac{22 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,73 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,87 \text{ ml}$$

- Pada kelompok mencit VI

$$\text{Mencit 1(Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,87 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 28 g)} = \frac{28 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 29 g)} = \frac{29 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,67 \text{ ml} = 0,90 \text{ ml}$$

E.6 Pembuatan Suspensi CMC 0,5%

Sebanyak 0,5 g CMC ditaburkan ke dalam lumpang yang telah berisi aquadest panas sebanyak 25 ml. biarkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan. Setelah mengembang, digerus lalu diencerkan dengan aquadest. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah, cukupkan dengan aquadest hingga 100 ml.

Konversi untuk mencit dengan bobot 20 gram adalah:

$$= 100 \text{ ml} \times 0,0026$$

$$= 0,26 \text{ ml}$$

Maka volume yang akan diberikan untuk mencit sesuai berat badan adalah:

$$V = \frac{\text{Berat mencit (gram)}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ ml} = Y \text{ ml}$$

E.6.1 Perhitungan Pemberian CMC 0,5%

- Pada kelompok mencit II

$$\text{Mencit 1(Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ ml} = 0,32 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 25 g)} = \frac{25 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ ml} = 0,32 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 27 g)} = \frac{27 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ ml} = 0,35 \text{ ml}$$

E.7 Perhitungan Dosis Acarbose

Sediaan acarbose 100 mg/ tab

Konversi untuk mencit 20 g dibandingkan dengan manusia 70 kg = 0,0026

Berat serbuk dari 1 tablet acarbose = 260 mg

Bobot serbuk dari 10 tablet acarbose = 2600 mg

Dosis acarbose untuk mencit 20 g = 260 mg x 0,0026 = 0,67 mg = 0,7 mg

Pembuatan suspensi acarbose:

260 mg acarbose disuspensikan dengan CMC 0,5% hingga 50 ml

Jadi, volume suspensi acarbose untuk mencit 20 g adalah:

$$= \frac{0,7 \text{ g}}{260 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml}$$

$$= 0,13 \text{ ml}$$

Pemberian suspensi acarbose disesuaikan dengan berat badan mencit, dengan rumus:

$$= \frac{\text{Berat mencit (gram)}}{20 \text{ g}} \times 0,13 \text{ ml} = Y \text{ ml}$$

E.7.1 Perhitungan Pemberian Suspensi Acarbose

- Pada kelompok mencit III

$$\text{Mencit 1 (Bobot 26 g)} = \frac{26 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,13 \text{ ml} = 0,17 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 2 (Bobot 30 g)} = \frac{30 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,13 \text{ ml} = 0,20 \text{ ml}$$

$$\text{Mencit 3 (Bobot 28 g)} = \frac{28 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,13 \text{ ml} = 0,18 \text{ ml}$$

F. Pemberian Perlakuan

Hewan percobaan dibagi menjadi 6 kelompok sesuai dengan perlakuan masing-masing antara lain:

- Kelompok 1 M I = 3 ekor
- Kelompok 2 M II = 3 ekor
- Kelompok 3 M III = 3 ekor
- Kelompok 4 M IV = 3 ekor
- Kelompok 5 M V = 3 ekor
- Kelompok 6 M VI = 3 ekor

G. Prosedur Kerja

1. Hewan percobaan dibagi dalam 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari tiga (3) ekor mencit. Sebelum dilakukan percobaan, setiap mencit ditimbang berat badannya dan diukur kadar gula darahnya sebagai kadar gula darah awal (KGDA).
2. Puasakan mencit selama 8 jam (tidak diberi makan) tapi tetap diberi minum, setelah puasa setiap mencit diukur kadar glukosa darah puasa (KGDP) dan masing-masing kelompok mencit diukur berat badannya.
3. Kelompok 1 (MI) diberikan aquadest melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.
4. Kelompok 2 (MII) diberikan suspensi CMC 0,5% melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.
5. Kelompok 3 (MIII) diberikan suspensi acarbose melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.
6. Kelompok 4 (MIV) diberikan suspensi ekstrak etanol kulit batang raru dosis 0,5 g/kg BB melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.
7. Kelompok 5 (MV) diberikan suspensi ekstrak etanol kulit batang raru dosis 1 g/kg BB melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.
8. Kelompok 6 (MVI) diberikan suspensi ekstrak etanol kulit batang raru dosis 2 g/kg BB melalui oral, 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa

melalui oral, selanjutnya tiap 15 menit dilakukan pengukuran kadar gula darahnya sampai 2 jam.

H. Pengambilan Darah Mencit

Mencit dipegang punggungnya dengan perlakuan baik, kemudian ekor mencit dikeluarkan melalui jari kelingking dan jari manis. Bersihkan ekornya dengan alkohol kemudian keringkan. Setelah kering, ambil darahnya dari pembuluh darah ekor mencit dan darah diteteskan pada strip yang sudah tersedia pada glukometer.

I. Penggunaan Alat Glukometer

1. Alat kalibrasi dimasukkan dalam glukometer
2. Glukometer diaktifkan dengan menekan tombol; "ON/OFF"
3. Pada layar akan terlihat nomor kode kalibrasi yang sesuai dengan nomor kode strip
4. Strip dimasukkan kedalam glukometer dan ditetesi dengan sampel (darah), bunyi "TIT" menunjukkan sampel cukup dan sedang diproses terlihat angka-angka mundur pada layar glukometer, maka kadar glukosa darah akan terbaca.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada uji efek penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol kulit batang raru (*Vatica pauciflora* Blume) terhadap mencit (*Mus musculus*) dengan Acarbose sebagai pembanding, maka diperoleh hasil data sebagai berikut:

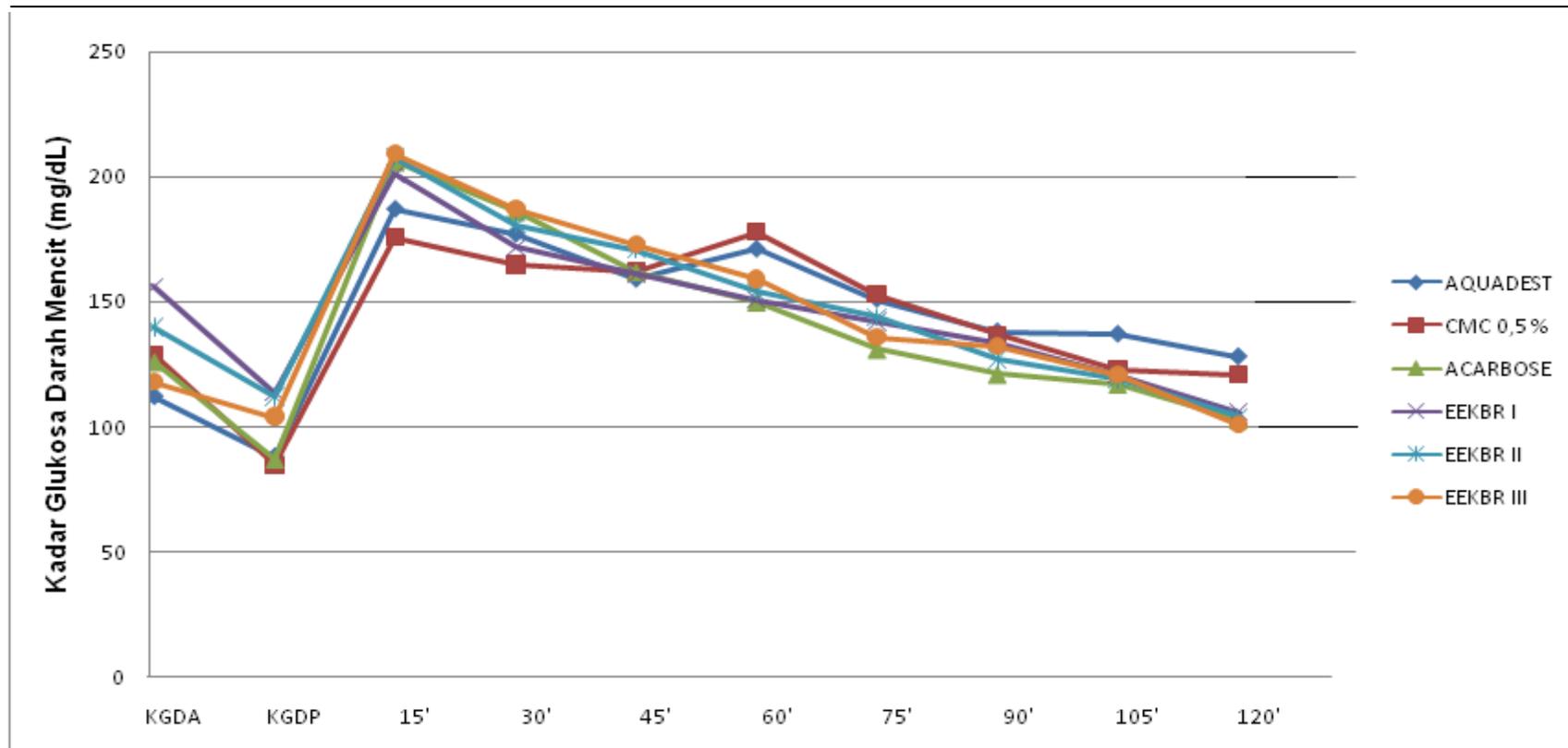
Tabel A. Kadar Glukosa Darah Mencit

| Kelompok Mencit | | KGD Awal | KGD Puasa | Waktu Setelah Pemberian Glukosa | | | | | | | |
|------------------|---|------------|------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | 15' | 30' | 45' | 60' | 75' | 90' | 105' | 120' |
| M I | 1 | 121 | 90 | 185 | 178 | 158 | 188 | 147 | 139 | 151 | 126 |
| | 2 | 105 | 85 | 187 | 168 | 157 | 169 | 141 | 137 | 143 | 130 |
| | 3 | 110 | 88 | 190 | 185 | 163 | 156 | 165 | 137 | 118 | 129 |
| Rata-rata | | 112 | 88 | 187 | 177 | 159 | 171 | 151 | 138 | 137 | 128 |
| M II | 1 | 113 | 82 | 180 | 160 | 136 | 182 | 117 | 91 | 98 | 94 |
| | 2 | 131 | 83 | 159 | 170 | 176 | 182 | 190 | 181 | 133 | 136 |
| | 3 | 144 | 91 | 191 | 166 | 173 | 169 | 153 | 140 | 137 | 132 |
| Rata-rata | | 129 | 85 | 176 | 165 | 162 | 178 | 153 | 137 | 123 | 121 |
| M III | 1 | 148 | 83 | 231 | 187 | 140 | 133 | 129 | 127 | 120 | 102 |
| | 2 | 98 | 82 | 196 | 194 | 186 | 165 | 127 | 111 | 109 | 99 |
| | 3 | 132 | 96 | 190 | 177 | 159 | 153 | 136 | 126 | 121 | 107 |
| Rata-rata | | 126 | 87 | 206 | 186 | 162 | 150 | 131 | 121 | 117 | 103 |
| M IV | 1 | 234 | 149 | 207 | 198 | 186 | 162 | 151 | 147 | 129 | 104 |
| | 2 | 111 | 93 | 200 | 152 | 144 | 142 | 127 | 120 | 110 | 106 |
| | 3 | 122 | 100 | 197 | 166 | 154 | 149 | 147 | 135 | 124 | 108 |
| Rata-rata | | 156 | 114 | 201 | 172 | 161 | 151 | 142 | 134 | 121 | 106 |
| M V | 1 | 160 | 111 | 216 | 161 | 152 | 124 | 118 | 112 | 111 | 103 |
| | 2 | 142 | 118 | 210 | 197 | 189 | 184 | 170 | 133 | 127 | 100 |
| | 3 | 117 | 106 | 199 | 184 | 171 | 155 | 143 | 136 | 120 | 110 |
| Rata-rata | | 140 | 112 | 208 | 181 | 171 | 154 | 144 | 127 | 119 | 104 |
| M VI | 1 | 133 | 122 | 210 | 194 | 179 | 167 | 124 | 119 | 112 | 98 |
| | 2 | 103 | 92 | 217 | 187 | 176 | 162 | 150 | 146 | 128 | 102 |
| | 3 | 119 | 98 | 201 | 179 | 165 | 149 | 133 | 130 | 123 | 104 |
| Rata-rata | | 118 | 104 | 209 | 187 | 173 | 159 | 136 | 132 | 121 | 101 |

Keterangan

- M I = Pemberian dengan aquadest
- M II = Pemberian dengan suspensi CMC 0,5%
- M III = Pemberian dengan suspensi acarbose
- M IV = Pemberian dengan EEKBR dosis 0,5 g/kg BB
- M V = Pemberian dengan EEKBR dosis 1 g/kg BB
- M VI = Pemberian dengan EEKBR dosis 2 g/kg BB

Grafik Kadar Glukosa Darah Mencit Setelah Pemberian Aquadest, CMC 0,5%, Acarbose, EEKBR Kadar I, EEKBR Kadar II, Dan EEKBR Kadar III



B. Pembahasan

1. Kadar glukosa darah awal rata-rata kelompok M I adalah 112 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata menjadi 88 mg/dl. Kelompok M I diberikan Aquadest (1% BB) 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami kenaikan pada menit ke-15 yaitu 187 mg/dl, pada menit ke-30 sampai menit ke-45 mengalami penurunan menjadi 159 mg/dl. Pada menit ke-60 kadar glukosa darah mencit naik menjadi 171 mg/dl, pada menit ke-75 sampai menit ke-120 kadar glukosa darah mencit perlahan-lahan turun menjadi 128 mg/dl tetapi tidak mencapai kadar glukosa normal. Hal ini disebabkan karena aquadest tidak memiliki khasiat sebagai penurun kadar glukosa darah dan pada penelitian ini, aquadest berperan sebagai kontrol negatif karena dalam penelitian ini, aquadest digunakan sebagai pelarut dari glukosa.
2. Kadar glukosa darah awal rata-rata kelompok M II adalah 129 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata menjadi 85 mg/dl. Kelompok M II diberikan suspensi CMC 0,5% 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami kenaikan pada menit ke-15 yaitu 176 mg/dl, pada menit ke-30 sampai menit ke-45 kadar glukosa darah turun menjadi 162 mg/dl. Kadar glukosa darah mencit kembali naik pada menit ke-60 yaitu 178 mg/dl, pada menit ke-75 sampai menit ke-120 kadar glukosa darah mencit perlahan turun menjadi 121 mg/dl. Hal ini disebabkan karena CMC 0,5% tidak berkhasiat menurunkan kadar glukosa darah dan pada penelitian ini, CMC 0,5% berperan sebagai kontrol negative karena dalam penelitian ini, CMC 0,5% digunakan untuk mensuspensikan acarbose, EEKBR dosis 0,5 g/kg BB, EEKBR dosis 1 g/kg BB, dan EEKBR dosis 2 g/kg BB.
3. Kadar glukosa awal rata-rata kelompok mencit M III adalah 126 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata menjadi 87 mg/dl. Kelompok M III diberikan suspensi Acarbose 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami kenaikan pada menit ke-15 yaitu 206 mg/dl. Pada menit ke-30 kadar glukosa darah mencit mulai turun menjadi 186 mg/dl dan berangsur-angsur turun sampai menit ke-120

yaitu 103 mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa suspensi acarbose sangat efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit karena acarbose adalah salah satu obat antidiabetes yang dalam penelitian ini berperan sebagai kontrol positif atau pembanding. Acarbose digunakan sebagai pembanding karena memiliki mekanisme kerjanya sama yaitu menghambat kerja enzim-enzim pencernaan yang mencerna karbohidrat, sehingga memperlambat penyerapan glukosa ke dalam darah.

4. Kadar glukosa awal rata-rata kelompok mencit M IV adalah 156 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata turun menjadi 114 mg/dl. Kelompok M IV diberikan suspensi EEKBR dosis 0,5 g/kg BB 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami kenaikan pada menit ke-15 yaitu 201 mg/dl. Pada menit ke-30 kadar glukosa darah mencit mulai turun menjadi 172 mg/dl dan berangsur-angsur turun sampai menit ke-120 yaitu 106 mg/dl mendekati ambang batas kadar glukosa darah normal. Pada menit ke-60, EEKBR dosis 0,5 g/kg BB ini sudah menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang selisihnya sedikit dengan suspensi acarbose yaitu dari 150 mg/dl ke 151 mg/dl. Hal ini membuktikan bahwa suspensi EEKBR dosis 0,5 g/kg BB paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.
5. Kadar glukosa awal rata-rata kelompok mencit M V adalah 140 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata turun menjadi 112 mg/dl. Kelompok M IV diberikan suspensi EEKBR dosis 1 g/kg BB 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami kenaikan pada menit ke-15 yaitu 208 mg/dl. Pada menit ke-30 kadar glukosa darah mencit mulai turun menjadi 181 mg/dl dan berangsur-angsur turun sampai menit ke-120 yaitu 104 mg/dl mendekati ambang batas kadar glukosa darah normal. Namun pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa darah EEKBR dosis 1 g/kg BB dengan suspensi acarbose cukup jauh yakni dari 150 mg/dl ke 154 mg/dl. Hal ini membuktikan bahwa suspensi EEKBR dosis 1 g/kg BB kurang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.
6. Kadar glukosa awal rata-rata kelompok mencit M VI adalah 118 mg/dl, setelah dipuasakan selama 8 jam kadar glukosa darah rata-rata turun menjadi 104 mg/dl. Kelompok M IV diberikan suspensi EEKBR dosis 2 g/kg BB 30 menit kemudian diberikan larutan glukosa. Kadar glukosa darah mencit mengalami

kenaikan pada menit ke-15 yaitu 209 mg/dl. Pada menit ke-30 kadar glukosa darah mencit mulai turun menjadi 187 mg/dl dan berangsur-angsur turun sampai menit ke-120 yaitu 101 mg/dl mendekati ambang batas kadar glukosa darah normal. Namun pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa darah EEKBR dosis 2 g/kg BB dengan suspensi acarbose terlalu jauh yakni dari 150 mg/dl ke 159 mg/dl. Hal ini membuktikan bahwa suspensi EEKBR dosis 2 g/kg BB tidak efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

7. Dilihat dari ketiga dosis ekstrak etanol kulit batang raru yang diberikan, terdapat perbedaan dalam menurunkan kadar glukosa darah. EEKBR dosis I yaitu 0,5 g/kg BB mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit yaitu 106 mg/dl dan paling efektif menurunkan kadar glukosa darah mencit karena perbedaan kadar glukosa darah pada menit ke-60 hanya selisih sedikit yaitu dari 150 mg/dl ke 151 mg/dl. EEKBR dosis II yaitu 1 g/kg BB merupakan dosis kurang efektif menurunkan kadar glukosa darah mencit yaitu 104 mg/dl karena pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa darah EEKBR dosis 1 g/kg BB dengan suspensi acarbose cukup jauh yakni dari 150 mg/dl ke 154 mg/dl. EEKBR dosis III yaitu 2 g/kg BB adalah dosis yang tidak efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit yaitu 101 mg/dl karena pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa darah EEKBR dosis 2 g/kg BB dengan suspensi acarbose cukup jauh yakni dari 150 mg/dl ke 159 mg/dl. Dosis II dan III merupakan dosis yang tidak efektif juga dikarenakan dosisnya yang tinggi dapat bersifat toksis pada mencit. Kemampuan ekstrak etanol kulit batang raru dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diduga adanya berbagai zat berkhasiat yang terkandung dalam kulit batang raru salah satunya flavonoid yang berkhasiat sebagai hipoglikemik. Flavonoid secara umum diduga dapat meregenerasi sel-sel beta pankreas yang rusak dan dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan merangsang sel beta pankreas untuk memproduksi insulin. Selain itu flavonoid juga dapat berperan sebagai antioksidan dengan mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi stres oksidatif. Jika stres oksidatif berkurang maka dapat mengurangi resistensi terhadap kerja insulin dan dapat mencegah perkembangan disfungsi dan kerusakan sel beta pankreas. Berdasarkan hasil penelitian di atas diduga semakin tinggi dosis EEKBR yang diberikan, maka semakin cepat efek penurunan kadar glukosa darah dalam tubuh.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak kulit batang raru yang paling efektif adalah kelompok mencit VI yang diberi dosis 0,5 g/kg BB pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa darah EEKBR dosis 0,5 g/kg BB dengan suspensi acarbose selisih sedikit yakni dari 150 mg/dl ke 151 mg/dl.
2. Dosis 1 g/kg BB dan 2 g/kg BB bukan dosis yang paling efektif karena dosisnya yang tinggi dapat bersifat toksis pada mencit dan walaupun dosisnya tinggi namun pada menit ke-60, rentang penurunan kadar glukosa dengan suspensi acarbose terlalu jauh.

B. Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menguji efek penurunan kadar glukosa darah dari kulit batang raru dalam bentuk sediaan lain.
2. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menguji bagian lain dari Raru seperti daun dan batang Raru.
3. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menguji manfaat lain dari kulit batang raru.

DAFTAR PUSTAKA

- Academia.edu. "STATISTIK PENDERITA DIABETES DI BANDUNG". http://www.academia.edu/16646706/STATISTIK_PENDERITA_DIABETES_DI_BANDUNG. dilihat tanggal 09 Mei 2017 pukul 21.30 wib.
- Acevedo, C, Ferraro, G, Mino, J, dan Hnatyszyn, O. 2002. *The Hypoglycemic Effect of Phyllanthus Sellowianus Fractions in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice*. Journal Phytomed.
- Anas, Y, Oktaviani, A, dan Suharjono. *Potensi Hipoglikemik Ekstrak Etanolik Daun Srikaya*. Semarang
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Gunawan T.P. 2009. Zat Ekstraktif Kayu Raru dan Pengaruhnya Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah secara invitro. IPB Bogor.
- Guyton A. C., and Hall J.E 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Harmita, Maksum Radji ., 2008. *Analisa Hayati* Edisi 3. Jakarta. EGC.
- Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry "Standardization and α -glycosidase inhibiton of extracts of *Vatica pauciflora* Blume stem barks and *Smallanthus sonchifolius* leaves" <http://www.phytojournal.com> dilihat tanggal 11 Februari 2017
- Kaempe, H, Sunaryanto, E, & Kawengian, S. 2013. *Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (Musa Spp) Terhadap Gula Darah Tikus Putih (Rattus novergicus)*, *Chem. Prog.*, 6 (1), 6-10
- Riris, I.D. 2014. Isolasi Dan Elusidasi Struktur Kimia Senyawa Flavonoid Sebagai Inhibitor Enzim A-Glukosidase Dari Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (*Vatica Pauciflora* Blume)
- Setyowati,E. 2014. Aktivitas Antidiabetes Melitus Ekstrak Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Dan Kulit Buah Kelengkeng (*Euphoria longan* (Lour.) Steud) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan. Surakarta.
- Sunaryati, S.S. 2014. 14 Penyakit Paling Sering Menyerang dan Sangat Mematikan. Cetakan kedua. Yogyakarta : Flashbooks.
- Sutanto, T. 2015. Diabetes Deteksi, Pencegahan, Pengobatan. Yogyakarta : Buku Pintar.
- Tjay H dan Kirana R. 2010. *Obat-obat Penting. Edisi ke VI*. Jakarta: PT.Elex Media komputindo

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Konversi Perhitungan Dosis Antar Jenis Hewan

| Hewan percobaan | Mencit 20 g | Tikus 200 g | Marmot 400 g | Kelinci 1,5 kg | Kera 4 kg | Anjing 12 kg | Manusia 70 kg |
|-------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|-----------------|------------------|
| Mencit 20 g | 1,0 | 7,0 | 12,25 | 27,8 | 64,1 | 124,2 | 387,9 |
| Tikus 200 g | 0,14 | 1,0 | 1,74 | 3,9 | 9,2 | 17,8 | 56,0 |
| Marmot 400 g | 0,08 | 0,57 | 1,0 | 2,25 | 5,2 | 10,2 | 31,5 |
| Kelinci 1,5 kg | 0,04 | 0,25 | 0,44 | 1,0 | 2,4 | 4,5 | 14,2 |
| Kera 4 kg | 0,016 | 0,11 | 0,19 | 0,42 | 1,0 | 1,9 | 6,1 |
| Anjing 12 kg | 0,008 | 0,06 | 0,10 | 0,22 | 0,52 | 1,0 | 3,1 |
| Manusia 70 kg | 0,00261 | 0,018 | 0,031 | 0,07 | 0,16 | 0,32 | 1,0 |

2. Tabel Volume Pemberian Aquadest, CMC 0,5%, Suspensi Acarbose, EEKBR 0,5 g/kg BB, EEKBR 1 g/kg BB, EEKBR 2 g/kg BB Dan Glukosa Berdasarkan Berat Badan Mencit

| Mencit | | Berat Badan Mencit (Gram) | Aquadest | CMC 0,5% | Suspensi Acarbose | EEKBR 0,5 g/kg BB | EEKBR 1 g/kg BB | EEKBR 2 g/kg BB | Glukosa |
|--------|---|---------------------------|----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------|
| M I | 1 | 19 | 0,19 ml | | | | | | 0,63 ml |
| | 2 | 25 | 0,25 ml | | | | | | 0,83 ml |
| | 3 | 20 | 0,20 ml | | | | | | 0,67 ml |
| M II | 1 | 25 | | 0,32 ml | | | | | 0,83 ml |
| | 2 | 25 | | 0,32 ml | | | | | 0,83 ml |
| | 3 | 27 | | 0,35 ml | | | | | 0,90 ml |
| M III | 1 | 26 | | | 0,17 ml | | | | 0,87 ml |
| | 2 | 30 | | | 0,20 ml | | | | 1,00 ml |
| | 3 | 28 | | | 0,18 ml | | | | 0,93 ml |
| M IV | 1 | 21 | | | | 0,21 ml | | | 0,70 ml |
| | 2 | 21 | | | | 0,21 ml | | | 0,83 ml |
| | 3 | 23 | | | | 0,23 ml | | | 0,77 ml |
| M V | 1 | 22 | | | | | 0,22 ml | | 0,73ml |
| | 2 | 25 | | | | | 0,25 ml | | 0,83ml |
| | 3 | 26 | | | | | 0,26 ml | | 0,80 ml |
| M VI | 1 | 26 | | | | | | 0,26 ml | 0,84 ml |
| | 2 | 28 | | | | | | 0,28 ml | 0,91 ml |
| | 3 | 29 | | | | | | 0,29 ml | 0,94 ml |

3. Kartu Laporan Bimbingan KTI

POLITEKNIK KESEHATAN
JURUSAN FARMASI
JL. AIRLANGGA NO.26 MEDAN



KARTU LAPORAN PERTEMUAN BIMBINGAN KTI

Nama Mahasiswa : OLIVIA DEWI LUMBANTORUAN
NIM : P07539014051
Pembimbing : Dra. Nasdiwaty Daud, M.Si., Apt.

| No | TGL | PERTEMUAN | PEMBAHASAN | PARAF MAHASISWA | PARAF PEMBIMBING |
|----|--------------|-----------|--------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1 | 05 Des 2016 | I | Perkenalan dan Pengarahan Pembimbing | ✓ | ✓ |
| 2 | 09 Jan 2017 | II | Pengajuan judul KTI | ✓ | ✓ |
| 3 | 20 Feb 2017 | III | Diskusi masalah konsentasi | ✓ | ✓ |
| 4 | 10 Apr 2017 | IV | Revisi proposal | ✓ | ✓ |
| 5 | 1 Mei 2017 | V | Penyerahan revisi proposal | ✓ | ✓ |
| 6 | 5 Mei 2017 | VI | ACC Proposal | ✓ | ✓ |
| 7 | 31 Mei 2017 | VII | Konsultasi Metode Penyelestrakan | ✓ | ✓ |
| 8 | 22 Juni 2017 | VIII | Penyerahan Data Penelitian | ✓ | ✓ |
| 9 | 1 Juli 2017 | IX | Diskusi Bab IV dan V | ✓ | ✓ |
| 10 | 5 JUL 2017 | X | Revisi Bab IV dan V | ✓ | ✓ |
| 11 | 6 JUL 2017 | XI | Pentarahan Bab IV dan V | ✓ | ✓ |
| 12 | 7 JUL 2017 | XII | ACC KTI | ✓ | ✓ |



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

4. Surat Izin Penelitian Mahasiswa



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136
 Telepon : 061-8368633 – Fax : 061-8368644
 Website : www.poltekkes-medan.ac.id , email : poltekkes_medan@yahoo.com



Nomor : DM.01.05/01.03/ 744 /2017

Medan, 30 Mei 2017

Lampiran :-
 Perihal : **Mohon Izin Penelitian Mahasiswa**
Jurusan Farmasi Poltekkes Medan

Kepada Yth :
 Ketua Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan
 Di
 Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan akademik di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan, mahasiswa diwajibkan melaksanakan penelitian yang merupakan bagian kurikulum D-III Farmasi, maka dengan ini kami mohon kiranya dapat mengizinkan untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium Farmakologi yang Bapak / Ibu pimpin. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

| NO | NAMA MAHASISWA | PEMBIMBING | JUDUL |
|----|--|-------------------------------------|---|
| 1. | Olivia Dewi Lumbantoruan P 07539014051 | Dra. Nasdiwaty Daud, M.Si., Apt. | Uji Efek Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru (<i>Veticapauciflora blume</i>) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dengan Acarbose Sebagai Pembanding Pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) |

Demikianlah kami sampaikan atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Ketua Jurusan Farmasi,

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

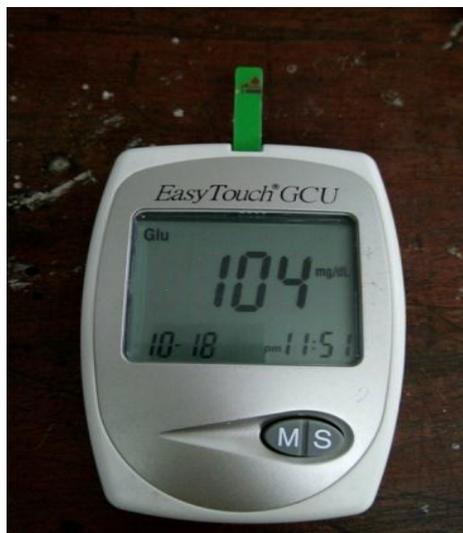
DAFTAR GAMBAR



Gambar .1 Adaptasi mencit



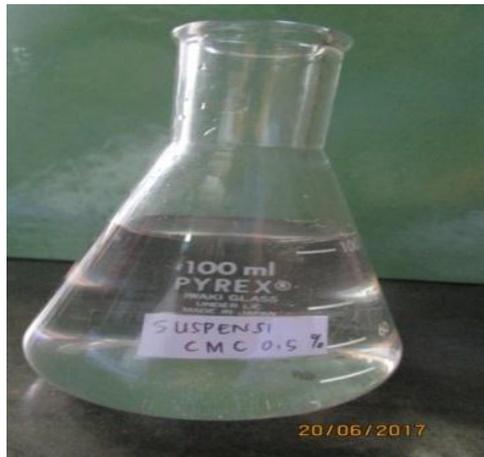
Gambar.2 Penimbangan BB Mencit



Gambar.3 Glukometer



Gambar.4 Stick Glukometer



Gambar. 5
Suspensi CMC 0,5%



Gambar.6
Suspensi Acarbose



Gambar. 7 Larutan Glukosa



Gambar.8 Kulit Batang Raru



Gambar.9 Serbuk Kulit Batang Raru



Gambar.10 Suspensi Ekstrak
Etanol Kulit Batang Raru



Gambar.11 Tablet Acarbose



Gambar .12 Ekstrak Etanol Kulit Batang Raru



Gambar .13 Pemberian secara oral



Gambar .14 Waterbath