PENGARUH KATEKIN GAMBIR *(Uncaria gambir* Roxb.) TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus* L.) HIPERGLIKEMIA

SARI RAMADHANI
NIM. 18032080/2018

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022

PENGARUH KATEKIN GAMBIR *(Uncaria gambir* Roxb.) TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus* L.) HIPERGLIKEMIA

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains

Oleh:
SARI RAMADHANI
NIM. 18032080/2018

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH KATEKIN GAMBIR *(Uncaria gambir* Roxb.) **TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA MENCIT** (*Mus musculus* L.) **HIPERGLIKEMIA**

Nama	: Sari Ramadhani
NIM	: 18032080
Program Studi	: Biologi
Jurusan	: Biologi
Fakultas	: Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2022

Mengetahui:	Disetujui Oleh:
Ketua Jurusan Biologi	Pembimbing
Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed	dr. Elsa Yuniarti , S. Ked M. Biomed AIFO_K
Nip. 197508152000604200l	Nip. 198206232008122002

Digitized by CamScanner

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Sari Ramadhani

NIM : 18032080

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH KATEKIN GAMBIR *(Uncaria gambir* Roxb.) TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus* L.) HIPERGLIKEMIA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2022

Tim Penguji

Nama	Tanda tangan
Ketua : dr. Elsa Yuniarti, S. Ked, M. Biomed, AIFO-K	
Anggota: Dra. Des M, M.S.	
Anggota: Siska Alicia Farma, S.Pd, M. Biomed.	

Digitized dengan CamScanner

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sari Ramadhani

NIM : 18032080

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul **"Pengaruh Katekin Gambir** *(Uncaria Gambir* Roxb.) **Terhadap Kadar Gula Darah Pada Mencit (***Mus Musculus* L.) **Hiperglikemia"** adalah benar hasil karya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya dan pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

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

Padang, Februari 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed
Nip. 197508152000604200l

Saya yang menyatakan

Sari Ramadhani
NIM. 18032080

Digitized by CamScanner

Pengaruh Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) terhadap Kadar Gula Darah pada Mencit (*Mus musculus* L.) Hiperglikemia

Sari Ramadhani

ABSTRAK

Gula adalah salah satu energi utama bagi tubuh, tapi jangan dikonsumsi berlebihan, karena menyebabkan kadar gula darah meningkat, keadaan ini disebut hiperglikemia. Gambir mengandung antioksidan bermanfaat seperti katekin. Katekin merupakan senyawa polifenol termasuk kedalam kelompok flavonoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh katekin gambir terhadap kadar gula darah pada mencit hiperglikemia.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 25 sampel mencit jantan selama 42 hari dengan dua kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif tidak diberikan perlakuan, kontol positif diintake glibenklamid setelah induksi sukrosa, P1, P2, dan P3 diintake katekin dengan konsentrasi berbeda setelah induksi sukrosa. Pemeriksaan kadar gula darah menggunakan glukometer (*Easy Touch).* Data dianalisis dengan *one way of varian* (ANOVA) dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan, katekin gambir berpengaruh ($p<0,05$) terhadap kadar gula darah pada mencit hiperglikemia. Pemberian katekin gambir yang paling efektif yaitu pada P2 (konsentrasi katekin 80%).

Kata kunci: Gula Darah, Hiperglikemia, Katekin Gambir

Effect of Gambier Catechins (*Uncaria gambir* Roxb.) on Blood Sugar Levels of Mice (M*us musculus* L.) Hyperglycemia

Sari Ramadhani

ABSTRACT

Sugar is one of the main energies for the body, but don't consume it in excess, because it causes blood sugar levels to increase, this condition is called hyperglycemia. Gambir contains beneficial antioxidants such as catechins. Catechins are polyphenolic compounds belonging to the flavonoid group. The purpose of this study was to determine the effect of gambier catechins on blood sugar levels in hyperglycemic mice.

This study was an experimental study with a completely randomized design using 25 samples of male mice for 42 days with two control groups and three treatment groups, namely the negative control was not given treatment, the positive control was taken glibenclamide after sucrose induction, P1, P2, and P3 were taken with catechins. different concentrations after sucrose induction. Checking blood sugar levels using a glucometer (Easy Touch). Data were analyzed by one way of variance (ANOVA) followed by a DMRT follow-up test at 5% level.

The results showed that gambier catechins had an effect ($p<0.05$) on blood sugar levels in hyperglycemic mice. The most effective gambier catechin administration was at P2 (80% catechin concentration).

Keywords: Blood Sugar, Hyperglycemia, Gambier catechins

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Katekin Gambir *(Uncaria Gambir* Roxb.) terhadap Kadar Gula Darah pada Mencit (*Mus Musculus* L.) Hiperglikemia". Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu dr. Elsa Yuniarti, S. Ked., M. Biomed., AIFO-K sebagai pembimbing sekaligus penasehat akademik, yang telah memberikan waktu, fikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dra. Des M, M.S. dan Ibu sebagai Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
4. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibu dan Ayah untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis.

5. Keluarga tercinta yaitu kakakku Vina Milyanti dan Aida Fitri, Joni Iskandar yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan serta doanya.
6. Sahabat seperjuangan yaitu Widya Lendra, Ria Riyanti, Mita Anggaraini dan Yudi Adetya untuk semua dukungan dan bantuannya. Penulis bersyukur bisa berproses bersama kalian dalam penulisan skripsi ini.
7. Sahabat tercinta Putri, Jijah, Zima, Tika, Zahara, Vaizi, Nurul, Syifa, Uci, Ani, Afra, Kak Ami, Nia dan Icha.
8. Keluarga besar Biologi Sains 2018 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **iii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **vii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Tujuan Penelitian 4

D. Hipotesis 5

E. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**

A. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) **6**

B. Metabolisme Glukosa dan Hiperglikemia 9

C. Peranan Antioksidan Dalam Hiperglikemia 13

BAB III METODE PENELITIAN **15**

A. Jenis Penelitian 15

B. Waktu dan Tempat Penelitian 15

C. Alat dan Bahan 15

D. Populasi dan Sampel Penelitian 16

E. Rancangan Penelitian 17

F. Prosedur Penelitianiapan Penelitian 17

G. Analisis Data 19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **20**

A. Hasil Penelitian 20

B. Pembahasan 23

BAB V PENUTUP **29**

A. Kesimpulan 29

B. Saran..... 29

DAFTAR PUSTAKA 30

LAMPIRAN 35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN **HALAMAN**

1. Kerangka Konsep Penelitian. 35
2. Alur Penelitian. 36
3. Data Kadar Gula Selama Penelitian dengan Pengintekan Sukrosa 10% dan Katekin Gambir. 38
4. Perhitungan Kadar Gula Darah Mencit Setelah Intake katekin 39
5. Perhitungan Uji ANOVA Kadar Gula Darah Mencit Hiperglikemia Setelah Intake Katekin Gambir dengan SPSS 21..... 40
6. Analisis Uji Ducan Kadar Gula Darah Mencit Hiperglikemia Setelah Intake katekin Gambir dengan SPSS 21..... 40
7. Dokumentasi Penelitian. 41

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gula adalah salah satu sumber energi utama bagi tubuh kita. Sumber gula terbesar yang umum dikonsumsi masyarakat berasal dari karbohidrat. Salah satu makanan yang kaya akan karbohidrat adalah nasi. Namun tidak boleh dikonsumsi secara berlebihan, hal ini akan berdampak pada kesehatan dan metabolisme pada tubuh. Kebiasaan sering mengonsumsi makanan mengandung gula yang tidak terkontrol yang terjadi secara berulang kali dan terus menerus, menyebabkan kadar gula yang dikonsumsi meningkat dan melebihi batas normal konsumsi gula dalam tubuh.

Menurut Kementerian Kesehatan RI konsumsi gula per hari itu 10% dari total energi (200kkal), setara dengan 4 sendok makan untuk per hari (setara dengan 50 gram). WHO merekomendasikan mengonsumsi gula per hari tidak lebih dari 5 sendok teh. Menurut Pangribowo (2020), kadar darah normal orang dewasa adalah <140 mg/dl, seseorang dikatakan hiperglikemia saat kadar gula darah sekitar 140-199 mg/dl dan dikatakan diabetes saat kadar gula darahnya diatas 200 mg/dl. Kadar gula darah mencit normal 62,8 mg/dl-176 mg/dl (Nugrahani, 2012). Mencit dikatakan hiperglikemia saat kadar gula darahnya >180mg/dl (Iskandar, 2019). Lebih dari 346 juta penduduk di dunia terkena penyakit diabetes melitus pada tahun 2020, dapat diartikan akan terjadi peningkatan sebesar 56,2% mulai tahun 2015 sampai 2040 nantinya dan Indonesia merupakan negara peringkat ke enam tertinggi penderita diabetes mellitus di dunia (Pangribowo, 2020). Dimana rentang umur yang umum terkena diabetes melitus adalah 20 sampai 79 tahun (Aziz dkk., 2020). Berdasarkan data Risekdas

2018, jumlah masyarakat Sumatera Barat yang menderita diabetes adalah 46.000 jiwa.

Hiperglikemia adalah suatu keadaan dimana terjadinya penurunan fungsi hormon insulin yang berdampak pada gula yang dikonsumsi tidak dapat dicerna dengan baik sehingga mengakibatkan kadar gula darah dalam tubuh menjadi meningkat. Hiperglikemia menyebabkan penumpukan glukosa darah pada sel dan jaringan (Dewi, 2020) sehingga mengakibatkan kerusakan yang cukup luas pada tubuh. Hal ini diakibatkan oleh terganggunya metabolisme glukosa, protein dan sebagainya akibat efek sekresi insulin (Malik dkk., 2015). Hiperglikemia dipicu dengan konsumsi glukosa berlebihan yang tidak diimbangi dengan sekresi insulin yang cukup (Yuniarti dkk., 2018).

Hiperglikemia yang terjadi bersamaan dengan mengonsumsi gula berlebihan secara terus menerus mengakibatkan munculnya diabetes melitus. Biasanya kondisi hiperglikemia ini terjadi pada pengidap diabetes melitus yang menandakan kadar gula darah meningkat diatas batas normal. Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik menahun yang diakibatkan karena tidak diproduksi cukup insulin (Fitri, 2019). Tidak dilakukannya penggunaan secara efektif dari insulin tersebut sehingga penyerapan gula darah tidak sempurna (Yanti dkk., 2018). Menurut Nasution (2018) “diabetes melitus itu adalah sebuah keadaan hiperglekimia dan bersamaan dengan kelainan lain”. Diabetes melitus diakibatakan oleh penurunan fungsi sel beta pangkreas yang berakibat hiperglikemia kronik (Decroli, 2019).

Indonesia adalah salah satu negara yang beriklim tropis yang sangat kaya akan sumber daya alam dan memiliki lebih dari seribu tanaman obat. Penggunaan

tanaman obat itu semakin meningkat, karena banyaknya efek samping dari obat kimia sintetik (Viena dan Nizar, 2018). Sumatera Barat, tepatnya Muarapati, Lima Puluh Kota merupakan salah satu kawasan perkebunan dengan komoditas ekspor terbesar yaitu gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) (Isnawati ddk., 2012). Gambir adalah tumbuhan yang tergolong kedalam familia *Rubiaceae* dan berkembang biak secara generatif atau dengan benih dan masa panennya dapat dilakukan dua sampai empat kali dalam setahun. Gambir dapat tumbuh baik pada tempat dengan ketinggian 100-500 meter di atas permukaan laut.

Gambir memiliki kandungan flavonoid, asam kuinat dan kuersetin (Hilmi dan Driyanti, 2018) dengan kandungan utama yaitu katekin sebesar 7-33%. (Muchta dkk., 2010). Katekin merupakan senyawa bioaktif utama dalam gambir (Anggraini dkk., 2011) dan berperan sebagai antioksidan (Fahrudin dkk., 2015) karena memiliki dua gugus fenol yang dikenal dengan polifenol. Kandungan katekin pada gambir merupakan karakteristik yang menentukan jenjang mutu gambir karena katekin *substituen* utama gambir yang paling banyak dimanfaatkan (Yeni dkk.,2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aditya dan Ariyanti (2016) menunjukkan bahwa gambir memiliki manfaat sebagai antioksidan karena mengandung senyawa pelifenol. Fahrudin dkk., (2015) membuktikan bahwa pemberian ekstrak gambir mampu mengurangi peningkatan kadar enzim hati dalam darah. Selain itu Yanti (2018) membuktikan bahwa pemberian gambir pada pasien diabetes melitus memiliki pengaruh terhadap kadar gula darah pada pasien diabetes melitus. Ekstrak etanol gambir mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan (Heni, 2010), pemberian aloksan

membuat kadar gula darah diatas kadar normal. Hal ini juga didukung oleh penelitian Indah (2014) gambir berpengaruh terhadap kadar gula darah pada mencit putih jantan yang diinduksi aloksan. Berdasarkan penelitian di atas, belum ada yang menggunakan katekin gambir, oleh karena itu penelitian tentang pengaruh katekin gambir terhadap kadar gula darah pada kondisi hiperglikemia penting untuk dilakukan, dan diharapkan katekin gambir mampu menurunkan kadar gula darah pada kondisi hiperglikemia guna menemukan alternatif lain dari pengobatan hiperglikemia.

Berdasarkan latar belakang di atas dan penelitian yang relevan, maka peneliti mengangkat judul "Pengaruh Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) terhadap Kadar Gula Darah pada Mencit (*Mus musculus* L.) Hiperglikemia".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh katekin gambir terhadap kadar gula darah pada mencit hiperglekimia?
2. Berapakah konsentrasi katekin gambir yang berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit hiperglikemia?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh katekin gambir terhadap kadar gula darah pada mencit hiperglikemia.

2. Mengetahui konsentrasi katekin gambir yang berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit hiperglikemia.

D. Hipotesis

Katekin gambir berpengaruh terhadap kadar gula darah pada mencit hiperglikemia.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa katekin gambir berpengaruh terhadap kadar gula darah penderita hiperglikemia.
2. Memberikan informasi mengenai konsentrasi katekin gambir yang berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah penderita hiperglikemia

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Gambir adalah salah satu tanaman yang tumbuh di daerah tropis, dimana gambir ini umumnya banyak tumbuh di daerah dataran tinggi seperti di negara Argentina, dan wilayah daerah Asia Tenggara seperti Philipina dan Indonesia (Sabarni, 2015). Dimana Indonesia adalah salah satu negara yang berada di daerah tropis, wilayah kawasan tropis adalah wilayah yang memilki kapasitas curah hujan tinggi. Gambir tumbuh hampir diseluruh bagian wilayah Indonesia seperti di Pulau Jawa, dan Pulau Sumatera, sehingga Indonesia dikenal sebgai penghasil gambir utama dunia dengan total yang dihasilkan sekitar 18.297.760 ton pertahunnya (Badan Statistik, 2010). Umumnya di Pulau Sumatera itu di daerah Sumatera Barat, Riau, Aceh, Sumatera Utara, Bengkulu, dan Sumatera Selatan. Tanaman gambir ini adalah salah satu komoditas spesifik lokasi dan merupakan salah satu ekspor unggulan dari daerah Sumatera Barat (Dhalimi, 2006).

Gambir termasuk tanaman perdu yang hidup di daerah tropis termasuk famili *Rubiaceae* yang memiliki tinggi 1,5-2 m (Amos, 2004). Dengan batang tegak dan bulat, yang memiliki percabangan simpodial dengan warna batang cokelat pucat. Gambir ini memliki daun yang tunggal, yang saling berhadapan, dengan bentuk lonjong yang tepinya bergerigi dengan pangkal bulat dan ujung yang runcing, dengan panjang sekitar 8-13cm, dan lebar 4-7 cm dengan warna hijau. Gambir memilki bunga majemuk dengan bentuk lonceng berbentuk lonjong, dengan warna ungu. Dimana dengan buah berbentuk bulat telur yang berwarna hitam dengan panjang lebih kurang 1,5 cm (Nuryenti, 1995).

Bagian dari tumbuhan gambir yang biasa dipanen adalah daun dan buah gambir yang nantinya akan diolah menjadi ekstrak gambir (Rahmawati, 2011). Tumbuhan gambir ini tumbuh di ketinggian sekitar 2-500 m di permukaan laut dengan daerah yang kapasitas mataharinya banyak dan merata sepanjang tahun, umumnya tumbuh di daerah tebing dengan aliran yang baik. Dan tumbuh di daerah dengan curah hujan 2.500-3.000 mm per tahun (Aditya dan Ariyanti, 2016).

Gambar 1. *Uncaria gambir* Roxb. (Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi dari tanaman gambir menurut Klasifikasi *Bibliografi Bliss* (BC) adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Familia	: Rubiaceae
Genus	: Uncaria
Species	: *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

Banyak sekali kandungan yang bermanfaat yang tersimpan di dalam gambir. Gambir memiliki kandungan, flavonoid, asam kuinat dan kuersetin (Hilmi dan Driyanti, 2018), serta fenolik. Flavonoid pada gambir memiliki kandungan utama yaitu katekin sebesar 7-33% (Muchta, dkk., 2010). Katekin merupakan senyawa bioaktif utama dalam gambir (Anggraini, dkk., 2011), serta senyawa fenolik yang berpotensi dikembangkan sebagai antioksidan alami (Taniguchi,

dkk., 2007), karena memiliki dua gugus fenol yang dikenal dengan polifenol (Fahrudin, dkk., 2015) dan beperan sebagai senyawa antimikroba (Isnawati dkk, 2012). Menurut Anggraini (2011) katekin sangat aman dingunakan sebagai antioksidan dalam kadar tinggi. Pada gambir mentah kandungan katekinnya itu beranekaragam dan banyak juga yang masih rendah yang diakibatkan dari perbedaan dari cara pengolahan petani, hal ini seperti adanya kotoran senyawa yang berupa tanin, klorofil, selulosa dan kandungan abu yang ada pada ekstrak gambir yang dioalah (Rauh, 2010). Dimana tanaman yang mengandung senyawa fenolik adalah tanaman teh dan gambir (Silykasari, 2010).

Gambir memilki banyak manfaat diantaranya dijadikan campuran bahan obat, luka bakar, obat sariawan, disentri dan pelengkap memakan sirih (Ermiati, 2004) serta bahan sampo, sebagai perekat kayu lapis dan papan partake, kemudian dimanfaatkan pestisida nabati yang mengendalikan penyakit bercak daun tanaman klausena. Selain itu ekstrak gambir dingunakan sebagai antimikroba dan juga sebagai bahan tosisitas terhadap organ ginjal, hati dan jantung (Isnawati ddk, 2012). Sebagaimana yang telah dibuktikan oleh Tina (2014) bahwa tanaman gambir memliki senyawa antioksidan yang berpotensi mencegah terjadinya oksidasi glukosa dalam darah, dimana tanaman yang kaya akan kandungan katekin memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes yang baik. Berdasarkan penelitian yang telah dilaporkan gambir memiliki aktivitas antidiabetes dengan menurunkan kadar gula darah setelah dilakukan uji inibisi melalui enzim alfa amilase dan alfa glukosidase. Sebagaimana enzim alfa amilase itu bekerja pada molekul amilosa yang mendegradasi amilosa menjadi maltotriosa secara acak yang terjadi secara cepat dan ditahap akhir terjadi pembentukan glukosa dan

maltosa, dan dengan adanya senyawa flavonoid mampu menghambat kerja enzim alfa amilase sehingga kadar glukosa bisa berkurang. Dimana fraksi kimia gambir yang telah berfungsi baik sebagai komponen antidiabetes alami (Viena dan Nizar, 2018).

Salah satu manfaat gambir itu didapat dari senyawa katekin, dimana secara in vitro senyawa katekin dapat menghambat pertumbuhan kanker, dapat menghambat pertumbuhan tumor usus. Selain itu katekin bermanfaat sebagai antiinflamasi pada osteoarthritis dan dapat mengurangi penuaan, dan menurunkan oksiadasi stress dan juga dimanfatkan sebagai bahan aktif obat dan kosmetik (Kurniarti dkk., 2015). Dimana katekin dingunakan sebagai bahan aktif obat salah satunya dingunakan dalam pengobatan hipergekimia, dimana salah satu kandungan gambir yaitu flavonoid yang diduga mampu menurunkan kadar gula darah karena bersifat antioksidan dan berpotensi sebagai antidiabetes yang mampu mencegah oksidasi dalam darah. Hal ini sesuai dengan penelitian Heni (2010), dimana gambir mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Indah (2014) gambir berpengaruh positif dalam menurunkan kadar gula darah.

B. Metabolisme Glukosa dan Hiperglikemia

Metabolisme gula darah diawali dari masuknya makanan yang mengandung karbohidrat ke mulut, di sini terjadi pencernaan makanan secara mekanik yang dibantu oleh gigi dan juga secara kimia yang dibantu oleh saliva amilase untuk menghidrolisis karbohidrat dari bentuk polisakarida menjadi disakarida dan oligosakarida, lalu menuju ke rongga perut. Di dalam lambung tidak terjdai pencernaaan karbohidrat karena enzim pengkatalis karbohidrat tidak

aktif karena kondisi lingkungan pada lambung tersebut. Pencernaan karbohidrat berlanjut di hati dan pankreas dibantu oleh amilase pankreas yang berlansung di usus halus untuk menghidrolisis disakarida menjadi bermacam-macam mensekresikan insulin untuk mengabsorbsi glukosa. Insulin akan bereaksi dengan reseptor monosakarida salah satunya glukosa yang nantinya akan diserap oleh usus halus Setelah diserap glukosa akan didistribusikan oleh usus halus kemudian akan didistribusikan ke berbagai sel tubuh. Disimpan dalam bentuk glikogen dalam hati dan otot, juga dalam bentuk gula darah dalam plasma darah dan dingunakan untuk metabolisme energi di dalam tubuh melalaui proses aerobik pada mitokondria dan secara anaerobik di dalam sitoplasma (Irawan, 2007).

Penyerapan glukosa di dalam tubuh melibatkan mekanisme transpoter, pada sel otot yang berperan sebagai glukosa trasnpoter yaitu $GLUT_4$ pada sitosol seperti hati, ginjal melibatkan $GLUT_2$ sebagai glukosa transpoter. Dalam sel glukosa diperoleh dari darah dan akan dimetabolisme sesuai kondisi tubuh. Pengaturan metababolisme glukosa dimulai dengan adanyaa perana insulin yang membantu mengatur absorbsi glukosa di dalam sel, disaat glukosa dalam sel tinggi sel β pankreas akan insulin membentuk glukosa transpoter pada permukaan sel , ketika kadar glukosa tinggi maka jumlah glukosa transpoter akan meningkat yang dipengaruhi oleh insulin, begitu juga saat kadar glukosa rendah sekresi isulin akan menurun diikuti ekspresi glukosa transpoter menurun dipermukaan sel, sehingga absorbsi glukosa akan menurun. Disaat glukosa diserap oleh glukosa transpoter akan membentuk vesikel yang akan berdifusi dengan endosome, saat endosome kaya akan glukosa transpoter maka akan terjadi pemisahan membentuk vesikel kecil dan akan bekerja nantinya disaat dipengaruhi insulin.

Hiperglikemia merupakan sebuah penyakit metabolik yang memiliki karakteristik peningkatan kadar gula darah. Dimana hiperglikemia diakibatkan oleh kelainan sekresi insulin. Hal ini ditandai dengan ketidakmampuan tubuh dalam melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, sehingga berakibat terjadinya peningkatan kadar gula darah diatas normal (Sulistria, 2013). Gejala kadar gula darah yang meningkat ditandai dengan banyak berkemih (poliuria), banyak makan (poldipsia), dan banyak makan (polifagia) ditandai dengan penurunan berat badan. Insulin merupakan hormon yang disekresikan oleh pankreas yang bertanggung jawab dalam mempertahankan agar kadar gula darah tetap dalam keadaan seimbang. Hormon ini yang membantu gula berpindah ke dalam sel sehingga dapat menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan energi (Putri, 2013).

Hiperglikemia ini terjadi dikarenakan adanya gangguan metabolik yang menahun akibat pankreas yang tidak mampu memproduksi cukup insulin atau diakibatkan oleh tubuh yang tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Banyak penyebab dari hiperglikemia yang diakibatkan oleh resistensi insulin yang disertai defisiensi insulin relatif hingga defek sekresi insulin yang diikuti resistensi insulin (Yanti dkk, 2018). Dimana seseorang dikatakan mengalami hiperglikemia disaat kadar gula darahnya diatas 200 mg/dl. Selain itu peningkatan kadar gula darah secara berlebihan dapat terjadi karena adanya stress oksidatif yang diakibatakan oleh radikal bebas yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan dari darah untuk membawa oksigen yang berakibat pada apoptosis sel, dan jika terjadi secara terus menerus dapat beresiko penyakit

yang berhubungan dengan kardiovasular, hipertensi dan diabetes melitus (Berawi dan Marini, 2018).

Radikal bebas adalah senyawa yang sangat berbahaya bagi tubuh jika terus-menerus terpapar. Dimana radikal bebas itu sendiri adalah suatu atom atau molekul yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan berakibat radikal bebas sangat reaktif yang akan menangkap elektron dari senyawa lainya seperti lipid, protein dan karbohidrat yang berakibat muncunya stress oksidatif. Saat tubuh diinduksi sukrosa maupun aloksan atau makanan yang mengandung gula, membuat kadar darah meningkat, dimana zat yang diinduksi tersebut dengan cepat masuk ke dalam sel β pankreas, tereduksi menjadi asama dilaurat, akan tetapi dapat kembali ke aloksan maupun sukrosa, dimana zat ini menghasilkan radikal bebas dalam jumlah yang sangat besar yang menimbulkan keadaan stres oksidatif sehingga menyebabkan tingginya kadar glukosa darah yang diakibatkan oleh terbentuknya radikal bebas dan terganggunya permeabilitas sel sehingga mengakibatkan kerusakan sel β pankreas penghasil insulin, yang berakibat glukosa menumpuk di dalam darah yang berakibat muncuknya hiperglikemia. Penyebab lain tingginya kadar gula darah dalam tubuh adalah adanya aktivitas enzim dalam jalur glukoneogenesi yang meningkat, berdampak mempercepat jalur glikogenolitik dan lipotik, berakibat terganggunya metabolisme dalam tubuh, akibat gangguan aktivitas jalur glikolitik dan pentose menurun dan mengakibatkan tingginya kadar gula darah (Winarsi ddk., 2013).

Dimana hiperglikemia ini merupakan suatu penyakit yang menempati urutan yang banyak diderita oleh masyarakat setelah penyakit hipertensi, gastritis dan penyakit persendiaan. Dimana hiperglikemia ini merupakan suatu penyakit

yang dikenal dengan *the great imitator* yang dikenal sebagai penyakit yang dapat menyerang semua organ dan dapat menimbulkan berbagai keluhan. Sehingga dapat menimbulkan komplikasi pada tubuh penderita baik yang akut maupun kronis. Dimana komplikasi dapat terjadi saat kadar gula darah meningkat secara drastis. Dimana kadar gula darah yang tinggi dan terus berkelanjutan dapat berdampak buruk pada timbulnya serangan jantung, gangguan fungsi ginjal, gangguan saraf dan dapat terjadinya borok karena proses dalam penyembuhan luka yang berlansung lambat yang berkibat bagain tubuh yang borok harus diamputasi (Shanty, 2014).

Dimana alternatif pengobatan dan penyembuhan yang dilakukan secara medis kedokteran yang menjadi pilihan banyak masyarakat dan dengan mengonsumsi obat yang berbahan kimia. Selain itu juga menggunakan tanaman obat berdasarakan pengalaman yang turun-menurun dan berdasarkan hasil penelitian praklinis yang memiliki efek farmakologis, serta hipoglikemik dan memperbaiki prankreas dan mengurangi dampak buruk hiperglikemia. Kemudian terus dilakukan penelitian menggunakan bahan alami, salah satunya adalah menggunakan gambir, dimana gambir mengandung berbagai zat yang berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamsi yang mampu mengurangi kadar gula darah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yanti dkk., 2018) tentang efek pemberian gambir terhadap kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II.

C. Peranan Antioksidan Dalam Hiperglikemia

Antioksidan merupakan senyawa dengan kosentrasi rendah yang signifikan dapat menghambat dan mencegah oksidatif substrat dalam rantai antioksidan bisa melindungi sel-sel dari kerusakan yang diakibatkan oleh molekul

yang tidak stabil yang biasanya disebut dengan radikal bebas (Winarsi, 2013). Antioksidan dapat menyumbangkan elektron yang dimilikinya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan memberhentikan rantai reaksi. Beberapa contoh dari antioksidan adalah seperti β karoten, likopen, flavonoid, vitamin C dan vitamin E. Antioksidan dapat berupa antioksidan enzim (superoksida dismutase dan GSH.Prx). Antioksidan vitamin yang lebih populer dibandingakan antioksidan enzim (Inggrid dan Herry, 2014).

Dimana antioksidan dapat mencengah terjadinya penyakit kronik, yang tinggi dapat kembali normal. Antioksidan lain yang mengandung vitamin C juga dapat membantu menurunkan kadar gula darah yang tinggi dengan cara menekan penurunan toksisitas dalam mencegah penurunan sel β pangkreas dan kadar insulin. Kadar insulin menjadi tinggi akibat mediasi vitamin C yang disebabkan oleh peningkatan metabolisme glukosa non-oksidatif sehingga kadar glukosa darah dapat disimpan di sel otot sebagai glikogen dan juga di dalam jaringan lemak (Winarsi ddk, 2013). Katekin memiliki antioksidan golongan flavonoid dan termasuk ke dalam senyawa fenolik yang mampu menetralisir radikal bebas (Fahrudin dkk., 2015). Katekin memiliki aktivitas antioksidan yang mencegah terjadinya oksidasi glukosa dalam darah. Katekin menurunkan enzim aldose reduktase dan enzim alfa glukosidase, yang membantu regenerasi sel β pancreas dan meningkatkan sekresi insulin. Sehingga dengan adanya insulin bisa mengatur kadar gula dalam darah untuk dimetabolisme jadi energi dan disimpan di sel dan otot, sehingga kadar gula daalam darah menurun.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Katekin gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) berpengaruh terhadap kadar gula darah pada mencit (*Mus musculus* L.) hiperglikemia.
2. Katekin gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dengan konsentrasi 80% berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus* L.) hiperglikemia.

B. Saran

1. Perlu penguasan teknik menghadapi hewan coba (*Mus musculus* L.) serta ketelitian dan kehati-hatian pada pengintakean sukrosa, glibenklamid dan katekin.
2. Perlu dilakukan pengamatan histopatologi pada organ yang berkaitan dengan mekanisme gula darah pada kondisi hiperglikemia dan sesudah perlakuan katekin gambir pada hewan coba

DAFTAR PUSTAKA

Adeppalli dan Suryavanshi. 2018. Isolated Flavonoid from *Ficus racemosa istem Bark Prossess aAntidiabetic, hypolipdemic and Protective Effect in Albino Wistar rats. Journal of Ethnopharmacology 181 DOI 10. 1016*

Aditya, M dan Putri Ria Ariyanti. 2016. Manfaat Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Antioksidan. *Majority.*

Amos, dkk. 2004. Teknologi paska Panen Gambir. Jakarta: BPPT Press.

Anggraini, T., Tai, A., Yoshino, T. & Itani, T., 2011. Antioxidative activity and catechin content of four kinds of Uncaria gambir extracts from West Sumatra, Indonesia. *African Journal of Biochemistry Research, 5(1), pp. 33-38.*

Aziz. 2010. Uji Efek Antihiperglikemia Ekstrak Rumput Griting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) Terhadap Mencit *(Mus Musculus.* Akademi Farmasi Yamasi Makassar.

Badan Pusat Statistik. 2010 .West Sumatra in the numbers. *The Central Bureau of Statistics.* Jakarta.

Berawi. Khairun Nisa dan Desty Marini 2018. Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizopora apiculata*) sebagai Antioksidan. *Agromedicine* Volume 5 nomor 1.

Bhowmik, A,. Khan, L., Akhter, M. &B. Rokeya, B. 2009.Studies on the antidiabetic effects of mangifera indicastem-barks and leaves on non diabetic, type 1 and type 2 diabetic model rats, *Bangladesh Iournal of Pharmacology*. 4(2), 110-114.

Cahyaningrum, dkk. 2019. Uji Aktivitas Antidiabetes Dengan Ekstrak Buah Amla (Phyllanthus Emblica L) Pada Mencit Balb/C Yang Di Induksi Aloksan. *Journal of Vocational Health Studies.*

Dahlimi. 2006. Permasalahan Gambir (*Uncaria gambir* L) di Sumatera Barat dan Alternatif Pemecahannya. *Perspek tif.*

Decroli, Eva. 2019. *Diabetes Melitus Tipe 2*. Padang: Pusat Penerbit Ilmu Penyakit Dalam Fakultas kedokteran Universitas Andalas.

Dewi, Hesty Dwi Ristya Kumala. 2020. *Diabetes mellitus.*Semarang: Politeknik Kesehatan Semarang.

Fahrudin. 2015. Isolasi Efektifitas Esktrak Gambir (*Uncaria gambir (*Hunter) Roxb.) sebagai hepatoprotektor pada Tikus (*Rattus notrvegicus* L.) yang Diinduksi CCI_4. *Jurnal Ilmu kesehatan Indonesia.*

Fianti LL. 2017. Efektivitas Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del) terhadap Penurunan Kadar Glukosa darah Mencit (*Mus musculus* L.). [*Disertasi*]. Bandung. Universitas Pasundan.

Fitri. Yenni dan Elsa Yuniarti. 2019. Effect of Boiled Water *Tithonia dicersifolia* A. Gray Leaf Againtas the Pancreas Histology in *Mus musculus* L. Induced by Alloxan. *Bioscience.*

Heni. 2010. *Uji Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Gambir (Uncaria gambir Roxb) Pada Tikus Putih Jantan Dengan Met\ode Induksi Alokasan dan Toleransi Glukosa*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Herman K, PPistollato F, Stephens ML. 2019. Beyond the 3Rs: expanding the use of human-relevant replacement methods in biomedical research. *Altex 36(3)*: 343-352.

Hikmah. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum Wight.) Terhadap Glibenklamid Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Mencit(Mus Musculus) Yang Diinduksi Aloksan. *GALENIKA Journal of Pharmacy Vol. 2 (1) : 24 – 30.*

HILMI, H. L., & Rahayu, D. 2018. Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Gambir (Uncaria Gambir ROXB.). *Farmaka*, *16*(2).

Ilma, Zidni Wilda. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak The Hijau (*Camellia sinensis* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah dan Gambaran Histopatologi Hepar Mencit diabetes yang Diinduksi Aloksan. [Skripsi]. Universitas Jember.

Inggrid, Maria dan Herry Santoso. 2014. *Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (Actinidia deliciosa),*Prahyangana: Universita Katolik Parahyangan.

Indah. 2014. *Pengaruh Gambir (Uncaria gambir Roxb) Terhadap Kadar Gula darah Pada Mencit Putih Jantan (Mus musculus) yang di Induksi Aloksan*. Diploma thesis, Universitas Andalas.

Irawan, M. Anwari. 2007.Glukosa dan Metabolisme Energi. *Jurnal Sport Science Brief.*

Isnawati dkk. 2012. Karakteristik Tiga jenis Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Dari Sumatera Barat. *Bul. Penelitian Kesehatan.*

Iskandar. 2019. Penurunan Glukosa darah Mencit (*Mus musculus)* Jantan Hiperglikemia dengan Variasi Penambahan Minuman Serbuk biji Alpuka (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal Teknologi Pertanian* 20(3):153-162

Kurniarti dkk. 2015. Formulasi Tablet Salut Selaput Katekin dari Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb. *Jurnal Kefarmasian Indonesia.*

Lestari. 2021. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol daun Ekor Naga (*Rhaphiodophora pinnata (*L.f) Schott) sebagai anthihiperglikemia Tehadap Mencit Putih Jantan yang diinduksi Sukrosa. *Jurnal ilmiah Manuntung.*

Malik. Muhamma Ibnu, dkk. 2015. Hubungan Hiperglikemia dengan *Prothombin Time* pada Mencit (*Mus musculus)*yang diinduksi Aloksan. *Jurnal FK. Unand.*

Muchtar, H., Yeni, G., Hermianti, W., & Diza, Y. H. 2014. Pembuatan Konsentrat Polifenol Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Sebagai Bahan Antioksidan Pangan). *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri), 4*(2).Nasution.

Musyirna Rahmah; Maria Yella Ladiona; dan Enda Mora. 2014. Efek Inhibisi Enzim α-Glukosidase dari Ekstrak etil Asetat, etanol, dan Infusa Daun Jambu Mente. *Jurnal Photon.*

Nasution. 2018. Hubungan Obesitas terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Wanita Usia Subur di Wilayah Kerja Puskesmas Pinti Padang. *Jurnal Muara Saisna, Teknologi, Kesehatan dan Ilmu Kesehatan.*

Nugrahani. 2012. Ekstrak Akar, Batamg, dan Daun Herba Meniran dalam Menurunkan Kadar Gulkosa Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat KEMAS 8 (1) (2012) 51-59.*

Nuryeti JA, Karo K, Aspiani S, Amin F, Indriani, Tawazudin. 1995. *Uji coba peralatan ekstraksi daun gambir sebagai sumber tanin hasil rancang bangun balai industry Banda Aceh.* Banda Aceh: BBIH.

Pangribowo, Supriyoni. 2020. *Penyakit Tidak Menular*. Jakarta Selatan: Kemnterian Kesehatan.

Punitha. 2005. Alcoholic Stem Extract of *Coscinium fenestratum* Regulates carbohydrate Metabolism and Improves Antioxidant satus in Streptozotocinnicotinamide induced Diabetic Rats. *Evidence-Based Complementary and alternative Medicine 2:375-381*.

Putri. 2013. Hubungan Empat Pilar Pengendalian DM /Tipe II denngan Rerata Kadar Gula Darah. *Jurnal Berkala Epidemiologi.*

Putri. 2017. Uji Efek Pemberian Ekstrak Metanol Daun Beluntas (Pluchea Indica L) terhadap Kadar Glukosa dan Trigliserida Darah Mencit (Mus Musculus) yang Diinduksi Sukrosa. *Jurnal Kedokteran Raflesia, Volume 3, Nomor 1 Juni 2017*

Rahmawati,N. Bakhtiar,A. Prima Putra,D. 2012. Isolasi Katekin dari Gambir (*Uncaria Gambir* (Hunter) Roxb.) untuk Sediaan Farmasi dan Kosmetik. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia.*

Sabarni. 2015. Teknik Pembuatan Gambir (*Uncaria Gambiri Roxb*) Secara Tradisonal. *Journal of Islamic Science and Techonology.*

Saibil dkk. 2020. Potensi Hipoglekemia Dan Hiperglikemia Pada Pasien DM Tipe 2 Akibat Interaksi Obat. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina.*

Sari, ddk. 2018. Engaruh Pemberian Isolat Katekin Gambir (Uncaria Gambir Roxb) Terhadap Kadar Hormon Testosteron Dan Jumlah Spermatozoa Tikus Rattus Norvegicus Jantan Hiperglikemia. *Jurnal Kesehatan Andalas*

Shanty. 2014. *Mencegah dan Merawat Ibu dan Bayi dari Gangguan Diabetes kehamilan.*Yogyakarta: Kata Hati.

Shiyan. 2020. Pengaruh Pemberian Gambir (*Uncaria gambir)* terhadapkadar Gla darah pada paseien Diabetes Melitus Tipe II.*Jurnal Kesehatanm Masyarakat.*

Suherman. 2007. Insulin dan Antidiabetik Oral. Balai Penerbit FKUI, Jakarta.

Sulistria. 2013. Tingakat Self Care pada Pasein rawat jaln diabetes Melitus Dalam IV Edisi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya.*

Taniguchi, S., Kuroda, K., Doi, K., Inada, K., Yoshikado, N., Yoneda, Y., Tanabe, M., Shibata, T., Yoshida, T., and Hatano, T. 2007. Evaluation of Gambir Quality Based on Quantitative Analysis of Polyphenolic components. *Yakugaku Zasshi*, 127 (8), pp.1291-1300.

Tina. 2014. Identifikasi Tumbuhan Antidiabetes Berdasarkan Analisis Kuantitatif Asam Tanant. *JOM FMIPA.* 1(2): 409-416.

Viena, Vera dan Muhammad Nizar. 2018. Studi Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gambir Asal Aceh Tenggara sebagai Anti diabetes. *Serambi Engineering, Volume II, No. 1.*

Waode Azfari; Laode yusman Muriman; dan Sri Rahayu Burhan. 2020. Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Dengan Gaya Hidup Pada Penderita Diabetes Melitus.*Jurnal Penelitian Perawat professional.*

Winarsi, dkk. 2013. Rkstrak Daun Kapulaga Menurunkan Indeks Atherogenik dan Kadar Gula Darah Tiikus Diabetes Induksi *Alloxan. Agritech, Vol. 33, No. 3.*

Yanti dkk. 2018. Pengaruh Pemberian Gambir (*Uncaria gambir*) Terhadap Kadar Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory.*

Yeni, Gustri. dkk. 2014. Repeated Extraction Process of Row Gambiers (*Uncaria gambier* Roxb.) for the Catechin Production as an Antioxidant. *International Journal of Applied Engineering Research.*9(24):24565-24578.

Yeni, G., Syamsu, K., Mardliyati, E., & Muchtar, H. 2017. Penentuan teknologi proses pembuatan gambir murni dan katekin terstandar dari gambir asalan. *Jurnal Litbang Industri*, *7*(1), 1-10.

Yuniarti, Elsa. 2017. Perbedaan KadarTumor Necrosis Factor-AlfaAntara DiabetesMellitus Tipe 2 Terkontrol Dengan Tidak Terkontrol. *Bioscience Vol. 1 No. 1.*

Yuniarti, Elsa dkk. 2018. Prevention and Management Type 2 Diabetes Mellitus on the Risk Groups in Korong Pasar Limau Kepala Hilalang Kecamatan 2x11 Kayu Tanam Kabupaten Padang Pariaman. *Pelita Eksakta, Vol.01, No.01, 2018pp. 61-6.*

Yuniarti, Elsa., M., R., Saputra., R., Sumarmin. 2018. Influence of Extract Leaf Leaf (Piper Crocatum Ruiz & Pav.) on Blocking Blood Glucose (Mus Musculus L.) Formula Indicated Sukrosa. *Bioscience Volume 2 Number 1, 2018, pp.61-71*

Yuniarti, Elsa., Khairani., R., Sumarmin. 2018. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Terhadap Histologis Pankreas Mencit (*Mus Musculus* L. Swiss W Ebster) Yang Diinduksi Sukrosa. *Eksakta Vol. 19 No. 1*

Yuniarti, Elsa dan Yenni Fitri. 2019. Effect of Boiled Water Tithonia diversifolia A. Gray Leaf Against the Pancreas Histology in Mus musculus L. Induced by Alloxan. *Bioscience Volume 3 Number 1, 2019, 69-78.*