

**STUDI LITERATUR PENGARUH PEMBERIAN SARI BENGKUANG
TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PENDERITA
DIABETES MELITUS**

KTI

**Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi D-III Gizi**



Oleh:

ANNISA KHAIRA UMMAH

NIM:1713411002

**PROGRAM STUDI D-III GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS
PADANG
2020**

PROGRAM STUDI D III GIZI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS

KTI, Agustus 2020

Annisa Khaira Ummah

PENGARUH PEMBERIAN SARI BENGKUANG TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS

ABSTRAK

Diabetes adalah penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin. Pengendalian diabetes atau pencegahannya dapat dilakukan dengan terapi medis dan terapi komplementer. Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) adalah jenis buah-buahan golongan umbi-umbian yang memiliki serat cukup tinggi dan berpotensi menurunkan gula darah. Serat yang terdapat di bengkuang yang merupakan jenis serat yang larut air yaitu oligosakarida berupa inulin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus. Desain penelitian menggunakan studi literatur dengan metode pengumpulan data yang berasal dari jurnal dan artikel ilmiah. Dengan melihat pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

Menurut hasil penelitian bahwa ada kecenderungan pemberian inulinum melalui pati bengkuang akan dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus. Semakin besar dosis yang diberikan maka semakin turun kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. Terdapat perbedaan penurunan kadar glukosa darah bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol, dimana penurunan kadar gula darah lebih besar terjadi pada kelompok kontrol.

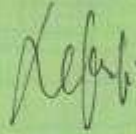
Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus sebelum dan sesudah diberikan sari bengkuang mengalami perubahan. Pemberian sari bengkuang berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes melitus. Saran bagi penderita diabetes melitus dianjurkan untuk mengkonsumsi bengkuang \pm 300 gram (2 buah bengkuang) ukuran sedang.

Kata kunci: diabetes, bengkuang, kadar gula darah

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah "Pengaruh Pemberian Sari Bengkuang Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus" ini telah disetujui dan diperiksa untuk di seminarkan dihadapan tim penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi D III Gizi Sekolah Tinggi Kesehatan Perintis Padang:

Pembimbing



(NURHAMIDAH, SKM, M.Biomed)
NIDN. 10-20037701

Padang, Agustus 2020

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis
Program Studi Diploma III Gizi

Ketua Prodi D III Gizi



(ALYA MISDHAH AL RINI, S.Gz, M.Biomed)
NIDN. 10-17017601

HALAMAN PENGESAHAN

Judul karya tulis ilmiah

**"PENGARUH PEMBERIAN SARI BENKUANANG TERHADAP
PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES
MELITUS"**

Yang dipersiapkan oleh

ANNISA KHAIRA UMMAH

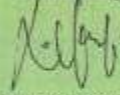
1713411002

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji

Karya Tulis Ilmiah

Komisi

Pembimbing



(NURHAMIDAH, SKM, M.Biomed)

NIDN. 10-20037701

Penguji



(SEPNI ASMIRA, S, TP, MP)

NIDN. 10-24097801

Padang, Agustus 2020

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang

Program Studi D III Gizi

Ka. Prodi



(ALYA-MISDIAL RINI, S.Gz, M.Biomed)

NIDN. 10-17017601

KATA PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupanjatkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirMu saya bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi salah satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita. Segala syukur kuucapkan kepadaMu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang yang berarti disekelilingku. Yang selalu memberi semangat dan doa.

Untuk karya yang sederhana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua yang saya cintai dan saya sayangi. Apa yang saya dapatkan hari ini belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, doa dan juga air mata bagi saya. Terima kasih atas segala dukungan yang papa dan mama berikan, baik dalam bentuk materi dan maupun moril. Karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud terima kasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian sehingga saya dapat mengapai cita-cita ini.

Kepada Dosen pembimbing saya yang paling baik dan bijaksana, terima kasih atas bantuannya, nasehatnya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

Dan seluruh teman-teman di prodi D III Gizi angkatan 2017. Terima kasih untuk support yang luar biasa sampai saya bisa menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik.

BIODATA DIRI



Nama : Annisa Khaira Ummah

NIM : 1713411002

Tempat/Tgl lahir : Payakumbuh, 05 April 2000

Agama : Islam

Nama orang tua

Ayah : Martius

Ibu : Rida Wati

Alamat : BTN Pengabuan Permai, KA.tungkal, Jambi

Riwayat Pendidikan

- | | |
|--|-------------|
| 1. TK Dharma Wanita Payakumbuh, Sumatera Barat
2005 | Tamat tahun |
| 2. SDN 4/V KA.Tungkal, Jambi
2011 | Tamat tahun |
| 3. SMP N 3 KA.Tungkal, Jambi
2014 | Tamat tahun |
| 4. SMA N 2 KA.Tungkal, Jambi
2017 | Tamat tahun |
| 5. Jurusan D III Gizi STIKes Perintis Padang
2020 | Tamat tahun |

Pengalaman Akademis

2020 Praktek kerja lapangan di RSUD Petala Bumi Pekanbaru

2020 Pengabdian Masyarakat dan Praktek Kerja Lapangan di Kecamatan Koto Tangah, kelurahan Balai gadang, Padang, Sumatera Barat

2020 Karya Tulis Ilmiah

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, maka saya bersedia menanggung segala sanksi peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Padang, Agustus 2020



ANNISA KHAIRA UMMAH

PROGRAM STUDI D III GIZI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS

KTI, Agustus 2020

Annisa Khaira Ummah

PENGARUH PEMBERIAN SARI BENGKUANG TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS

ABSTRAK

Diabetes adalah penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin. Pengendalian diabetes atau pencegahannya dapat dilakukan dengan terapi medis dan terapi komplementer. Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) adalah jenis buah-buahan golongan umbi-umbian yang memiliki serat cukup tinggi dan berpotensi menurunkan gula darah. Serat yang terdapat di bengkuang yang merupakan jenis serat yang larut air yaitu oligosakarida berupa inulin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus. Desain penelitian menggunakan studi literatur dengan metode pengumpulan data yang berasal dari jurnal dan artikel ilmiah. Dengan melihat pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

Menurut hasil penelitian bahwa ada kecenderungan pemberian inulinum melalui pati bengkuang akan dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus. Semakin besar dosis yang diberikan maka semakin turun kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. Terdapat perbedaan penurunan kadar glukosa darah bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol, dimana penurunan kadar gula darah lebih besar terjadi pada kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus sebelum dan sesudah diberikan sari bengkuang mengalami perubahan. Pemberian sari bengkuang berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus. Saran bagi penderita diabetes mellitus dianjurkan untuk mengkonsumsi bengkuang \pm 300 gram (2 buah bengkuang) ukuran sedang.

Kata kunci: diabetes, bengkuang, kadar gula darah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktu nya Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Gizi (AMD,Gz) yang berjudul Pengaruh Pemberian Sari Bengkuang Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus.

Dalam penulisan karya tulis ilmiah ini, penulis dapat memperoleh dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M.Biomed selaku ketua STIKes Perintis Padang.
2. Ibu Alya Misdhal Rini, S.Gz, M.Biomed selaku ketua program Studi D-III gizi STIKes Perintis
3. Ibu Nurhamidah, SKM, M.Biomed selaku pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan masukan dengan penuh kesabaran serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
4. Ibu Sepni Asmira,SP,MP selaku dosen penguji.
5. Dosen beserta staf prodi D-III gizi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis serta pihak-pihak yang telah membantu dalam menyusun karya tulis ilmiah ini.
6. Teman-teman seperjuangan terima kasih atas suka cita dan duka cita kebersamaan dan perjuangan kita dibangku kuliah pasti akan dibayar dengan kesuksesan

7. Keluarga yang telah memberikan penulis semangat dan kekuatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak dan demi tercapainya kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhirnya dengan selesainya karya tulis ilmiah ini penulis berharap dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang memerlukannya.

Padang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

ABSTRAK

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

RIWAYAT HIDUP

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTARi

DAFTAR ISIiii

DAFTAR TABEL.....v

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang1

1.2 Rumusan Masalah4

1.3 Tujuan Penelitian4

1.4 Manfaat Penelitian4

1.5 Ruang lingkup5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Diabetes Melitus.....6

2.2 Gejala Diabetes Melitus7

2.3 Klasifikasi Diabetes Melitus7

2.4 Patofisiologi Diabetes Melitus10

2.5 Metode Pengukuran Gula Darah12

2.6 Morfologi Bengkuang	12
2.7 Komponen Bengkuang.....	13
2.8 Kandungan gizi Bengkuang	14
2.9 Manfaat Bengkuang Bagi Tubuh	14
2.10 Pengaruh Bengkuang Terhadap Penderita Diabetes	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian.....	18
3.2 Instrumen Penelitian	19
3.9 Kerangka Konsep/Alur Penelitian.....	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

20

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran.....	24

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1 kandungan nilai gizi dalam 100 gr Buah Bengkuang	14
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes merupakan penyakit kronis yang memiliki penderita paling banyak pada abad ke-21 ini. Penderita diabetes mempunyai gangguan keseimbangan antara transportasi gula ke dalam sel, gula yang disimpan di hati, dan gula yang dikeluarkan dari hati. Akibatnya, glukosa dalam darah meningkat. Kelebihan glukosa ini dikeluarkan melalui urin. Dan menyebabkan urin memiliki kandungan gula yang banyak. Penyebabnya ada dua. Pertama, insulin tidak mampu di produksi oleh pankreas. Kedua, gula tidak dapat masuk ke dalam sel yang disebabkan oleh sel tidak memberi respon pada kerja insulin sebagai kunci untuk membuka pintu sel (Tandra ,2017).

Kekurangan hormon insulin pada tubuh merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit diabetes melitus, kekurangan insulin mengakibatkan glukosa tetap berada di dalam darah dan susah menembus dinding sel. Karena tidak ada glukosa yang masuk kedalam sel mengakibatkan sel kurang energi untuk proses metabolisme selular. Kemudian oleh sel-sel tubuh di interpretasikan dimana tubuh akan merespon kondisi kekurangan insulin dengan berbagai mekanisme yang bertujuan untuk menimbulkan kadar gula pada darah. Responen pertama yang timbul sensasi lapar, penderita cenderung sering merasa lapar sebagai respon terhadap rendahnya intake glukosa oleh sel. Respon yang lain adalah peningkatan produksi glukosa tubuh melalui mekanisme lipolysis dan gluconeogenesis. Lemak dan protein jaringan akan pecah menjadi glukosa. Jika hal ini terjadi secara

berkelanjutan di dalam tubuh maka kadar protein dalam jaringan akan mengalami penurunan. Dan dalam pemecahan lipid akan menghasilkan produk sampingan berupa benda keton yang bersifat asam. Pada Kondisi ini mengakibatkan ketosis dan ketoasidosis yang dapat mengancam jiwa (Padila, 2012).

Jumlah kasus Diabetes mellitus setiap tahun di dunia mengalami peningkatan. Menurut WHO (2016), diperkirakan sekitar 422 juta orang pada usia dewasa memiliki penyakit DM. *International Diabetic Foundation* (IDF), mengatakan bahwa terdapat sekitar 463 juta orang yang menderita DM di dunia. Dari angka tersebut, 175 juta penderita diabetes diperkirakan belum terdiagnosis, sehingga ini bisa berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari apabila pencegahan tidak dilakukan. Pada tahun 2030 jumlah tersebut diperkirakan akan naik menjadi 578 juta orang orang dewasa menderita DM dan diperkirakan pada tahun 2045 penderita DM akan naik menjadi 700 juta orang (IDF Atlas,2019)

Diabetes merupakan penyakit yang jumlah penderitanya di Indonesia mengalami peningkatan. Berdasarkan data WHO, Indonesia berada diperingkat keempat penderita Diabetes Melitus terbanyak di dunia. Penderita diabetes mellitus mengalami peningkatan dua kali lipat dibandingkan pada tahun 2007 RISKESDAS (2013). Diperkirakan penderita DM akan meningkat pada tahun 2030 sebesar 21,3 juta orang.

Pencegahan dan pengendalian diabetes bisa dilakukan dengan terapi medis dan juga terapi komplementer (bagian dari tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat). Pada terapi medis penderita mengkonsumsi obat kimia dalam mengatasi kadar gula darah mereka, sedangkan obat kimia tersebut memberikan efek negatif bagi tubuh, selain itu obat diabetes melitus yang ada sekarang ini

masih belum memberikan solusi sepenuhnya untuk penderita diabetes mellitus (Utami,2013).

Pada kenyataannya dengan mengandalkan tanaman herbal dalam terapi komplementer telah memberikan efek yang positif bagi penderita DM, antara lain dengan penggunaan buah bengkuang (Rukmana & Yudirachman,2014).

Bengkuang termasuk kedalam jenis buah-buahan golongan umbi-umbian yang memiliki serat cukup tinggi dan dipercaya dapat menurunkan gula darah. Bengkuang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, karena mudah didapat dan juga harga yang murah. Kandungan serat pada 100 gr bengkoang 0,64% dan vitamin yang tertinggi terdapat di dalam bengkuang adalah vitamin C, serat yang terdapat di bengkuang yaitu oligosakarida berupa inulin yang larut air. Inulin terdiri dari unit-unit fruktosa yang berserat pangan tinggi (lebih dari 90%), serta inulin juga memberikan efek prebiotik paling baik dibandingkan dengan prebiotik yang lainnya (Kamsina,2014).

Inulin merupakan jenis prebiotik dengan kemampuan dapat menurunkan kadar gula darah serta bisa meningkatkan kemampuan immunitas tubuh immunoglobulin A (IgA) dan villi usus. Inulin perlu proses pemecahan lebih lanjut oleh enzim inulinase sebelum di serap tubuh sebagai sumber gula. Pada aplikasi produk untuk penderita diabetes mellitus maupun yang sedang berdiet rendah kalori inulin sangat berguna (Tensiska,2008)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti lebih jauh tentang “pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan Kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus.”

1.2 Rumusan Masalah

Adakah Pengaruh Pemberian Sari Bengkuang Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Untuk mengetahui kadar glukosa darah sebelum dan setelah pemberian sari bengkuang pada penderita diabetes melitus

1.3.2.2 Untuk mengetahui pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi instansi pemerintahan

sebagai bahan masukan dalam upaya preventif terhadap penurunan kadar glukosa darah pada kejadian diabetes melitus.

1.4.2 Bagi institusi

Sebagai bahan masukan dalam membuat perencanaan kebijakan terhadap kejadian diabetes melitus dan juga sebagai bahan masukan bagi institusi dalam rangka penurunan angka kejadian diabetes melitus

1.4.3 Bagi masyarakat

Sebagai bahan masukan dan memberi wawasan ilmiah mengenai manfaat mengkonsumsi sari bengkuang terhadap penurunan kadar glukosa darah bagi penderita diabetes melitus.

1.4.4 Bagi peneliti lain

Dapat dijadikan sebagai informasi untuk penelitian yang lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada pengaruh pemberian sari bengkuang terhadap penurunan glukosa darah pada penderita diabetes melitus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes adalah penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormon yang mengatur gula darah atau glukosa). Atau ketika tubuh tidak secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya. Diabetes melitus merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang penting, diabetes merupakan penyakit tidak menular prioritas yang menjadi target penanganan serius dari para pemimpin dunia. Jumlah kasus dan kejadian diabetes pada beberapa tahun terakhir terus meningkat. (WHO Global Report, 2016)

Menurut American Diabetes Association (ADA, 2012), Diabetes mellitus dengan karakteristik hiperglikemia merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Pada diabetes mellitus dengan hiperglikemia kronik berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan pada beberapa organ tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah.

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronik kompleks yang melibatkan kelainan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak dan berkembangnya komplikasi makro vaskules, mikro vaskuler dan neurologis (Wijaya, 2013). Apabila Diabetes mellitus tidak terkontrol mengakibatkan terjadinya berbagai macam penyakit kronik meningkat, baik makroangiopati maupun mikroangiopati (Alfarisi, 2012).

2.2 Gejala Diabetes Melitus

Penyakit DM bisa menimbulkan bermacam-macam gejala bagi penderita. Gejala-gejala pada penderita DM sangat bervariasi antara penderita satu dan lainnya bahkan, penderita DM ada yang tidak mengalami gejala penyakit DM yang khas sampai pada waktu tertentu. Pada penyakit DM gejala-gejala tersebut dapat dikategorikan menjadi gejala kronis dan gejala akut (Fitriyani,2015).

Gejala akut DM pada permulaan perkembangannya yang muncul adalah banyak minum (polydipsia), banyak makan (polyphagia) dan banyak kencing (polyuria). Gejala kronik DM adalah kulit terasa panas, kebas, seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa tebal pada kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, penglihatan memburuk (buram), gigi mudah goyang dan mudah lepas, keguguran pada ibu hamil dan ibu melahirkan dengan berat bayi yang lebih dari 4 kg.

2.3 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Ada beberapa klasifikasi Diabetes Melitus yang dilakukan berdasarkan penyebab, perjalanan dan terapinya. Menurut ADA tahun 2012 dilihat dari etiologinya Diabetes Melitus dibagi menjadi 4 jenis, klasifikasi ini telah disahkan oleh WHO, yaitu Diabetes Melitus tipe 1, Diabetes Melitus tipe 2, Diabetes gestasional (kehamilan) dan Diabetes mellitus tipe lain.

1. Diabetes mellitus tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 termasuk kelainan sistemik akibat gangguan dari metabolisme glukosa yang ditandai dengan hiperglikemia kronik. Penyebab dari keadaan ini adalah terdapat kerusakan sel beta pankreas baik oleh proses autoimun maupun idiopatik sehingga produksi insulin

berkurang atau berhenti (Rustama,2010). Tipe ini sering disebut *insulin dependent diabetes mellitus* (IDDM). DM tipe 1 biasanya terjadi pada anak-anak atau masa dewasa muda. Prevalensinya kurang lebih 5% - 10% dari kasus diabetes. Faktor lingkungan dan genetik sangat berperan banyak pada kejadian Diabetes Melitus tipe 1. Walaupun hampir 80% penderita tidak mempunyai riwayat keluarga dengan penyakit yang sama. Faktor genetik berhubungan dengan HLA (*Human Leucocyte Antigen*) tertentu yang berperan sebagai faktor kerentanan. Lingkungan (infeksi virus dan toksin) akan memicu seseorang yang rentan terkena diabetes mellitus tipe 1 (Rustama,dkk).

2. Diabetes mellitus tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh gangguan sekresi insulin atau sekresi insulin. Pada tipe 2 ini insulin tidak selalu dibutuhkan, karena terkadang cukup dengan antidiabetik oral dan diet. Karena Diabetes Melitus ini disebut dengan *Noninsulin dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM). Diabetes ini biasanya terjadi setelah usia 40 tahun, dan dapat juga terjadi disemua usia termasuk anak dan remaja. Diabetes mellitus ini merupakan tipe Diabetes Melitus yang paling sering terjadi, yaitu kurang lebih 90% - 95% penderita DM tipe 2 dari kasus Diabetes Mellitus. Sekitar 80% pada penderita DM ini mengalami kelebihan berat badan dan obesitas. Karena retensi insulin berkaitan dengan obesitas (Price dan Wilson,2006).

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 ini terjadi hiperinsulinemia. Tetapi insulin tidak bisa membawa glukosa masuk kedalam jaringan karena terjadi retensi insulin yaitu turunnya kemampuan insulin untuk

merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan menghambat produksi insulin (reseptor insulin sudah tidak aktif karena dianggap kadarnya masih tinggi dalam darah) dan terjadi defisiensi relatif insulin. Diabetes tipe ini sering terdiagnosis setelah terjadi komplikasi.

3. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional terjadi pada wanita yang sebelum kehamilannya tidak menderita diabetes. Selama proses kehamilan terjadi hiperglikemia akibat sekresi hormon – hormon plasenta. Selama kehamilan terjadi perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang mana semua itu menunjang pemanasan makanan bagi janin serta persiapan dalam menyusui. Menjelang kelahiran normal (aterm) kebutuhan insulin meningkat sampai 3 kali lipat dari keadaan normal, bila seorang ibu tidak mampu meningkatkan produksi insulin sehingga relative hipoinsulin maka mengakibatkan hiperglikemia (Riyadi dan Sukarnin,2008).

Diabetes mellitus gestasional bisa menimbulkan dampak buruk bagi janin didalam kandungan apabila tidak dilakukan segera pengobatan dengan benar. Kelainan yang ditimbulkan misalnya gangguan pernapasan, kelainan bawaan dan juga janin tidak berkembang dengan baik yang menyebabkan kematian pada bayi (Tobing dkk, 2008). Setelah bayi lahir, wanita penderita diabetes gestasional akan memiliki glukosa darah yang normal. Namun banyak wanita mengalami Diabetes mellitus ini dikemudian hari akan menderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Smeltzer dan Bare,2002).

2.4 Patofisiologi Diabetes Melitus

Efek utama yang timbul karena insulin kurang dapat dihubungkan dengan gambaran patologik dari diabetes melitus. Kenaikan konsentrasi glukosa darah setinggi 300-1200 mg/dl disebabkan oleh berkurangnya pemakaian glukosa oleh sel-sel tubuh. Peningkatan metabolisme lemak dari daerah penyimpanan lemak yang terjadi metabolisme lemak yang abnormal disertai dengan endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah akibat dari berkurangnya protein dalam jaringan tubuh (Prince,2006).

Terletak di belakang bagian lambung, pankreas merupakan kelenjar penghasil insulin. Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pula dalam peta, dan juga disebut dengan pulau-pulau langerhans pankreas. Pulau-pulau ini berisi sel alpha yang menghasilkan hormon glukagon dan sel beta yang menghasilkan hormon insulin. Kedua hormon ini bekerja secara berlawanan glukagon meningkat glukosa darah sedangkan insulin bekerja menurunkan kadar glukosa darah (Schteingart DE,2006).

Insulin yang dihasilkan oleh sel beta pankreas sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel. Insulin dapat menghantarkan glukosa masuk ke dalam sel dengan bantuan GLUT 4 yang ada pada membran sel, kemudian glukosa akan dimetabolisme menjadi ATP atau tenaga. Jika insulin tidak ada atau berjumlah sedikit, maka glukosa tidak akan masuk ke dalam sel dan akan terus berada di aliran darah yang akan mengakibatkan hiperglikemia (Schteingart DE,2006).

Ada berbagai macam penyebab diabetes mellitus menurut Prince (2012) dan Kowalak (2011) yang menyebabkan defisiensi insulin, kemudian menyebabkan glikogen meningkat, sehingga terjadi proses pemecahan gula baru (glukoneogenesis) dan menyebabkan metabolisme lemak meningkat. Setelah itu akan terjadi proses pembentukan keton (ketogenesis). Peningkatan keton didalam plasma akan mengakibatkan ketonuria (keton dalam urin) dan kadar natrium akan menurun serta pH serum menurun dan terjadi asidosis.

Glukosuria menimbulkan rasa lapar yang tinggi (polifagia) yang disebabkan oleh keseimbangan kalori negatif. Penggunaan glukosa oleh sel menurun akan mengakibatkan produksi metabolisme energi menurun sehingga tubuh akan menjadi lemah (Price et al, 2012). Hiperglikemia bisa berpengaruh terhadap pembuluh darah kecil, yang menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi ke perifer berkurang. Gangguan pembuluh darah akibat kurangnya suplai oksigen dan nutrisi bisa menyebabkan luka pada penderita diabetes lama sembuh karena terjadinya infeksi (Price et al, 2012).

Aliran darah ke retina menurun disebabkan oleh gangguan pembuluh darah, sehingga terjadi penurunan suplai oksigen dan nutrisi yang mengakibatkan penglihatan menurun. Akibat utama dari perubahan mikrovaskuler adalah perubahan pada struktur dan fungsi ginjal yang menyebabkan terjadinya nefropati yang berpengaruh pada saraf otonom, sistem saraf pusat serta sistem saraf perifer (Price et al, 2012).

2.5 Metode Pengukuran Gula Darah

1. Kadar gula darah sewaktu

Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan disebut dengan pemeriksaan kadar glukosa sewaktu. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan dan sebelum tidur sehingga dapat dilakukan secara mandiri. Pemeriksaan kadar glukosa sewaktu tidak menggambarkan pengendalian DM jangka panjang (pengendalian gula darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar glukosa sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mencegah masalah yang akan timbul akibat perubahan glukosa secara mendadak (Rachmawati, 2015).

2. Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa kepada pasien yang telah melakukan puasa selama 8-10 jam dinamakan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa, sedangkan pengukuran dilakukan 2 jam yang diukur setelah pasien selesai makan disebut dengan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan (Mufidah, 2016).

2.6 Morfologi Bengkuang

Bengkuang (*Pachyrhizy erosus*) dikenal dari umbi (*cormus*) putihnya yang bisa dimakan sebagai komponen asinan dan rujak atau dijadikan masker yang berfungsi memutihkan kulit dan menyengarkan kulit. Bagian umbi

merupakan bagian yang dikonsumsi dari tanaman bengkoang karena mengandung pati, gula dan oligasakarida yang dikenal dengan nama inulin.

Bagian yang dapat dimakan pada bengkuang yaitu umbinya, namun bagian bengkuang yang lain seperti biji sangat beracun karena mengandung rotenone, sejenis tuba yang sering digunakan sebagai pembunuh serangga atau menangkap ikan. Pada biji yang masak memiliki kandungan lipid yang tinggi kurang 30 %, namun tidak dapat dimakan karena mengandung isoflavonoid yang tinggi yaitu isoflavon, rotenone dan furani-3-fenil kumarin yang sangat beracun bagi manusia (Hilman,2012).

Tanaman bengkuang memiliki bentuk majemuk, ukuran panjang 2-6 m, mempunyai 3 sebaran per daun, memiliki bunga banyak dan sekali berbunga mempunyai panjang hingga 55 cm. Bunga tanaman bengkuang mempunyai kelopak biru atau putih buah legum, dengan lebar 8-17 mm dan panjang 6-13 cm serta ketika muda memiliki bulu. Bentuk benih pipih, persegi atau bulat, bewarna coklat, kemerahan atau hijau. Ukuran umbi bervariasi sesuai dengan kondisi pertumbuhan (Mustika, 2017).

2.7 Komponen Bengkuang

Bengkuang yang ditanam di Indonesia termasuk spesies *Pachyrhizus erosus*. Bengkuang bias berkembang dengan sempurna pada tanah yang memiliki kandungan pH 3.92 yang sangat masam dengan curah hujan yang tinggi 3200 mm pertahun. Air merupakan kandungan utama bengkuang yaitu 85 gram pada 100 gram umbi. Kadar energinya cukup rendah (55 kkal/100 gr) memungkinkan

bengkuang untuk dikonsumsi sebagai bahan pangan yang baik bagi pelaksanaan diet rendah kalori dan penderita diabetes mellitus (Annerose dan Diouf,1994).

2.8 Kandungan Gizi Bengkuang

Bengkuang memiliki kandungan yang bervariasi sesuai dengan jenis kematangan dan kultivar bagian tanaman. Bengkuang merupakan salah satu umbi yang mengandung banyak air. Kandungan air pada 100 gram umbi bengkuang sekitar 85.1 gram. Dengan kandungan air banyak kalori bengkuang menjadi sangat kecil karena hanya mengandung sedikit padatan (Mustika, 2017).

Tabel 2.1 Kandungan Nilai Gizi Dalam 100 gr Buah Bengkuang

Kandungan Buah	Jumlah
Air	90,20 %
Energi	38,0 kkal
Protein	0,72 g
Lemak	0,09 g
Karbohidrat	8,82 g
Serat	4,9 g
Gula	1,80 g
Kalsium	12,0 mg
Besi	0,60 mg
Natrium	0,16 mg
Vitamin C	4,0 mg

Sumber: Mustika, 2017

2.9 Manfaat Bengkuang Bagi Tubuh

Menurut Zuwita (2016) manfaat buah bengkuang yaitu:

1. Untuk Tulang Dan Gigi

Umbi bengkuang mengandung pati dan gula serta kalsium dan fosfor yang sangat baik dikonsumsi untuk menjaga konsistensi tulang dan gigi.

2. Untuk kulit

Umbinya mengandung kadar air 86-90% yang memiliki efek pendingin. Karena memiliki efek dingin, dapat dimanfaatkan untuk penurunan demam dan kecantikan kulit yakni digunakan sebagai lulur menjadikan kulit segar dan tampak lebih bersih yang mana sel-sel kulit mati akan terangkat bersama lulur bengkuang tersebut.

3. Mengatasi Penyakit Kulit

Ambil bengkuang dan belerang secukupnya haluskan dan tempelkan pada bagian tubuh yang sakit.

4. Mengatasi Konstipasi

Kandungan insulin dan oligosakarida yang terdapat dalam bengkuang memiliki serat yang tinggi yang sangat baik untuk mengobati konstipasi.

5. Mengobati Demam

Bengkuang mempunyai sifat kimia yang bersifat mendinginkan yang dapat digunakan untuk menurunkan demam, umbinya dapat dimakan secara langsung atau dibuat jus diminum atau dimakan pagi dan sore.

6. Baik Bagi Penderita Diabetes

Diabetes melitus merupakan penyakit yang bersifat kronis yang terjadi akibat kekurangan insulin yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah. Serat makanan yang terdapat dalam bengkuang berperan menurunkan kadar gula dalam darah dan agar gula darah tetap normal.

7. Mengobati Sariawan

Proses penyembuhan sariawan disebabkan adanya Kandungan vitamin C dalam bengkuang yang bertindak sebagai antioksidan. Dengan cara bengkuang dibuat jus lalu ditambahkan air dan madu diminum pagi dan sore secukupnya .

8. Menurunkan Kadar Kolesterol

Kandungan air dan serat serta vitamin C yang tinggi dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dengan cara melakukan terapi jus bengkuang.

9. Mengurangi Produk Asam Lambung

Gangguan asam lambung merupakan penyakit yang terjadi karena pola hidup dan pola makan yang salah, jika tidak segera diobati akan menyebabkan peradangan bahkan luka dalam perut. Dianjurkan untuk mengonsumsi banyak buah dan mengurangi makanan berminyak dan pedas. Ahli naturopati menyarankan untuk mengonsumsi bengkuang segar. Karena sifatnya yang dingin yang cepat menyerap asam lambung.

10. Menjaga Kekebalan Tubuh

Kandungan vitamin C dan beberapa phytonutrient yang terkandung didalam bengkuang dapat membantu sistem kekebalan tubuh terjaga, sehingga dapat terhindari dari serangan berbagai macam infeksi maupun mikroorganisme yang berbahaya

2.10 Pengaruh Bengkuang Terhadap Penderita Diabetes

Umbi bengkuang merupakan bagian banyak dikonsumsi orang. Bagian dalam umbi mengandung pati, gula dan oligosakarida yang dikenal dengan nama inulin. Inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa. Inulin bersifat larut di dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi difermentasi mikroflora kolon (usus besar). Oleh karena itu, inulin berfungsi sebagai prebiotik (Clara, 2006).

Prebiotik adalah komponen pangan yang berfungsi sebagai substrat mikroflora yang menguntungkan di dalam usus. Komponen pangan yang sifat prebiotik antara lain inulin dan fruktooligosakarida, laktulosa dan galaktooligosakarida (S.Widowati, 2008). Inulin merupakan salah satu jenis prebiotik dengan kemampuan untuk menurunkan kadar gula darah serta dapat meningkatkan kemampuan imunitas tubuh immunoglobulin A (IgA) dan vili usus. Inulin tidak dapat segera diserap oleh tubuh sebagai sumber gula, tetapi perlu proses pemecahan lebih lanjut oleh enzim inulinase. Selain itu didalam bengkuang juga terdapat kandungan pachyrhizon, rotenone, vitamin B1 dan vitamin C, dan bengkuang juga memiliki *indeks glikemik* rendah dan berpotensi menurunkan kadar gula darah (Yasmina, 2014)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan studi literatur dengan metode pengumpulan data yang berasal dari jurnal dan artikel ilmiah. Dengan melihat pengaruh pemberian sari bengkang terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

3.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data. Instrument yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Glucometer

Glucometer digunakan untuk mengukur glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.

2. Lembar observasi / hasil pengukuran glukosa darah

Lembar hasil pengukuran glukosa darah terdiri dari data tentang karakteristik pasien (nama, usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, lama menderita diabetes mellitus).

3. Daftar pengukuran glukosa darah

Daftar pengukuran glukosa darah berisi daftar kadar gula darah yang diukur pada pengukuran awal (pretest).

4. Sari Bengkuang

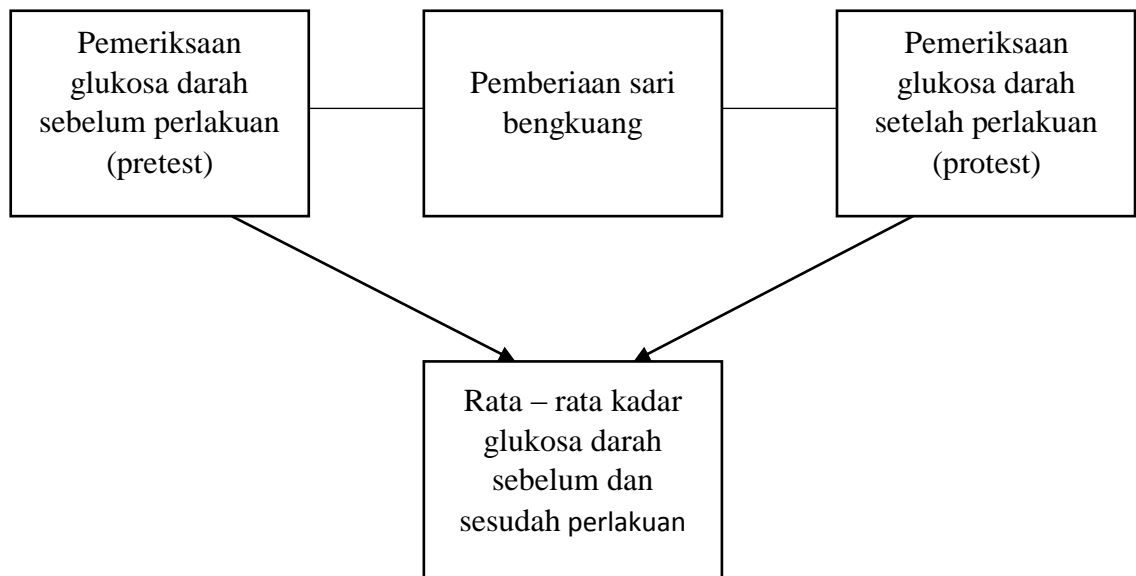
a. Alat dan bahan:

Juicer, pisau, gelas dan wadah jus, timbangan, gelas ukur, talenan, bengkuang dan air.

b. Cara pembuatan:

- alat dan bahan disiapkan
- kemudian kupas kulit bengkuang dan cuci sampai bersih
- timbang bengkuang sebanyak 300 gr
- lalu potong bengkuang kecil-kecil
- Masukkan bengkuang kedalam juicer
- juicer bengkuang selama 1 menit sampai cairan keluar
- peras kembali ampas bengkuang hingga semua cairan nya keluar
- kemudian sari bengkuang dimasukan ke dalam wadah

3.3 Kerangka konsep / alur penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan secara studi literatur dengan topik Pengaruh Pemberian Sari Bengkuang Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus yang didapat dari beberapa jurnal dan artikel ilmiah dengan hasil sebagai berikut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Arasj dkk (2014) setelah dilakukan pemberian inulin dalam bentuk pati bengkuang dengan kadar dosis yang berbeda selama 3 minggu, terlihat terjadinya penurunan rata-rata kadar gula darah tikus putih antara sebelum dan sesudah pelaksanaan penelitian terutama pada kelompok kontrol, perlakuan 1, dan perlakuan 2. Kadar gula darah pada kelompok kontrol dari rata-rata $185 \pm 20,33$ mg/dl menjadi rata-rata $216 \pm 12,75$ mg/dl . Pada kelompok P1 dari rata-rata $210,75 \pm 10,11$ mg/dl dan kelompok P2 dari rata-rata $259,25 \pm 110,53$ mg/dl menjadi rata-rata $224,5 \pm 45,08$ mg/dl walaupun demikian perbedaan nilai ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik Non parametrik Mann Whitney di kedua kelompok perlakuan.

Hasil dengan menggunakan uji statistik t-test independen non parametrik Mann-Whitney U pada kelompok kontrol, ternyata terdapat perbedaan kadar gula darah kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan dengan $Z = -2,378$ dan nilai $p = 0,017 < 0,05$; kelompok P1 dengan nilai $Z = -0,340$ dan nilai $p = 0,738 > 0,05$ dan P2 dengan nilai $Z = -0,513$ dan nilai $p = 0,608 > 0,05$ artinya walau terjadi penurunan rata-rata kadar gula darah tikus putih pada kelompok perlakuan P1 dan P2, namun penurunan tersebut belum menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada kecenderungan pemberian inulinum melalui pati bengkuang akan dapat menurunkan kadar gula darah tikus diabetes. Semakin besar dosis yang diberikan maka semakin turun kadar glukosa darah pada tikus.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang diterbitkan oleh Safitri dan Nurhayati (2018) dimana juga menyatakan terjadinya penurunan kadar gula darah sebanyak 100 % terhadap kelompok kasus di wilayah kerja puskesmas Bangkinang kota tahun 2018 dengan penurunan rata-rata untuk kelompok kasus sebanyak 185,40 mg/dl dengan nilai minimum-maksimum adalah 137-250 mg/dl dan SD 31,049 sedangkan kadar gula darah sewaktu pada kelompok kontrol mengalami kenaikan dengan rata-rata 249,20 mg/dl dengan nilai minimum-maksimum adalah 169-292 mg/dl dan SD 37,859.

Hasil analisa statistik menggunakan uji Mann-Whitney $U_p < 0,05$. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah responden kasus dengan pemberian sari pati bengkuang dengan kelompok kontrol tanpa sari bengkuang dengan P Value = 0,003. Artinya ada perbedaan yang bermakna terhadap kadar glukosa darah sewaktu antara kelompok kasus dan kelompok kontrol. Sehingga dari dua jurnal diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya hubungan yang bermakna dalam pemberian sari bengkuang terhadap penderita diabetes mellitus.

Selain itu penelitian ini juga diperkuat dengan adanya penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhamidah (2016) dimana juga menyatakan bahwa dengan pemberian ekstrak bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dapat menurunkan kadar

glukosa darah dan meningkatkan sistem imunitas tubuh. Setelah dilakukan uji analisa statistik pemberian ekstrak bengkuang didapat hasil bahwa pada kelompok kontrol $p=0,103$ ($p>0,05$). Terdapat perbedaan rerata kadar glukosa darah sebelum dan setelah pemberian ekstrak bengkuang pada kelompok kontrol $p=0,000001$ ($p<0,05$).

Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan Yasmina dan Probosari (2014) pemberian sari pati bengkuang sebanyak 250 ml (320 gram) kepada 15 responden kasus selama 21 hari terjadi penurunan. Rerata kadar GDP subjek sebelum intervensi pada kelompok perlakuan sebesar 108.53 mg/dl dan setelah intervensi 102.53 mg/dl. Rerata kadar GDP subjek sebelum intervensi pada kelompok kontrol sebesar 105.53 mg/dl dan setelah intervensi sebesar 109.4 mg/dl. Dan dilakukan uji statistik didapatkan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan yang bermakna ($p<0.005$) sebesar 6 mg/dl dan pada kelompok kontrol mengalami peningkatan sebesar 3.47 mg/dl namun tidak bermakna ($p>0,05$). Uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p<0,05$) antara kedua kelompok.

Semua penelitian ini juga diperkuat dengan penelitian Astuti dan Sukarjati (2013) ada pengaruh pemberian umbi bengkuang varietas badur dan gajah dengan volume yang berbeda dapat menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan berat badan marmut jantan yang diinduksi alloxan. Sedangkan pada hasil akhir analisa data diperoleh ada pengaruh pemberian umbi bengkuang pada berbagai varietas terhadap kadar glukosa darah ($p\text{-value } 0.001 < 0.05$) dan berat badan ($p\text{-value } 0.007 < 0.05$), ada pengaruh pemberian umbi bengkuang berbagai

volume terhadap kadar glukosa darah (p-value $0.000 < 0.05$) dan berat badan (p-value $0.013 < 0.05$), dan ada interaksi antara pemberian umbi bengkuang pada berbagai varietas dan volume terhadap kadar glukosa darah (p-value $0.014 < 0.05$), namun tidak ada interaksi antara pemberian umbi bengkuang pada berbagai varietas dan volume terhadap berat badan (p-value $0.915 > 0.05$). dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan pemberian umbi bengkuang varietas badur dan gajah dengan volume yang berbeda dapat menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan berat badan marmut jantan yang diinduksi alloxan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil studi literatur dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus sebelum dan sesudah diberikan sari bengkuang mengalami perubahan
2. Pemberian sari bengkuang berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes melitus.

5.2 Saran

Sebaiknya penderita diabetes melitus dianjurkan untuk mengkonsumsi bengkuang \pm 300 gram (2 buah bengkuang) ukuran sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Tobing Dkk, <http://books.google.co.id> , Care Yourself: Diabetes Mellitus, diakses 8-8-2020
- American Diabetes Association. 2012. *Diagnosis and Classification Of Diabetes Mellitus. Diab Care.* 36 (Supl 1) : 1-7
- Araşj, Fauzi, Dkk. 2014. *Pengaruh Pemberian Pati Bengkuang Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Diabetes.* Journal STIKES Yarsi
- Astuti. D Dan Sukarjati. 2013. *Pengaruh Umbi Bengkuang (Pachyrhizua Erosus) Pada Berbagai Volume Dan Varietas Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Berat Pada Marmut Jantan (Cavia Porcellus) yang Diinduksi Alloxan.* Jurnal Penelitian
- BALITBANGKES, 2013. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2013).* Jakarta: kementerian Kesehatan RI
- Clara M. Kusharto. *Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan,* Jurnal Gizi dan Pangan,IPB ,2006
- Hilman. 2012. *Karakteristik polisakarida larut air (PLA) umbi bengkuang (Pachyrhizus erosus L.) dari metode ekstraksi.* Skripsi. Jurusan ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- IDF ATLAS, www.diabetesatlas.org (10 November 2019)
- Kamsina, *pengaruh konsentrasi sari buah dan jenis gula terhadap mutu minuman fungsional dari bengkoang (pachyrizus erosus L).* Litbag ind.2014:4(1):19-27
- Kowalak. 2011. *Buku Ajar Patofisiologi.* Jakarta:EGC
- Nurhamidah. 2016. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Bengkuang (Pachyrhizua Erosus) Terhadap Kadar Gula Darah, Kadar Immunoglobulin A (IgA) dan Villi Usus Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Diabetes Mellitus.* Masters Thesis, Universitas Andalas
- Padila. 2012. *Buku Ajar : Keperawatan Medikal Bedah.* Yogyakarta: Nuha Medika
- Price, SA,2006. *Patofisiologi konsep klinis Proses-Proses Penyakit edisi ke-6 .* Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC

Rukmana, H.R dan H. Herdi Yudirachman. 2014. *Kiat sukses budidaya bengkuang*. Lily publisher. Yogyakarta

Safitri.Y Dan Nurhayati I. 2018. *Pengaruh Pemberian Sari Pati Bengkuang (Pachyrhizua Erosus) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Usia 40-50 Tahun Di Kelurahan Bangkinang Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2018*. Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat (Vol.2, No.2, Oktober 2018).

Schteingart, D. E., 2006. Pankreas: Metabolisme Glukosa dan Diabetes Melitus dalam *Pathophysiology: Clinical Concepts of Disease Process* Volume 2 (6th ed.). Pendit, B. U., 2006 (Alih Bahasa), EGC, Jakarta. 63:1259-1274.

Tandra, hans. 2017. *segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang diabetes*. Jakarta: PT.Gramedia pustaka utama

Tensiska, 2008. *Serat Makanan*. Jurusan Teknologi Industri Pangan .Fakultas Teknologi Industri Pertanian,Universitas Padjajaran:Bandung

WHO, www.who.int/diabetes/en (12 Desember 2019)

Yasmina.A.R Dan Probosari E. 2014. *Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Sebelum dan Setelah Pemberian Sari Bengkuang (Pachyrhizus Erosus) Pada Wanita Pradiabetes*. Journal Of Nutriion College (Vol.3, No.4).