



**PENGARUH SARI BUAH MENGKUDU (*MORINDA  
CITRIFOLIA*) TERHADAP KADAR GULA DARAH  
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II  
(Studi di Puskesmas Pandanaran Semarang Tahun 2009)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

Sulistiowati N.A  
NIM 6450405252

PERPUSTAKAAN  
**UNNES**

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2010**

## ABSTRAK

Sulistiowati N.A. 2009. **Pengaruh Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II (Studi di Puskesmas Pandanaran Semarang Tahun 2009)**. Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: dr. Hj. Arulita Ika Fibriana, M. Kes, Epid. Pembimbing II: Irwan Budiono, SKM, M. Kes.

### **Kata Kunci: Sari Buah Mengkudu, Kadar Glukosa Darah**

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah adakah pengaruh sari buah mengkudu terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh sari buah mengkudu terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental kuasi dengan rancangan *control group pre-test-post-test*. Populasi dalam penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di Puskesmas Pandanaran Semarang. Teknik pengambilan sampel dengan *consecutive sampling* yang berjumlah 26 orang yaitu 13 orang kelompok eksperimen dan 13 orang kelompok kontrol. Instrumen penelitian ini adalah hasil laboratorium kadar glukosa darah sewaktu dengan alat *accutrend*, formulir penjarangan sampel, timbangan injak, mikrotoa, serta peralatan dan bahan baku pembuatan sari buah mengkudu. Data diperoleh dari hasil wawancara dan pemeriksaan langsung. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat (uji parametrik dan Shapiro-Wilk dan t-tes tidak berpasangan).

Dari hasil penelitian ini didapatkan ada perbedaan bermakna hasil selisih *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol adalah  $p < 0,0001$  ( $< 0,05$ ), maka hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima (hasil tersebut bermakna).

Simpulan penelitian ini adalah ada perbedaan yang bermakna antara selisih nilai *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penderita diabetes mellitus tipe II disarankan mengkonsumsi sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan rutin melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah agar kadar glukosa darahnya tetap terkontrol.

## ABSTRACT

Sulistiowati N.A. 2010. **Effect of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) Extract Toward Blood Glucose Levels In Type II Diabetes Mellitus Patients (Study on Pandanaran Health Centre Semarang Year 2009)**. Final Project. Department of Community Health Sciences, Faculty of Sport Science, State University of Semarang. First Adviser: dr. Hj. Ika Arulita Fibriana, M. Kes, Epid. Second Adviser: Irwan Budiono, SKM, M. Kes.

**Keywords:** *Noni Fruit Extract, Blood Glucose Levels*

The problems of this research are is there any difference the effect of noni juice toward blood glucose level in patients with type II diabetes mellitus in the Pandanaran health centre Semarang. The aim of the study is to determine the effect of noni juice toward blood glucose in patients with type II diabetes mellitus in the Pandanaran health centre Semarang.

This research is a quasi experimental with pre-test – post-test control group design. Populations in this study were outpatients with type II diabetes mellitus in Pandanaran health center Semarang. The sampling technique was done with *consecutive sampling* amounted of 26 people, i.e. 13 people in the experimental group and 13 in the control group. These research instruments were laboratory results of blood glucose levels with *accutrend*, sample netting forms, body weights, and microtoise, also equipment and raw materials for making noni fruit juice. The data was obtained from interviews and direct examination. Data were analyzed in univariate and bivariate manner (parametrical and Shapiro-Wilk test and unpaired t-test).

According to the results of this study, there were significant differences in pretest-posttest difference results in experimental and control groups that was 0.0001 ( $<0.05$ ), then the alternative hypothesis ( $H_a$ ) was accepted.

Finally it concluded that there are significant differences between pretest-posttest differences in value between experimental and control groups. Patient with type II diabetes mellitus that they have to consume of noni fruit (*Morinda citrifolia*) extract and routinely make a visitation of blood glucose level to keep it under control.

## PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan panitia sidang ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, skripsi atas nama Sulistiowati N.A dengan judul “Pengaruh Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II (Studi di Puskesmas Pandanaran Semarang Tahun 2009)“.

Pada Hari :

Tanggal :

### Panitia Ujian

Ketua Panitia,

Sekretaris

Drs. H. Harry Pramono, M.Si  
NIP. 19591019 198503 1 001

dr. H. Mahalul Azam, M.Kes  
NIP 19751119 2001121 001

Dewan Penguji

Tanggal persetujuan

Ketua penguji

Widya Hary Cahyati, S.KM., M.Kes. \_\_\_\_\_  
NIP. 19771227 200501 2 001

Anggota penguji  
(Pembimbing Utama)

dr. Hj. Arulita Ika Fibriana, M.Kes \_\_\_\_\_  
NIP. 19740202 200112 2 001

Anggota penguji  
(Pendamping)

Irwan Budiono, S.KM., M.Kes \_\_\_\_\_  
NIP. 19751217 20051 1 003

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

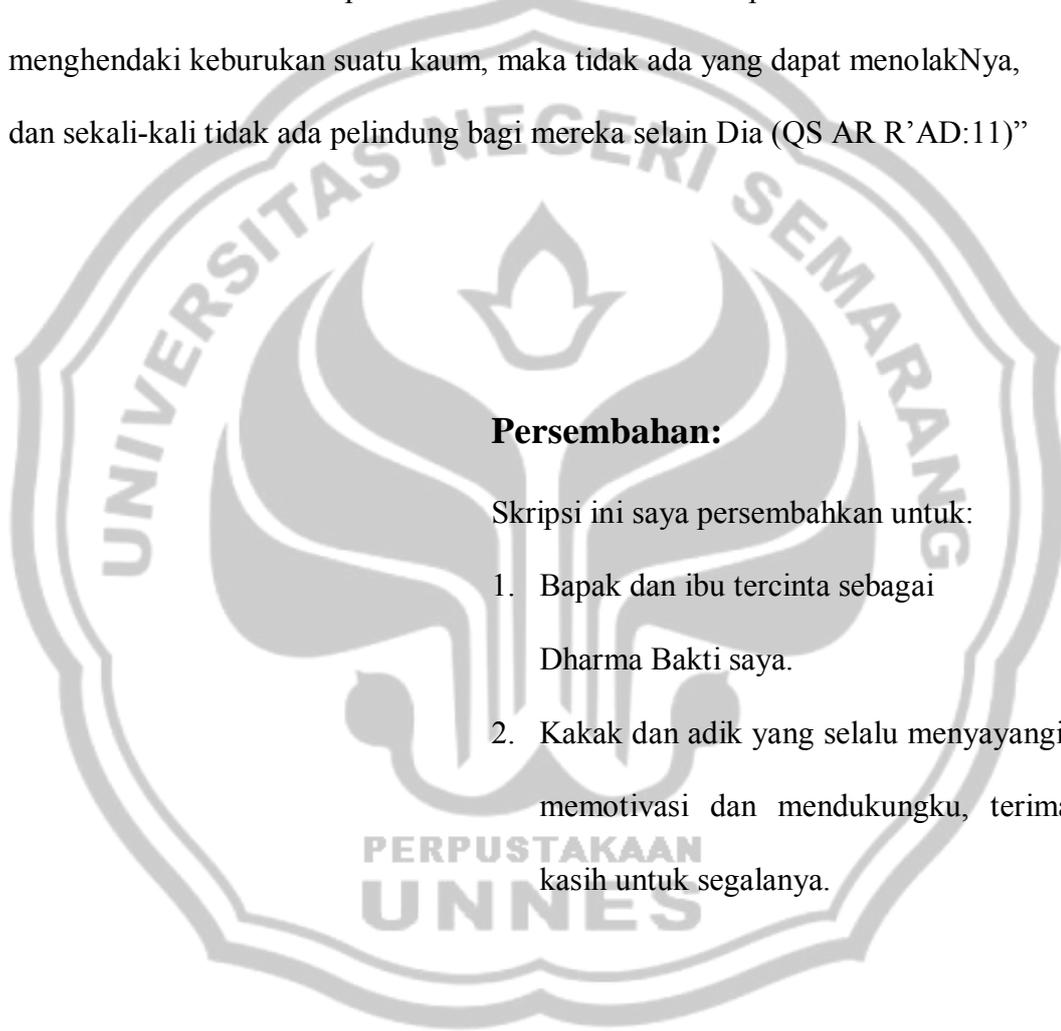
### **Motto:**

“Sesungguhnya ALLAH SWT tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan pada diri mereka sendiri. Dan apabila ALLAH SWT menghendaki keburukan suatu kaum, maka tidak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia (QS AR R’AD:11)”

### **Persembahan:**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibu tercinta sebagai  
Dharma Bakti saya.
2. Kakak dan adik yang selalu menyayangi,  
memotivasi dan mendukungku, terima  
kasih untuk segalanya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Sari Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II (Studi di Puskesmas Pandanaran Semarang Tahun 2009)” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan kelulusan Strata 1 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Keberhasilan dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Drs. H. Harry Pramono, M.Si., atas persetujuan penelitian.
2. Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Drs. M. Nasution, M. Kes. Atas ijin penelitian yang diberikan.
3. Ketua Jurusan Ilmu kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, dr. Mahalul Azam, M. Kes.
4. Dosen Pembimbing I, dr. Hj. Arulita Ika Fibriana, M. Kes, Epid., atas arahan, bimbingan, dan saran yang diberikan hingga terselesaikan penulisan skripsi ini.
5. Dosen Pembimbing II, Irwan Budiono, SKM, M. Kes., atas arahan, bimbingan, dan saran yang diberikan hingga terselesaikan penulisan skripsi ini.
6. Kepala Puskesmas Pandanaran Semarang, dr. Siti Masfufah, M.kes atas ijin pengambilan data.
7. Bapak dan ibu responden wilayah kerja Puskesmas Pandanaran Semarang atas kesediannya untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Ilmu kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, atas bimbingan, dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
9. Bapak, ibu, kakak, dan adik tercinta atas doa, motivasi, perhatian dan semangatnya dalam penyusunan skripsi ini.

10. Bapak Sungatno yang selalu sabar, ramah, dan tersenyum, atas bantuan dan waktu yang diberikan sampai skripsi ini terselesaikan.
11. *All my best friends* (Tyas, Andri, Lia, Ulfa, Ayu, Diah,), atas dukungan, *support*, doa, dan motivasinya.
12. Semua pihak pihak yang terlibat, atas bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juni 2010

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Keaslian Penelitian .....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	7
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Landasan Teori .....	8
2.1.1. Diabetes Mellitus .....	8
2.1.1.1. Pengertian Diabetes Mellitus .....	8
2.1.1.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus .....	10
2.1.1.3. Gejala dan Tanda Diabetes Mellitus .....	14
2.1.1.4. Komplikasi Diabetes Mellitus .....	15
2.1.1.5. Kadar Glukosa Darah atau Kadar Gula Darah .....	16
2.1.1.6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah .....	17
2.1.1.7. Pengendalian Diabetes Mellitus .....	21
2.1.1.8. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus .....	22
2.1.2. Uji Klinik .....	29
2.1.3. Mengkudu ( <i>Morinda citiflora</i> ) .....	31

2.1.3.1. Gambaran Umum Mengkudu .....	31
2.1.3.2. Karakteristik Mengkudu .....	31
2.1.3.3. Kandungan Kimia dan Manfaat Mengkudu .....	32
2.1.3.4. Patofisiologi Mengkudu Terhadap DM .....	34
2.1.3.5. Pengolahan Sari Buah Mengkudu dalam Terapi Diabetes ....	36
2.2 Kerangka Teori .....	36
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1. Kerangka Konsep .....	38
3.2. Hipotesis Penelitian .....	40
3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	40
3.4. Variabel Penelitian .....	40
3.5. Definisi Operasional .....	42
3.6. Populasi dan Sampel Penelitian .....	43
3.7. Teknik Pengambilan Sampel .....	44
3.8. Sumber Data Penelitian .....	45
3.9. Instrumen Penelitian .....	45
3.10. Teknik Pengambilan Data .....	47
3.11. Prosedur Penelitian .....	47
3.12. Teknik Pengolahan dan Analisa Data .....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Deskriptif Data .....	51
4.1.1. Karakteristik Responden .....	51
4.1.2. Distribusi Responden Berdasarkan Umur .....	51
4.1.3. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	52
4.1.4. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	53
4.2. Hasil Penelitian .....	53
4.2.1. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Responden pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	53
4.2.2. Hasil Uji Statistik Nilai Selisih <i>Pretest-Posttest</i> pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol .....	55

BAB V PEMBAHASAN .....	57
5.1. Nilai Selisih Kadar Glukosa Darah <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	57
5.2. Hambatan dan Kelemahan Penelitian .....	59
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....	61
6.1. Simpulan .....	61
6.2. Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	63



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2.1 Skala Holmes .....	20
Tabel 2.2 Kriteria Pengendalian Penyakit DM.....	21
Tabel 2.3 Kegiatan Sehari-hari untuk Perhitungan Kalori.....	23
Tabel 2.4 Kebutuhan Kalori pada Pasien Diabetes .....	24
Tabel 2.5 Standar Diit DM ( Dalam Satuan Penukar) .....	25
Tabel 2.6 Mekanisme, Efek, dan Eektivitas OHO.....	28
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	42
Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur .....	50
Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	51
Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	53
Tabel 4.4 Hasil Uji Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Responden pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol. ....	53
Tabel 4.5 Normalitas Data .....	55
Tabel 4.6 Uji T Tidak Berpasangan.....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	37
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Penetapan Dosen Pembimbing .....	64
Lampiran 2 Surat Permohonan Ijin Penelitian .....	65
Lampiran 3 Surat Permohonan Ijin Kesbanglinmas .....	66
Lampiran 3 Surat Ijin Dinas Kesehatan Kota Semarang .....	67
Lampiran 4 Kuesioner Penjaringan Sampel .....	69
Lampiran 5 Identitas Responden .....	72
Lampiran 6 Status Gizi Sampel Penelitian .....	74
Lampiran 7 Contoh Cara Menentukan Kebutuhan Kalori .....	75
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Sampel Penelitian .....	78
Lampiran 9 Tanda Tangan Persetujuan Sampel Penelitian .....	79
Lampiran 10 Hasil Pre-Test dan Post-Test Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang Tahun 2009 .....	80
Lampiran 11 Contoh Menu Sehari Untuk Pasien Diabetes .....	81
Lampiran 12 Uji Normalitas Data dan T-Test Tidak Berpasangan pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol .....	88

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini di negara berkembang telah terjadi pergeseran penyebab kematian utama yaitu dari penyakit menular ke penyakit tidak menular. Kecenderungan transisi ini dipengaruhi oleh adanya jumlah populasi yang meningkat, *life expectancy* bertambah, urbanisasi yang merubah pola hidup tradisional ke pola hidup modern, prevalensi obesitas meningkat dan kegiatan fisik kurang. Penyakit yang tergolong dalam penyakit tidak menular (degeneratif) salah satunya yaitu diabetes mellitus (Dinkes Kota Semarang, 2008:38).

Diabetes mellitus adalah penyakit *hiperglikemia* yang ditandai oleh ketiadaan absolut insulin atau insensitivitas sel terhadap insulin. Berdasarkan definisi, glukosa darah puasa harus lebih besar daripada 140 mg/dl pada dua kali pemeriksaan terpisah agar diagnosa diabetes mellitus dapat ditegakkan (Elizabeth J.C, 2000:542).

Diabetes telah menjadi penyebab kematian terbesar di dunia. Setiap tahun ada 3,2 juta kematian yang disebabkan langsung oleh diabetes. Hal ini berarti ada 1 orang per 10 detik atau 6 orang per menit yang meninggal akibat penyakit yang berkaitan dengan diabetes. Di Amerika yang sudah maju sekalipun, angka kematian akibat diabetes dapat mencapai 200.000 per tahun. Sedangkan di Indonesia pada tahun 1994 jumlah penderita diabetes mellitus mencapai 2,5 juta,

tahun 2000 meningkat menjadi empat juta, dan tahun 2010 diperkirakan mencapai lima juta ( Askandar Tjokrominoto, 2002:3).

*World Health Organization* (WHO) membuat perkiraan bahwa pada tahun 2000 jumlah penderita diabetes di atas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang dan dalam kurun waktu 25 tahun kemudian, pada tahun 2025, jumlah penderita meningkat dua kali lipat menjadi 300 juta orang. Laporan dari WHO mengenai studi populasi diabetes di berbagai negara memberikan informasi bahwa jumlah penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2000 adalah 8,4 juta orang, jumlah tersebut menempati urutan keempat setelah India (31,7 juta) yang menempati urutan ketiga, Cina (20,8 juta) urutan kedua, dan Amerika Serikat (79,4 juta) urutan pertama. Diperkirakan prevalensi tersebut meningkat pada tahun 2030, India (79,4 juta), Cina (42,3 juta), Amerika Serikat (30,3 juta), dan Indonesia (21,3 juta) (Sidartawan Soegondo, 2005:13).

Di Indonesia, jumlah penderita diabetes mellitus mencapai 14 juta orang. Dari jumlah tersebut, baru 50% penderita yang sadar mengidap dan sekitar 30% di antaranya melakukan pengobatan secara teratur. Di Manado cenderung lebih tinggi, yaitu 6,1%, sedangkan di Jakarta adanya peningkatan prevalensi diabetes mellitus dari 1,7% pada 1982 menjadi 5,7% pada tahun 1993 dan menjadi 12,8% pada tahun 2001. Peningkatan prevalensi diabetes mellitus juga terjadi di Makassar yang meningkat dari 1,5% pada tahun 1981 menjadi 2,9% tahun 1998 dan 12,5% pada tahun 2005. Daerah semi urban seperti Sumatra Barat melaporkan prevalensi diabetes mellitus sebesar 5,1% dan Pekajan (Jawa Tengah) 9,2%. Bali

telah meneliti prevalensi beberapa daerah rural dengan hasil antara 3,9% hingga 7,2 % pada tahun 2004 (Askandar Tjkroprawiro, 2002:5).

Di Propinsi Jawa Tengah berdasarkan laporan program yang berasal dari puskesmas dan rumah sakit Kota Semarang tahun 2008 sebanyak 52.669 kasus, yang terdiri dari 19.095 kasus diabetes tergantung insulin dan 33.54 kasus diabetes yang tidak tergantung insulin (Dinkes Kota Semarang, 2008).

Berdasarkan data Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009 mengenai laporan bulanan penyakit diabetes mellitus pada penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di Puskesmas Pandanaran Semarang pada bulan Agustus terdapat 64 penderita (18,77%), pada bulan September terdapat 107 penderita (31,38%), dan pada bulan Oktober meningkat menjadi 170 penderita (49,85%) (Simpus Puskesmas Pandanaran Semarang, 2009).

Tujuan utama penatalaksanaan diabetes mellitus adalah mencoba menormalkan aktivitas insulin dan kadar gula darah dalam upaya untuk mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler dan neuropatik. Tujuan terapeutik pada setiap tipe diabetes adalah mencapai kadar glukosa darah normal tanpa terjadinya hipoglikemia dan gangguan serius pada pola aktivitas pasien. Komponen dalam penatalaksanaan diabetes yaitu : perencanaan makan, latihan fisik (olahraga), obat hipoglikemik oral, dan terapi herbal. Terapi herbal atau terapi obat tradisional adalah obat yang telah terbukti digunakan oleh sekelompok masyarakat secara turun temurun untuk memelihara kesehatan ataupun untuk mengatasi gangguan kesehatan mereka. Penggunaan obat tradisional di Indonesia

ditujukan untuk menjaga kesehatan atau bersifat pencegahan (preventif) (Dripa Sjabana, 2002:3).

Tanaman obat (herbal) merupakan obat asli sebenarnya. Penelitian memberikan alasan demikian, karena selain sebagai suplemen gizi, tanaman obat juga merupakan apotek alami, mengandung bahan-bahan yang mirip dengan obat-obatan yang dapat mempengaruhi proses pada tubuh termasuk gula darah dan fungsi hormon insulin. Secara umum suplemen tanaman obat adalah lebih aman dan lebih murah daripada obat-obatan yang sering mempunyai efek samping serius dan biasanya harganya lebih mahal. Walaupun demikian, penggunaan tanaman obat ini tidak boleh sembarangan bagi orang-orang yang sedang dalam pengobatan, sensitif terhadap obat, atau yang mungkin mempunyai alergi tertentu sebaiknya tidak menggunakan suplemen dari bahan tanaman obat tambahan kecuali di bawah pengawasan dokter (Vitahealth, 2004:101).

Salah satu tanaman obat yang digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk penyakit diabetes mellitus adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Dalam buah mengkudu terdapat kandungan zat *proxeronine* dan *proxeroninase* melalui pembentukan *xeronine* yang dapat meregenerasi sel-sel beta pankreas yang mengalami kerusakan, sehingga sel-sel beta pankreas dapat berfungsi kembali dengan baik dan menghasilkan insulin yang cukup untuk mengendalikan kadar gula dalam darah (Dripa Sjabana dkk, 2002:39). Dari hasil penelitian Bahlawan RR dkk (2001) membuktikan bahwa pemberian ekstrak atau air buah mengkudu dapat menurunkan kadar gula darah tikus putih (*strain wistar*) yang diinduksi dengan alloxan. Dalam penelitian I Ketut Adyana dkk (2004) uji toleransi glukosa pada tikus menunjukkan penurunan kadar

glukosa serum 30, 60, dan 90 menit setelah pemberian ekstrak pada dosis 500 mg/kg BB masing-masing sebesar 37,0%, 27,4%, dan 25,4% dan pada dosis 1.000 mg/kg BB masing-masing sebesar 28,8%, 19,6%, dan 21,8%. Uji pada mencit diabetes imbasan-alkosan menunjukkan pada hari keempat setelah pemberian ekstrak pada dosis 500 dan 1.000 mg/kg BB kadar glukosa serum menurun masing-masing sebesar 62,1% dan 74,1%.

Agar dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya penderita diabetes mellitus, adanya khasiat ekstrak atau air buah mengkudu yang dapat menurunkan kadar gula darah pada tikus putih (*strain wistar*) saja belum cukup, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada manusia. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kadar gula darah penderita diabetes mellitus tipe II (studi di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adakah pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kadar gula darah penderita diabetes mellitus tipe II (studi di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II (studi di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009).

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Penderita Diabetes Mellitus Tipe II

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai salah satu alternatif obat untuk menurunkan kadar glukosa darah.

### 1.4.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kadar glukosa darah.

### 1.4.3 Bagi Instansi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi instansi yang terkait dalam memanfaatkan sari buah mengkudu untuk mengendalikan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II.

## 1.5 Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun dan Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1	Uji Efektivitas antidiabetes ekstra etanol buah mengkudu pada tikus dan mencit.	I Ketut Adyanadkk	2004. ITB Bandung	Eksperi-men murni	V. Bebas: ekstrak mengkudu V.Terikat: efektivitas antidiabetes	Ekstrak etanol buah mengkudu efektif dalam menurunkan kadar gula darah.

Hal-hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu (I Ketut Adyana dkk, 2004) adalah pada sampel penelitian. Pada penelitian

terdahulu sampel penelitiannya adalah tikus dan mencit, sedangkan sampel penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang.

## **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.6.1 Ruang Lingkup Tempat**

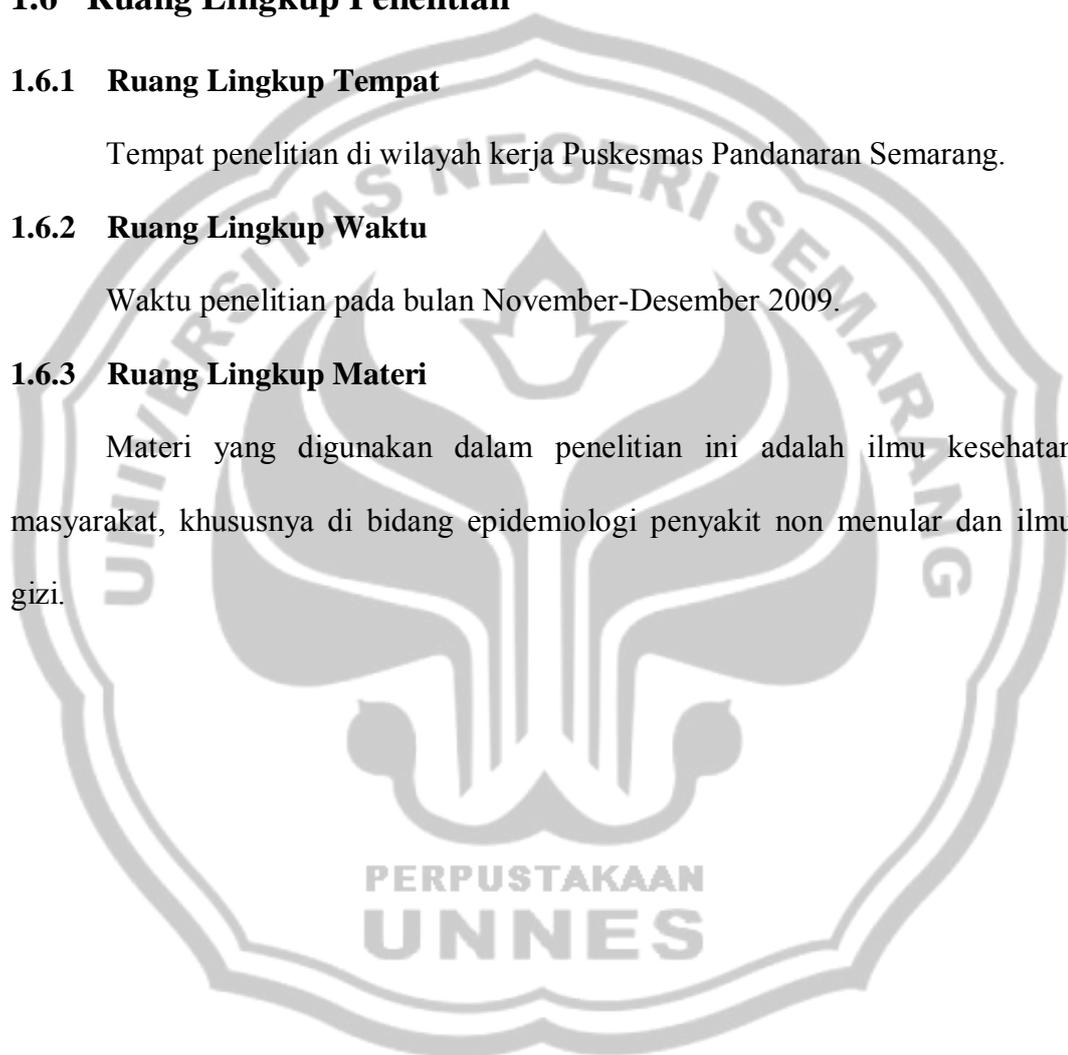
Tempat penelitian di wilayah kerja Puskesmas Pandanaran Semarang.

### **1.6.2 Ruang Lingkup Waktu**

Waktu penelitian pada bulan November-Desember 2009.

### **1.6.3 Ruang Lingkup Materi**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ilmu kesehatan masyarakat, khususnya di bidang epidemiologi penyakit non menular dan ilmu gizi.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2. 1. Landasan Teori

##### 2.1.1. Diabetes Mellitus

###### 2.1.1.1. Pengertian Diabetes Mellitus

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) 2003, diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-keduanya. Sedangkan menurut *World Health Organization* (WHO) 1980 mengatakan bahwa diabetes mellitus merupakan suatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai kumpulan problema anatomik dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah faktor di mana didapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin (Sidartawan Soegondo, 2005:17).

Pengolahan bahan makanan dimulai di mulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus. Di dalam saluran pencernaan itu makanan dipecah menjadi bahan dasar dari makanan itu. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi *asam amino*, dan lemak menjadi *asam lemak*. Ketiga zat makanan itu akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh untuk dipergunakan oleh organ-organ di dalam tubuh sebagai bahan bakar. Supaya dapat berfungsi sebagai bahan bakar, zat makanan tersebut harus masuk

ke dalam sel supaya dapat diolah. Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses kimia yang rumit, yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Proses ini disebut metabolisme. Dalam proses metabolisme itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel, untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin adalah suatu zat atau hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas (Sidartawan Soegondo, 2005:8).

Pankreas adalah sebuah kelenjar yang letaknya di belakang lambung. Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau pada peta, oleh karena itu disebut pulau-pulau yang berisi sel beta yang mengeluarkan hormon insulin, yang sangat berperan dalam mengatur kadar glukosa darah. Setiap pankreas mengandung  $\pm 100.000$  pulau *Langerhans* dan tiap pulau berisi 100 sel beta (Sidartawan Soegondo, 2005:8).

Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, kemudian di dalam sel glukosa tersebut dimetabolisasikan menjadi tenaga. Bila insulin tidak ada, maka glukosa tidak dapat masuk sel dengan akibat glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah yang artinya kadarnya di dalam darah meningkat. Dalam keadaan seperti ini badan menjadi lemah karena tidak ada sumber energi di dalam sel. Hal ini terjadi pada penderita diabetes mellitus (Sidartawan Soegondo, 2005:9).

### 2.1.1.2. Klasifikasi DM

Klasifikasi terbaru tahun 1999 oleh *American Diabetes Association* atau *World Health Organization* (ADA/WHO) lebih menekankan pengolongan berdasarkan penyebab dan proses penyakit. Ada empat jenis diabetes mellitus berdasarkan klasifikasi terbaru, yaitu:

#### 2.1.1.2.1. Diabetes Mellitus Tipe I

Disebut juga *insulin – dependent diabetes mellitus* (IDDM, “diabetes yang bergantung pada insulin”), diperkirakan karena sebagian besar sel beta pankreas sudah rusak. Proses perusakan ini hampir pasti karena proses autoimun, yaitu:

1. Adanya kerentanan genetik terhadap penyakit diabetes mellitus.
2. Keadaan lingkungan, biasanya memulai proses ini pada individu dengan kerentanan genetik. Infeksi virus agen noninfeksius merupakan satu mekanisme pemicu. Bukti diperoleh dari penelitian pada kembar *monozigot*, dengan koordinasi diabetes <50%. Jika diabetes merupakan penyakit genetik murni, angka ini menjadi 100%.
3. Dalam rangkaian respon peradangan pankreas (*insulitis*), sel yang menginfiltrasi sel pulau adalah monosit/ makrofag dan limfosit T teraktivikasi.
4. Perubahan atau transformasi sel beta sehingga tidak lagi dikenali sebagai “sel sendiri”, tetapi dilihat oleh sistem imun sebagai “sel asing”.
5. Perkembangan respon imun karena sel pulau sekarang dianggap “sel asing” terbentuk *antibodi sitotosik* dan bekerja bersama-sama dengan mekanisme imun seluler. Hasil akhirnya adalah perusakan sel beta dan penampakan diabetes .

Urutan patogenik biasanya adalah predisposisi genetik → pengaruh lingkungan → insulinitis → perubahan sel beta dari “sel sendiri” menjadi “sel asing” → aktivasi sistem imun → perusakan sel beta → diabetes mellitus tipe I (Harrison, 200:2197).

#### **2.1.1.2.2. Diabetes Mellitus Tipe II**

Disebut juga *non-insulin-dependent diabetes mellitus* (NIDDM, “diabetes yang tidak tergantung pada insulin”). Pada DM tipe II terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin yaitu gangguan sekresi insulin dan resistensi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin disertai dengan penurunan reaksi intrasel ini. Dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan (Suzanne C. Smeltzer, 2001:1223).

Patogenesis terjadinya disfungsi sel-sel beta pankreas pada dasarnya peningkatan resistensi insulin di jaringan. Resistensi insulin adalah ketidakmampuan insulin dalam mengatur transport glukosa dari darah dalam sel, atau keadaan dimana sel, jaringan, atau organ membutuhkan jumlah insulin yang lebih banyak untuk mendapatkan secara kuantitatif respon normal, antara lain masuknya glukosa ke dalam sel tersebut. Agar insulin dapat bekerja, insulin harus berkaitan dengan reseptor insulin pada dinding sel. Setelah berikatan, akan terjadi serangkaian proses rumit melalui berbagai sel, menyebabkan dicapainya efek kerja insulin yang dikehendaki sel tersebut. Di dalam sel, insulin mempunyai

beragam peran, mulai dari proses metabolisme karbohidrat, lemak, protein, sampai pengaruhnya untuk proses pembentukan DNA dan RNA, dan berbagai proses pertumbuhan di dalam sel, jaringan, maupun organ. Rangkaian proses dan peran tersebut terjadi pula di dalam sel beta pankreas, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadinya resistensi insulin akan menjadi dasar untuk terjadinya disfungsi sel beta pankreas pada diabetes tipe II. Banyak proses yang dapat menimbulkan resistensi insulin, diantaranya faktor genetik, berbagai faktor lingkungan seperti kegemukan, inaktivitas fisik, masukan makanan yang berlebihan, beberapa macam obat, dan juga proses menua. Pada keadaan normal, apabila didapatkan resistensi insulin, maka tubuh akan merespon dengan meningkatkan produksi insulin mengembalikan kadar glukosa pada keadaan normal. Apabila proses kompensasi ini menurun, maka kapasitas menyeimbangkan tersebut kurang, sehingga tubuh tidak dapat mengembalikan keseimbangan dan terjadilah *hiperglikemia* kemudian diabetes (Sidartawan Soegondo, 2005:137).

Diabetes mellitus tipe II adalah jenis yang paling banyak ditemukan (lebih dari 90%) dan timbul makin sering setelah umur 40 tahun. Pada keadaan kadar glukosa darah tidak terlalu tinggi atau belum komplikasi, biasanya penderita tidak berobat ke rumah sakit atau dokter. Ada juga yang sudah didiagnosis sebagai diabetes tetapi karena kurang biaya penderita tidak berobat lagi. Hal ini menyebabkan jumlah penderita diabetes yang tidak terdiagnosis lebih banyak daripada yang terdiagnosis (Sidartawan Soegondo, 2005:11).

Beberapa ciri diabetes mellitus tipe II antara lain bahwa penyakit diabetes tidak dapat sembuh, selalu timbul komplikasi apabila kadar glukosanya tidak

terkendali atau di atas normal. Komplikasi ini sifatnya menetap atau *irreversible* tidak seperti penyakit infeksi yang dengan pengobatan akan sembuh total, membutuhkan pendampingan untuk mengubah pola hidupnya dalam membatasi atau mencegah terjadinya komplikasi (Sidartawan Soegondo, 2005:12).

Penderita diabetes tipe II dalam mengelolanya membutuhkan pengaturan makanan atau pengaturan diet, melaksanakan kegiatan olahraga yang teratur dan terprogram, menghentikan merokok, dan dalam keadaan dimana obat oral atau pil (OHO/ Obat Hipoglikemia Oral) sudah tidak mampu menormalkan glukosa maka digunakan terapi insulin (PB Persadia, 2004:3).

#### **2.1.1.2.3. Diabetes Mellitus Tipe Lain**

Ada diabetes yang tidak termasuk dalam kelompok di atas, yaitu diabetes sekunder atau akibat dari penyakit lain, yang mengganggu produksi insulin atau mempengaruhi kerja insulin. Penyebab diabetes semacam ini adalah radang pankreas (*pankreatitis*), gangguan kerja adrenal atau hipofisis, penggunaan hormon kortikosteroid, pemakaian obat antihipertensi atau antikolesterol, malnutrisi dan infeksi (Hans Tandra, 2007:14).

#### **2.1.1.2.4. Diabetes Mellitus Tipe Gestasional**

Diabetes mellitus gestasional adalah intoleransi glukosa yang mulai timbul atau diketahui selama penderita diabetes mellitus sedang hamil. Keadaan ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin. Diabetes semacam ini terjadi pada 2-5 persen kehamilan. Biasanya baru diketahui setelah kehamilan bulan keempat ke atas, kebanyakan pada trimester ketiga (tiga bulan terakhir kehamilan). Setelah persalinan, pada

umumnya glukosa darah akan kembali normal. Namun perlu diwaspadai bahwa lebih dari setengah ibu hamil dengan diabetes mengidap diabetes tipe II di kemudian hari. Ibu hamil dengan diabetes harus ekstra waspada dalam menjaga glukosa darahnya, rajin kontrol gula darah, dan memeriksakan diri ke dokter agar tidak terjadi komplikasi baik pada si ibu maupun si janin (Hans Tandra, 2007:14).

### **2.1.1.3. Gejala dan Tanda Diabetes Mellitus**

Gejala dan tanda-tanda penyakit diabetes mellitus dapat digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronis (Askandar Tjokroprawiro, 2002:7):

#### **2.1.1.3.1. Gejala Akut**

Pada permulaan gejala yang ditunjukkan meliputi: banyak makan (*poligafi*), banyak minum (*polidipsia*), banyak kencing (*poliuria*). Bila keadaan tersebut tidak cepat diobati, lama kelamaan mulai timbul gejala yang disebabkan oleh kurangnya insulin (*polidipsia* dan *poliuria*) dan beberapa keluhan lain yaitu nafsu makan mulai berkurang bahkan kadang-kadang disusul mual jika kadar glukosa darah melebihi 500 mg/dl. Gejala yang umum diantaranya banyak minum, banyak kencing, berat badan turun dengan cepat, mudah lelah, bila tidak lekas diobati akan timbul rasa mual, bahkan penderita akan jatuh koma dan disebut *koma diabetik* yaitu koma diabetesi akibat kadar gula darah terlalu tinggi, biasanya melebihi 600 mg/dl.

#### **2.1.1.3.2. Gejala Kronis**

Gejala sesudah beberapa bulan maupun beberapa tahun menderita penyakit diabetes mellitus. Gejala kronik yang sering timbul adalah: kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tusuk-tusuk jarum, terasa tebal di kulit sehingga bila berjalan

seperti di atas bantal atau kasur, kram, lelah, mudah mengantuk, mata kabur, biasanya sering ganti kacamata, gatal di sekitar kelamin terutama wanita, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun bahkan impoten, para ibu hamil sering keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau berat bayi lahir lebih dari 4 kg.

#### **2.1.1.4. Komplikasi Diabetes Mellitus**

Komplikasi diabetes mellitus dapat muncul secara akut dan secara kronik (Hans Tandra, 2007:51):

##### **2.1.1.4.1. Komplikasi Akut**

Komplikasi akut akibat diabetes terjadi secara mendadak. Keluhan dan gejala terjadi dengan cepat dan biasanya berat. Umumnya timbul akibat glukosa darah terlalu rendah (*hipoglikemia*) atau terlalu tinggi (*hiperglikemia*). Selain itu komplikasi akut yang paling serius adalah ketoasidosis diabetik (*diabetic ketoasidosis*) yaitu keadaan dimana tidak adanya insulin atau tidak cukupnya jumlah insulin sehingga mengakibatkan gangguan pada metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Koma hiperosmoler non ketotik (*diabetic hipersomolar syndrome*) yaitu keadaan dimana yang didominasi hiperosmolaritas dan hiperglikemia dan disertai perubahan tingkat kesadaran.

##### **2.1.1.4.2. Komplikasi Kronis**

Komplikasi kronik timbul beberapa bulan atau beberapa tahun sesudah menderita diabetes. Komplikasi ini sering terjadi adalah kerusakan saraf (*neuropati*), kerusakan ginjal (*neophropathy*), kerusakan mata, penyakit jantung dan pembuluh darah (*kardiovaskuler*), hipertensi, dan stroke.

#### 2.1.1.5. Kadar Glukosa Darah atau Kadar Gula Darah

Pada keadaan normal glukosa diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas, sehingga kadarnya di dalam darah selalu dalam batas aman, baik keadaan puasa maupun sesudah makan. Kadar glukosa darah selalu stabil sekitar 70-110 mg/dl. Apabila kadar glukosa darah puasa diantara 111-125 mg/dl disebut keadaan glukosa puasa yang terganggu atau *Impored Fasting Glucose* (IFG) atau *prediabetes*. Jika kadar glukosa darah tidak normal tetapi belum termasuk kriteria diagnosis untuk diabetes, misalnya glukosa darah puasa  $< 140$  mg/dl tetapi 2 jam sesudah makan 140-200 mg/dl, keadaan ini disebut Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau *Impaired Glucose Tolerance* (IGT). Apabila puasa selama 10 jam (satu malam) dan setelah ambil darah, kemudian diberi minum glukosa sebanyak 75 gram dan periksa glukosa darah lagi. Jika glukosa darah puasa  $< 140$  mg/dl tetapi glukosa darah 2 jam setelah konsumsi glukosa 75 gram  $> 200$  mg/dl, hal tersebut berarti mengidap diabetes. Kriteria pengendalian diabetes mellitus adalah kriteria baik yaitu glukosa puasa dalam keadaan baik 80-109 mg/dl, kriteria sedang 110-199 mg/dl, dan kriteria buruk  $>140$  mg/dl. Kadar glukosa darah 2 jam setelah makan kriteria baik 110-159 mg/dl, kriteria sedang 160-199 mg/dl, dan kriteria buruk  $>200$  mg/dl (Hans Tandra, 2007:22).

## **2.1.1.6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus**

### **2.1.1.6.1. Makanan**

Makanan akan menaikkan glukosa darah. Satu sampai dua jam setelah makan, glukosa darah mencapai angka paling tinggi. Makan yang berbeda dapat menimbulkan efek kenaikan glukosa darah yang berbeda-beda. Makanan terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Ketiganya menaikkan glukosa, tetapi karbohidratlah yang paling kuat meningkatkan glukosa. Dalam kelompok karbohidrat sendiri, jenis makanan yang berbeda juga akan menaikkan glukosa dengan kemampuan yang berbeda pula (Hans Tandra, 2007:50).

Standar yang dianjurkan kecukupan angka gizi adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat (60-70%), protein (10-15%), dan lemak (20-25%). Makanan sejumlah kalori terhitung dengan komposisi dibagi dalam tiga porsi besar untuk makan pagi (20%), siang (30%), dan sore (25%), serta 2-3 porsi (makanan ringan, 10-15%). Pembagian porsi tersebut sejauh mungkin disesuaikan dengan kebiasaan penderita diabetes untuk kepatuhan pengaturan makanan yang baik. Pada dasarnya perencanaan makan pada penderita diabetes tidak berbeda dengan perencanaan makan pada orang normal. Untuk mendapatkan kepatuhan terhadap pengaturan makan yang baik, perlu adanya pengetahuan mengenai bahan penukar yang sangat membantu penderita diabetes (Sidartawan Soegondo dkk, 2005:35).

#### 2.1.1.6.2. Fungsi Hati

Makanan ditimbun di hati dalam bentuk glikogen. Bila glukosa darah turun, hati memecah glikogen menjadi glukosa (*glikogenolisis*) dan dilepas ke dalam aliran darah. Hati juga dapat membentuk glukosa dari bahan selain karbohidrat, seperti protein atau lemak yang disebut sebagai *glukoneogenesis*. Proses penyimpanan dan pengeluaran glukosa oleh hati yang berjalan terus menerus ini akan mengatur glukosa darah supaya stabil (Hans Tandra, 2007:50).

#### 2.1.1.6.3. Obat

Pengobatan dengan perencanaan makanan atau terapi nutrisi medik merupakan pengobatan utama. Apabila hal ini bersama latihan jasmani ternyata gagal, maka diperlukan penambahan obat oral atau insulin. Banyak penderita diabetes sulit untuk menurunkan berat badannya karena kurang motivasi atau disiplin untuk mengikuti program ketat yang diberikan oleh dokter. Sehingga terlalu sering dokter harus memberikan pengobatan farmakologi untuk mengobati *hiperglikemia* pada keadaan seperti ini. Obat hiperglikemia oral (OHO) dapat dijumpai dalam bentuk golongan *sulfonylurea*, golongan *biguanid* dan *inhibitor glukosidase alfa*. Pada umumnya OHO tidak dianjurkan pada diabetes dengan gangguan hati dan ginjal (Sidartawan Soegondo dkk, 200:121).

#### 2.1.1.6.4. Penyakit

Penyakit lain seperti flu, infeksi virus, dan infeksi bakteri, merupakan stres fisik yang dapat mengeluarkan hormon dan menaikkan kadar glukosa darah. Trauma atau penyakit berat seperti *stroke* atau serangan jantung juga bisa meningkatkan glukosa. Seringkali penderita minum air gula pada saat sakit untuk

mempercepat kesembuhan, tetapi penderita diabetes sebaiknya harus hati-hati dan mengupayakan sering melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah (Hans Tandra, 2007:52).

#### **2.1.1.6.5. Alkohol**

Alkohol menghambat hati melepaskan glukosa ke darah sehingga kadar glukosa darah bisa turun. Bila mengkonsumsi obat diabetes atau suntik insulin, hipoglikemia bisa timbul bila mengkonsumsi alkohol. Pada kasus yang jarang, alkohol dapat meningkatkan glukosa darah karena mengandung kalori tinggi. Perlu dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah minum alkohol untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap alkohol (Hans Tandra, 2007:52).

#### **2.1.1.6.6. Stres**

Stres adalah yang kita rasakan saat tuntutan emosi, fisik, atau lingkungan tidak mudah diatasi atau melebihi daya dan kemampuan kita untuk mengatasinya dengan efektif. Namun harus dipahami bahwa stres bukanlah pengaruh-pengaruh dari luar itu. Stres adalah respon kita terhadap pengaruh-pengaruh dari luar itu. Stres atau ketegangan jiwa (rasa tertekan, murung, marah, dendam, rasa takut, rasa bersalah) dapat merangsang kelenjar anak ginjal melepaskan hormon adrenalin (Bart Smet, 1994:224).

Tingkat gula darah tergantung pada kegiatan hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal, yaitu adrenalin dan kortikosteroid. Kedua hormon tersebut mengatur kebutuhan ekstra energi tubuh dalam menghadapi keadaan darurat. Adrenalin akan memacu kenaikan kebutuhan gula darah dan kortikosteroid akan

menurunkannya kembali. Adrenalin yang dipacu terus menerus akan mengakibatkan insulin kewalahan mengatur kadar gula darah yang ideal dan kadar gula darah menjadi naik secara drastis (Vitahealth, 2004:33).

Cara untuk menilai stres dapat dilakukan dengan menggunakan Skala Holmes. Skala Holmes menghitung jumlah stres yang dialami seseorang dengan cara menambah nilai relatif stres yang disebut “Unit Perubahan Hidup” untuk berbagai peristiwa yang dialami seseorang. Skala ini didasarkan pada premis bahwa peristiwa baik maupun buruk dalam kehidupan seseorang dapat meningkatkan tingkat stres dan dapat membuat seseorang tersebut lebih rentan terhadap penyakit dan masalah kesehatan mental. Pada skala ini terdapat sejumlah peristiwa yang dialami seseorang selama 12 bulan terakhir (A. Aziz Alimul Hidayat, 2004:61).

**Tabel 2.1 Skala Holmes**

No	Peristiwa Kehidupan	Nilai
1	Kematian pasangan hidup	100
2	Percerian dengan pasangan	65
3	Perpisahan dengan pasangan hidup	65
4	Dipenjara	63
5	Kematian anggota keluarga	63
6	Kecelakaan atau jatuh sakit	53
7	Pernikahan	50
8	Dipecat dari pekerjaan	47
9	Rujuk dalam pernikahan	45
10	Pensiun	45
11	Perubahan status kesehatan anggota keluarga	44
12	Kehamilan	40
13	Masalah seksual	39
14	Kehadiran anggota baru	39
15	Penyesuaian pekerjaan atau usaha	39
16	Perubahan kondisi keuangan	38
17	Kematian sahabat dekat	37
18	Pindah kerja atau perubahan pekerjaan	36
19	Konflik dengan pasangan	35
20	Pinjaman dalam jumlah besar	31

No	Peristiwa Kehidupan	Nilai
21	Pelunasan utang atau hipotek	30
22	Perubahan tanggung jawab di tempat kerja	29
23	Anak meninggalkan rumah	29
24	Masalah dengan ipar, mertua, menantu	29
25	Prestasi luar biasa	28
26	Pasangan mulai atau berhenti bekerja	26
27	Permulaan atau akhir masa sekolah	26
28	Perubahan kondisi tempat tinggal	25
29	Perubahan kebiasaan pribadi	24
30	Masalah dengan atasan	23
31	Perubahan kondisi atau jam kerja	20
32	Pindah rumah	20
33	Pindah sekolah	20
34	Perubahan pola rekreasi	19
35	Perubahan aktivitas keagamaan	19
36	Perubahan aktivitas sosial	18
37	Pinjaman dalam jumlah kecil	17
38	Perubahan pola tidur	16
39	Perubahan jumlah pertemuan keluarga	15
40	Perubahan pola makan	15
41	Berlibur ke luar kota atau dalam negeri	13
42	Sendirian di hari libur	12
43	Pelanggaran hukum ringan	11

Sumber : A. Aziz Aimul H., 2004:61

#### 2.1.1.7. Pengendalian Diabetes Mellitus

Pengendalian diabetes mellitus tidak hanya sekedar menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal, namun dibutuhkan pengendalian penyakit penyerta dan mencegah terjadinya penyakit kronik. Oleh karena itu, faktor-faktor risiko dan indikator penyulit perlu pemantauan yang ketat sehingga pengendalian diabetes dapat dilakukan dengan baik.

**Tabel 2.2 Kriteria Pengendalian Penyakit Diabetes Mellitus**

Indikator	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa (mg/dl)	80-109	110-139	≥140
Glukosa darah 2 jam (mg/dl)	110-159	160-199	≥200
HbA1c (%)	4-5,9	6-8	≥8
Kolesterol LDL (mg/dl) tdk PJK	<130	130-159	≥160
Kolesterol LDL (mg/dl) dg PJK	<100	100-129	≥130
Kolesterol HDL (mg/dl) dg PJK	>45	35-45	<35

<b>Indikator</b>	<b>Baik</b>	<b>Sedang</b>	<b>Buruk</b>
Trigliserida (mg/dl) tanpa PJK	<200	200-249	≥250
Trigliserida (mg/dl) dengan PJK	<150	150-199	≥200
BMI=IMT wanita	18,5-22,9	23-25	>25/<18,5
BMI=IMT pria	20-22,9	25-27	>27/<20
Tekanan darah (mmHg)	120/80	140-160/90-95	>160/95

Sumber: Perkeni, 1998.

### **2.1.1.8. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus**

Tujuan utama penatalaksanaan diabetes mellitus adalah mencoba menormalkan aktivitas insulin dan kadar gula darah dalam upaya untuk mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler dan neuropatik. Tujuan terapeutik pada setiap tipe diabetes adalah mencapai kadar glukosa darah normal tanpa terjadinya hipoglikemia dan gangguan serius pada pola aktivitas pasien. Komponen dalam penatalaksanaan diabetes yaitu :

#### **2.1.1.8.1. Perencanaan Makan**

Menurut Setiawan Dalimartha (2002:24), tujuan perencanaan makan adalah mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid dalam batas-batas normal, menjamin nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan anak-anak, remaja, ibu hamil, serta mencapai dan mempertahankan berat badan idaman.

Dalam perencanaan makan untuk pasien diabetes pertama-tama adalah harus direncanakan secara matang apakah diit itu akan dipatuhi atau tidak. Jalan terbaik untuk itu adalah membuat perencanaan makan yang cocok untuk setiap pasien, artinya harus dilakukan individualisasi, sesuai dengan cara hidupnya pola jam kerjanya, latar belakang kulturalnya, tingkat pendidikan, penghasilannya, dll (Sarwono Waspadji dkk, 2004:10).

Sebelum menghitung kalori yang dibutuhkan seorang pasien diabetes, terlebih dahulu harus diketahui berapa berat badan ideal (idaman) seseorang, secara praktis dipakai rumus *Brocca* yaitu:

1. Berat badan idaman : (Tinggi badan-100)-10%
2. Berat badan kurang : <90% BB idaman
3. Berat badan normal : 90-100% BB idaman
4. Berat badan lebih : 110-120% BB idaman
5. Gemuk : > 120%

Ada beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan seorang pasien diabetes:

1. Menghitung kebutuhan basal dahulu dengan cara mengalikan berat badan idaman dengan sejumlah kalori:
  - a. Berat badan idaman dalam kg x 30 Kkal untuk laki-laki
  - b. Berat badan idaman dalam kg x 25 Kkal untuk perempuan

Kemudian ditambah dengan jumlah kalori yang diperlukan untuk kegiatan sehari-hari

**Tabel 2.3 Kegiatan sehari-hari untuk Perhitungan Kalori**

<b>Ringan</b>	<b>Sedang</b>	<b>Berat</b>
Mengendarai mobil	Kerja rumah tangga	Aerobik
Memancing	Bersepeda	Bersepeda
Kerja lab	Bowling	Memanjat
Kerja sekretaris	Jalan cepat	Menari
Mengajar	Berkebun	Lari

Sumber: Sarwono Waspadji dkk, 2004.

- a. Kerja ringan : tambah 10% dari kalori basal
- b. Kerja sedang : tambah 20% dari kalori basal
- c. Kerja berat : tambah 40-100% dari kalori basal

2. Cara lain seperti pada tabel 2.4. Pada tabel 2.4 bahwa seseorang dengan berat badan normal yang bekerja santai memerlukan 30 Kkal/kg BB idaman yang kurus dan bekerja berat memerlukan 40-50 Kkal/kg BB idaman. Dengan cara ini tidak perlu ditambah-tambahi lagi

**Tabel 2.4 Kebutuhan Kalori pada Pasien Diabetes**

Dewasa	Kkal/kg BB Kerja Santai	Kerja Sedang	Kerja Berat
Gemuk	20-25	30	35
Normal	30	35	40
Kurus	35	40	40-50

Sumber: Sarwono Waspadji dkk, 2004.

3. Untuk mudahnya, secara kasar dapat dibuat suatu pegangan sebagai berikut:

- a. Pasien kurus : 2300-2500 Kkal
- b. Pasien berat normal : 1700-2100 Kkal
- c. Pasien gemuk : 1300-1500 Kkal

Standar diit diabetes mellitus adalah jumlah kebutuhan makanan sesuai kebutuhan kalori dalam bentuk penukar makanan. Standar diit dianjurkan adalah makanan dengan komposisi seimbang dalam hal karbohidrat 60-70%, protein 10-15%, dan lemak 20-25%. Standar diit ini digunakan untuk memberikan penyuluhan pasien tentang kebutuhan makanan sehari. Untuk mempermudah penyuluhan gizi kepada pasien kebutuhan makan sehari-hari tidak diberikan dalam ukuran gram, namun dalam ukuran penukar. Berdasarkan standar diit dan daftar bahan makanan penukar dapat mudah menjelaskan kepada pasien diabetes untuk menyusun makanan sehari-hari (Sarwono Waspadji dkk, 2004:29).

**Tabel 2.5 Standar Diit Diabetes Mellitus (Dalam Satuan Penukar, Versi 1997).**

<b>Energi</b>	<b>1100</b>	<b>1300</b>	<b>1500</b>	<b>1700</b>	<b>1900</b>	<b>2100</b>	<b>2300</b>	<b>2500</b>
<b>Pagi:</b>								
Nasi								
Ikan	½	1	1	1	1½	1½	1½	1½
Nabati	1	1	1	1	1	1	1	1
Sayur A	-	-	½	½	1	1	1	1
Minyak	S	S	S	S	S	S	S	S
	1	1	1	1	2	2	2	2
<b>10.00</b>								
Buah								
Susu	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Siang:</b>								
Nasi								
Ikan	1	1	2	2	2	2 ½	3	3
Nabati	1	1	1	1	1	1	1	1
Sayur A	1	1	1	1	1	1	1	2
Sayur B	S	S	S	S	S	S	S	S
Buah	1	1	1	1	1	1	1	1
Minyak	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	2	2	3	3	3	3
<b>16.00</b>								
Buah	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Malam:</b>								
Nasi								
Ikan	1	1	1	2	2	2	2 ½	2 ½
Nabati	1	1	1	1	1	1	1	1
Sayur A	1	1	1	1	1	1	1	1
Sayur B	S	S	S	S	S	S	S	S
Buah	1	1	1	1	1	1	1	1
Minyak	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	2	2	2	2
Protein(kg)								
Lemak(kg)								
KH (kg)								

Keterangan: s: sekehendak

Sistem penukar memungkinkan terjadinya variasi makanan sehingga penderita diabetes tidak merasa bosan, tetapi tetap dalam jumlah kalori yang telah

ditentukan. Variasi makanan tersebut harus mengandung sumber zat tenaga, sumber zat pembangun, dan sumber zat pengatur.

1. Makanan sumber zat tenaga mengandung zat gizi karbohidrat, lemak, dan protein. Makanan sumber zat tenaga antara lain nasi serta penggantinya seperti roti, mie, kentang, dll.
2. Makanan sumber zat pembangun mengandung zat gizi protein dan mineral. Makanan sumber zat pembangun antara lain kacang-kacangan, tempe, tahu, telur, ikan, ayam, daging, susu, keju, dll.
3. Makanan sumber zat pengatur mengandung vitamin dan mineral. Makanan sumber zat pengatur antara lain sayuran dan buah-buahan.

#### **2.1.1.8.2. Latihan Fisik**

Latihan fisik atau olahraga dapat memperbaiki pengendalian kadar glukosa karena meningkatkan sensitifitas insulin. Diduga mekanismenya terjadi melalui penurunan lemak perut, peningkatan otot, peningkatan aliran darah ke jaringan yang sensitif insulin, dan menurunkan kadar asam lemak bebas (Elvina Karyadi, 2002:29).

Latihan sangat penting dalam penatalaksanaan diabetes karena efeknya dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mengurangi faktor risiko kardiovaskuler. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Sirkulasi darah dan tonus otot juga dapat diperbaiki dengan olahraga. Latihan dengan cara melawan tahanan dapat meningkatkan *lean body mass* dan dengan menambah laju metabolis istirahat. Semua efek ini sangat bermanfaat pada diabetes karena dapat

menurunkan berat badan, mengurangi stres, dan mempertahankan kesegaran tubuh. Latihan juga akan mengubah kadar lemak darah yaitu kadar kolesterol HDL-kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida (Suzanne C. Smeltzer, 2001:1232).

### 2.1.1.8.3. Obat Hipoglikemik

Farmakoterapi yang digunakan untuk penderita diabetes yaitu obat hipoglikemia oral (OHO) dan terapi insulin. OHO hanya digunakan mengobati penderita diabetes tipe II. Obat-obat ini menstimulasi pelepasan insulin dari sel beta pankreas atau pengambilan glukosa oleh jaringan perifer (Elvina Karyadi, 2002:29).

**Tabel 2.6 Mekanisme, Efek Samping, dan Efektivitas Berbagai Obat Hipoglikemik.**

No	Golongan Obat	Cara Kerja Utama	Efek Samping Utama	Efektivitas
1.	Sulfanilurea	Kenaikan sekresi insulin	Menaikkan hipoglikemia	BB, 1,5-2,5%
2.	Metformin	Menurunkan produksi glukosa hati	Diare, obstipasi, aksidosis laktat	1,5-2,5%
3.	Acarbose	Menurunkan absorpsi glukosa	Flatulensi	0,5-1,0%
4.	Insulin	Menurunkan produk glukosa hati, menaikkan pemakaian glukosa	Menaikkan hipoglikemik	BB, Normal

Sumber: Sunita Almatsier, 2003.

### 2.1.1.8.4. Terapi Herbal

Terapi herbal atau terapi obat tradisional adalah obat yang telah terbukti digunakan oleh sekelompok masyarakat secara turun temurun untuk memelihara kesehatan ataupun untuk mengatasi gangguan kesehatan mereka. Data di badan

penelitian dan pengembangan kesehatan (Badan Litbangkes) pada tahun 1978 terhadap rumah-rumah tangga di Jawa dan Sumatera Selatan menunjukkan bahwa 47,9% anggota rumah tangga memanfaatkan jamu (obat tradisional Indonesia). Penggunaan obat tradisional di Indonesia ditujukan untuk menjaga kesehatan atau bersifat pencegahan (preventif) (Dripa Sjabana dkk, 2002:3).

Tanaman obat (herbal) merupakan obat asli sebenarnya. Penelitian memberikan alasan demikian karena selain sebagai suplemen gizi, tanaman obat juga merupakan apotek alami, mengandung bahan-bahan yang mirip dengan obat-obatan yang dapat mempengaruhi proses pada tubuh termasuk gula darah dan fungsi hormon insulin. Secara umum suplemen tanaman obat adalah lebih aman dan lebih murah daripada obat-obatan yang sering mempunyai efek samping serius dan biasanya harganya lebih mahal. Walaupun demikian, penggunaan tanaman obat ini tidak boleh sembarangan bagi orang-orang yang sedang dalam pengobatan, sensitif terhadap obat, atau yang mungkin mempunyai alergi tertentu sebaiknya tidak menggunakan suplemen dari bahan tanaman obat tambahan kecuali di bawah pengawasan dokter (Vitahealth, 2004:101). Salah satu tanaman obat yang digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk penyakit diabetes mellitus adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*).

### **2.1.2. Uji Klinik**

Prinsip dasar pengobatan adalah menghilangkan gejala dan juga menyembuhkan penyakit, serta mencegah timbulnya penyakit. Dalam prinsip dasar ini tercakup pula ketentuan bahwa manfaat klinik obat yang diberikan harus melebihi risiko yang mungkin terjadi sehubungan dengan pemakainya. Untuk

dapat menilai secara objektif kemanfaatan dan keamanan suatu obat diperlukan pengetahuan mengenai metodologi uji klinik, yaitu suatu perangkat metodologi ilmiah untuk menilai kemanfaatan klinik suatu obat atau perlakuan (intervensi) terapeutik tertentu dengan memperhatikan faktor-faktor yang dapat memberikan pengaruh yang tidak dikehendaki baik individu maupun populasi (Sudigdo S dan Sofyan Ismael, 2002: 144).

Sebelum suatu obat dapat digunakan secara luas perlu dilakukan pengujian melalui berbagai tahap. Tahap-tahap uji klinik yang harus dilalui oleh setiap obat atau intervensi adalah (Sudigdo S dan Sofyan Ismael, 2002: 144) :

1. Tahapan 1. Pada tahapan ini dilakukan penelitian laboratorium, yang disebut sebagai uji pra-klinis, yang dilaksanakan *in vitro* dengan menggunakan binatang percobaan. Tujuan penelitian pada tahapan 1 adalah untuk mengumpulkan informasi tentang farmakologi obat dalam rangka mempersiapkan tahap studi selanjutnya, yakni penelitian dengan menggunakan manusia sebagai subyek penelitian.
2. Tahapan 2. Pada uji klinis tahapan 2 digunakan manusia sebagai subyek penelitian. Tahapan ke 2 ini berdasarkan tujuannya dapat dibagi menjadi 4 fase, yaitu:
  - 1) Fase I: Bertujuan untuk menilai keamanan serta toleransi pengobatan, biasanya dilaksanakan dengan menyertakan 20-100 subyek penelitian.
  - 2) Fase II: Bertujuan untuk menilai sistem atau dosis pengobatan yang paling efektif, biasanya dilaksanakan dengan 100-200 subyek penelitian.

- 3) Fase III: Bertujuan untuk evaluasi obat atau cara pengobatan baru dibandingkan dengan pengobatan yang telah ada (terapi standar). Uji klinis yang banyak dilaporkan dalam jurnal termasuk dalam fase ini. Baku emas uji klinis fase III adalah uji klinis acak terkontrol.
- 4) Fase IV: Bertujuan untuk mengevaluasi obat baru yang telah dipakai di masyarakat dalam jangka waktu yang relatif lama (5 tahun atau lebih). Fase ini penting oleh karena terdapat kemungkinan efek samping obat timbul setelah lebih banyak pemakai. Fase ini disebut juga sebagai uji klinis paska pemasaran.

### **2.1.3. Mengkudu (*Morinda citrifolia*)**

#### **2.1.3.1. Gambaran Umum Mengkudu (*Morinda citrifolia*)**

Mengkudu berasal dari Asia Tenggara. Pada tahun 1000 SM, penduduk Asia Tenggara bermigrasi dan mendarat di kepulauan Polinesia. Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (*Rubiaceae*), yang pada mulanya berasal dari wilayah daratan Asia Tenggara dan kemudian menyebar sampai ke Cina, India, Filipina, Hawaii, Tahiti, Afrika, Australia, Karibia, Haiti, Florida, dan Kuba. *Morinda citrifolia* juga dikenal sebagai buah mengkudu yang diketahui begitu kaya dengan berbagai ramuan pengobatan sehingga dikenal sebagai “ratu tumbuhan”. Tumbuhan ini mempunyai ketinggian 15 kaki hingga 30 kaki, berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Bunganya berwarna putih, manakala buahnya yang sudah masak berbentuk polygon seperti bentuk ubi kentang. Dalam buahnya mengandung biji benih yang berwarna coklat. Buah mengkudu yang telah

masak akan berubah dari warna kuning menjadi warna putih (A.P Bangun dan B. Sarwono, 2002:5).

### **2.1.3.2. Karakteristik Umum Mengkudu**

Pohon mengkudu tidak begitu besar, tingginya antara 4-6 m. Batangnya bengkok-bengkok, berdahan kaku, kasar, dan memiliki akar tunggang. Daun mengkudu terletak berhadap-hadapan. Ukuran daun besar, tebal, dan tunggal. Bentuknya jorong lanset, berukuran 15-50 x 5-17 cm. Tepi daun rata dan ujungnya lancip pendek. Urat daun menyirip, warna hijau mengkilap dan tidak terlalu berbulu. Perbungaan mengkudu bertipe bonggol bulat, bergagang 1-4 cm. Bunga tubuh di ketiak daun dan mempunyai kelamin dua. Mahkota bunga putih berbentuk corong, benang sari tertancap di mulut mahkota dan kepala putik berputing dua. Bunganya berwarna putih dan harum. Kelopak bunga tumbuh menjadi buah bulat lonjong. Permukaan buah seperti terbagi dalam sel-sel poligonal (bersegi banyak) yang berbintik-bintik dan berkulit. Mula-mula berwarna hijau, menjelang masak menjadi putih kekuningan. Setelah masak, warnanya putih transparan dan lunak. Daging buah tersusun dari buah-buah dan batu berbentuk piramida, berwarna coklat merah. Biji mengkudu berwarna hitam, memiliki albumen yang keras dan ruang udara yang tampak jelas. Biji tersebut memiliki daya tumbuh yang tinggi, walaupun telah disimpan selama 6 bulan (A.P Bangun dan B. Sarwono, 2002:6).

### **2.1.3.3. Kandungan Kimia dan Manfaat Mengkudu**

Kandungan pada daun mengkudu terkandung protein, zat kapur, zat besi, karoten dan askorbin. Pada kulit akar terkandung senyawa moridin, morindon,

aligarindmethyleter dan soranjideol. Sedangkan pada bunganya terkandung senyawa glikosida, antraknon, asam kapron, dan asam kaprilat. Buahnya mengandung zat-zat nutrisi, zat aktif seperti terpenoid, anti bakteri, *scolopetin*, anti kanker, *xeronine* dan *proxeronine*, serta asam askorbat (Maria Gotti, 2001).

#### **2.1.3.3.1. Senyawa-senyawa Terpenoid**

Senyawa terpenoid adalah senyawa hidrokarbon isometrik yang juga terdapat pada lemak/ minyak esensial (*essential oils*), yaitu sejenis lemak yang sangat penting bagi tubuh. Zat-zat terpenoid membantu tubuh dalam proses sintesis organik dan pemulihan sel-sel.

#### **2.1.3.3.2. Zat Anti Bakteri**

Zat anti bakteri *acubin*, *L. Asperuloside*, *alizarin*, dan beberapa zat *antraquinon* telah terbukti sebagai zat anti bakteri. Zat-zat yang terdapat di dalam buah mengkudu telah terbukti menunjukkan kekuatan melawan golongan bakteri infeksi: *Pseudeumonas aeuruginosa*, *Proteus morginii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Escherichia coli*. Penemuan zat-zat anti bakteri dalam sari buah mengkudu mendukung kegunaanya untuk merawat penyakit infeksi kulit, pilek, demam, dan berbagai masalah kesehatan yang disebabkan oleh bakteri.

#### **2.1.3.3.3. Asam**

Asam askorbat yang ada di dalam tubuh mengkudu adalah sumber vitamin C yang luar biasa. Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang hebat. Antioksidan bermanfaat untuk menetralkan radikal bebas (partikel-partikel berbahaya yang terbentuk sebagai hasil samping proses metabolisme yang dapat

merusak materi genetik dan merusak sistem kekebalan tubuh. Asam kaproat, asam kaprilat, dan asam kaprik termasuk golongan asam lemak. Asam kaproat dan asam kaprik inilah yang menyebabkan bau busuk yang tajam pada buah mengkudu.

#### **2.1.3.3.4. Zat Nutrisi**

Zat-zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh antara lain karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral esensial juga tersedia dalam buah maupun daun mengkudu. Selenium adalah salah satu contoh mineral yang banyak terdapat pada mengkudu dan merupakan antioksidan yang hebat.

#### **2.1.3.3.5. Scopoletin**

Zat *scopoletin* memiliki khasiat pengobatan. Para ahli percaya *scopoletin* adalah salah satu di antara zat-zat yang terdapat dalam buah mengkudu yang terdapat *serotonin*, salah satu zat kimiawi penting di dalam tubuh manusia. *Scopoletin* berfungsi mempelebar saluran pembuluh darah yang mengalami penyempitan dan melancarkan peredaran darah. Selain itu *scopoletin* juga telah terbukti dapat membunuh beberapa tipe bakteri, selain fungisida (pembunuh jamur) terhadap *Pythium sp*, dan juga bersifat anti peradangan dan anti alergi.

#### **2.1.3.3.6. Xeronine dan Proxeronine**

Salah satu alkaloid penting yang dapat dalam buah mengkudu adalah *xeronine*. *Xeronine* dihasilkan juga oleh tubuh manusia dalam jumlah terbatas. *Proxeronine* adalah sejenis asam koloid yang tidak mengandung gula, asam amino, atau asam nukleat. Fungsi utama *xeronine* adalah mengatur bentuk dan rigiditas (kekerasan) protein-protein spesifik yang terdapat di dalam sel. Hal ini

penting mengingat bila protein-protein tersebut berfungsi abnormal, maka tubuh kita akan mengalami gangguan kesehatan.

#### **2.1.3.4. Patofisiologi Mengkudu Terhadap Diabetes Mellitus**

Mengkudu mempunyai beberapa kandungan kimia dalam kaitannya dengan diabetes. Mengkudu mengandung zat kimia *xeronin* dan *proxeronine*, yaitu salah satu alkaloid penting yang terdapat dalam buah mengkudu. *Xeronine* dihasilkan juga oleh tubuh manusia dalam jumlah terbatas yang berfungsi untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur fungsi protein di dalam sel. Walaupun buah mengkudu hanya sedikit *xeronine*, tetap mengandung bahan-bahan pembentuk (prekursor) *xeronine*, yaitu *proxeronine* dalam jumlah besar. *Proxeronine* adalah sejenis asam koloid yang tidak mengandung gula, asam amino, atau asam nukleat seperti koloid-koloid lainnya dengan bobot relatif lebih besar, lebih dari 16.000. Apabila mengkonsumsi *proxeronine* maka kadar *xeronine* di dalam tubuh akan meningkat. Di dalam tubuh manusia (usus), enzim *proxeronase* dan zat-zat lain akan mengubah *proxeronine* menjadi *xeronine*. Fungsi utama *xeronine* adalah mengatur bentuk dan rigiditas (kekerasan) protein-protein spesifik yang terdapat di dalam sel. Hal ini penting mengingat bila protein-protein tersebut berfungsi abnormal, maka tubuh kita akan mengalami gangguan kesehatan (Anita Rahmawati, 2009).

Dalam buah mengkudu terdapat kandungan zat *proxeronine* dan *proxeroninase* (enzim yang dibutuhkan untuk mengkatalisasi proses konversi *xeronine*) melalui pembentukan *xeronine* sebagai fungsi adaptogenik dalam membantu sel-sel yang rusak. Penyakit diabetes mellitus dikarenakan rusaknya

sel-sel beta pankreas, dimana sel-sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup sehingga menyebabkan kadar gula di dalam darah naik dan tidak terserap oleh sel di dalam tubuh. Kandungan zat *proxeronine* dan *proxeroninase* melalui pembentukan xeronine dapat meregenerasi sel-sel beta pankreas yang mengalami kerusakan, sehingga sel-sel beta pankreas dapat berfungsi kembali dengan baik dan menghasilkan insulin yang cukup untuk mengendalikan kadar gula dalam darah (Dripa Sjabana dkk, 2002:39).

#### **2.1.3.5. Pengolahan Sari Buah Mengkudu dalam Terapi Diabetes:**

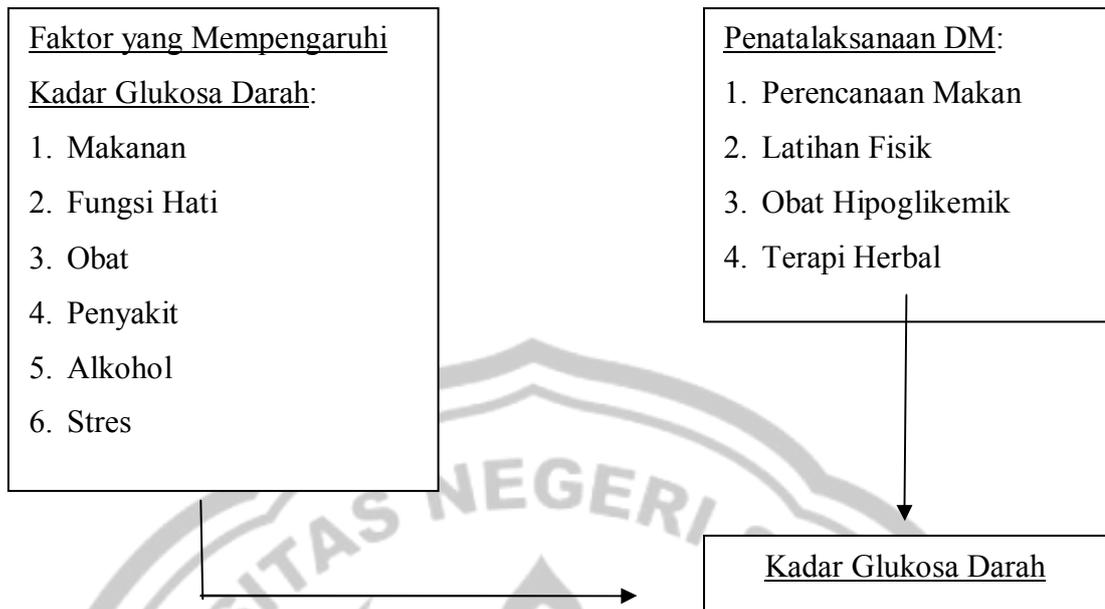
Sari buah mengkudu adalah air atau cairan yang diperoleh dari buah mengkudu yang dihancurkan dengan blender atau juicer hingga diperoleh cairan atau sarinya (Atah Margiyanti, 2003:4).

Langkah-langkah pengelolaan sari mengkudu dalam terapi diabetes:

1. Memilih buah mengkudu yang tua dan masak.
2. Buah mengkudu dipotong-potong dan dicuci bersih.
3. Buah mengkudu yang sudah dipotong kemudian dimasukan dalam *juicer*.

### **2.1. Kerangka Teori**

Berdasarkan uraian dalam landasan teori, maka disusun kerangka teori mengenai pengaruh sari buah mengkudu dengan kadar glukosa darah sebagai berikut:



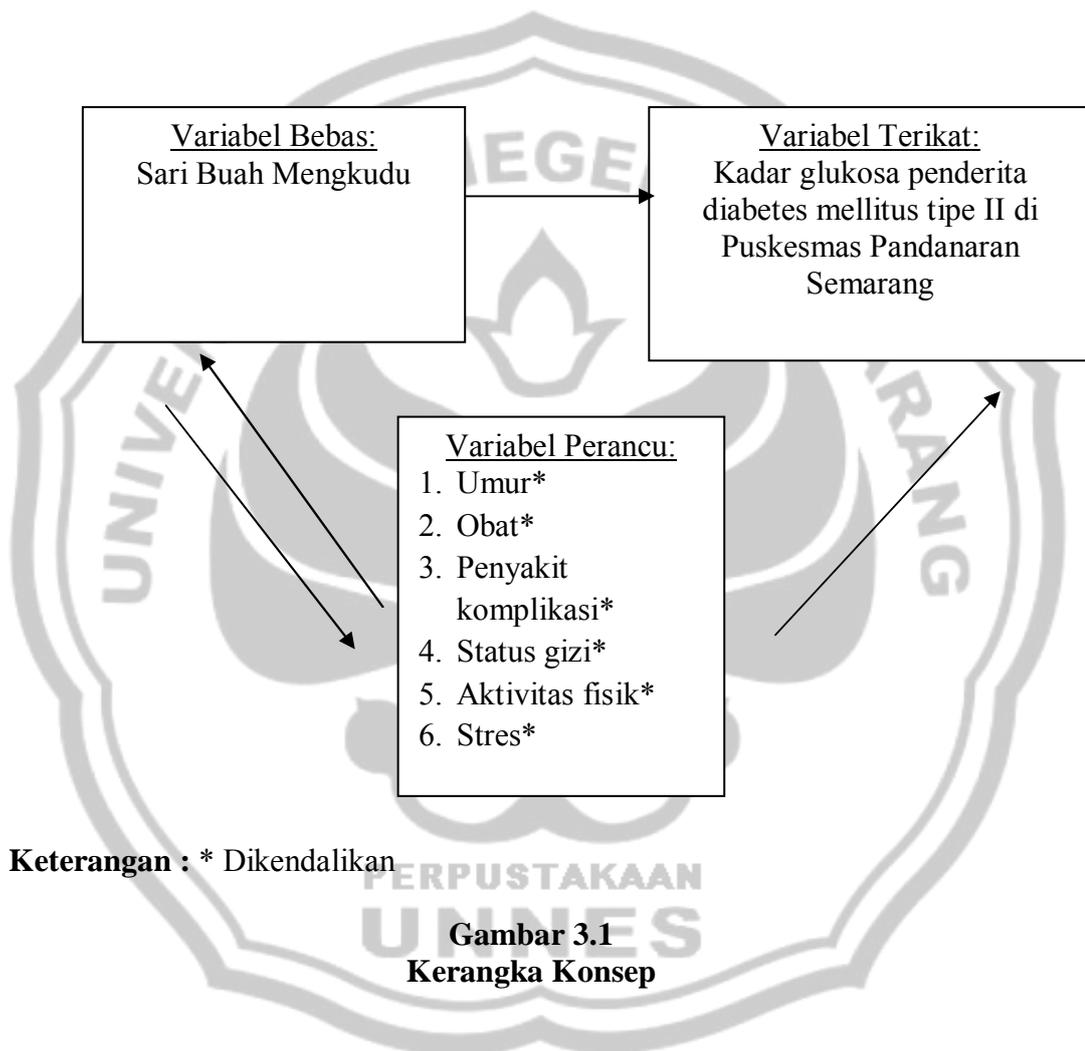
**Gambar 2.1 Kerangka Teori**

Sumber: Modifikasi Hans Tandra, 2007:50; A. Aziz Alimul Hidayat, 2004:61; Setiawan Dalimarta, 2002:24; Elvina Karyadi, 2002:29; dan Dripa Sjdana, 2002:3.

# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Kerangka Konsep



**Gambar 3.1**  
**Kerangka Konsep**

#### Cara mengendalikan variabel perancu:

##### 1. Umur

Variabel umur dikendalikan dengan mengambil sampel penelitian yang mempunyai kelompok umur 45-65 tahun.

## 2. Obat

Variabel obat dikendalikan dengan sampel penelitian yang rutin kontrol setiap bulan di puskesmas dan mengkonsumsi jenis dan dosis obat yang sama (*glibenclamide* 50 mg; 2x sehari).

## 3. Penyakit komplikasi

Variabel penyakit komplikasi dikendalikan dengan sampel penelitian yang tidak mengalami penyakit komplikasi seperti penyakit ginjal, kelainan jantung, *neuropaty diabetic* dan *stroke* yaitu dengan mencatat riwayat medis (*medical history*) responden.

## 4. Status gizi

Variabel status gizi dikendalikan dengan sampel penelitian yang memiliki IMT normal (laki-laki=20,1-25,0 dan perempuan=18,7-23,8). Cara mengukur berat badan dan tinggi badan responden dengan menggunakan alat timbangan injak dan mikrotoa. Adapun rumus perhitungan IMT adalah sebagai berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}} \quad \text{atau} = \frac{\text{BB}}{(\text{TB})^2}$$

## 5. Stres

Variabel stres dikendalikan dengan menggunakan kuesioner (Skala Holmes) dengan memilih sampel penelitian yang tidak mengalami stres (skor <300).

## 6. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik dikendalikan dengan sampel yang memiliki kegiatan sehari-hari aktifitas fisik sedang seperti mengajar, pegawai guru, dan ibu rumah tangga.

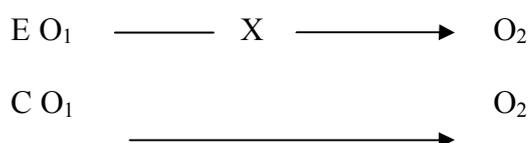
Data-data tersebut dikumpulkan melalui wawancara dengan kuesioner penjarangan dan data dari *medical record* Puskesmas Pandanaran Semarang.

### 3.2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada pengaruh sari buah mengkudu terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang.

### 3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental kuasi yaitu eksperimen yang dalam mengontrol situasi penelitian menggunakan rancangan tertentu dan atau penunjukan subyek secara nir acak untuk mendapatkan salah satu dari berbagai tingkat faktor peneliti (Bhisma Murti, 1997:137). Rancangan penelitian ini menggunakan *control group pre-test-post-test*. Kelompok subyek penelitian (eksperimen dan kontrol) dilakukan pemeriksaan kadar gula darah sebanyak dua kali yaitu sebelum eksperimen (*pre-test*) dan sesudah eksperimen (*post-test*). Pada kelompok eksperimen diberikan intervensi (sari buah mengkudu) selama satu bulan. Dalam hal ini dilihat perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen ( $O_2-O_1$ ) dengan pencapaian kelompok kontrol ( $O_2-O_1$ ). Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

E: Kelompok yang mendapatkan intervensi/ perlakuan.

C: Kelompok pembanding (kontrol).

O<sub>1</sub>: Pengamatan pertama

O<sub>2</sub>: Pengamatan kedua

X: Intervensi (perlakuan) dengan mengkudu.

### **3.4. Variabel Penelitian**

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagian sifat atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh suatu penelitian tentang satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:70).

#### **3.4.1. Variabel Bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah sari buah mengkudu.

#### **3.4.2. Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang.

#### **3.4.3. Variabel Perancu**

Variabel perancu adalah variabel yang diperkirakan dapat mengganggu hasil penelitian sehingga perlu dikendalikan yaitu: umur, obat, penyakit komplikasi, status gizi, stres, dan aktifitas fisik.

### **3.5. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel**

Dalam penelitian ini definisi operasional dan skala pengukuran adalah:

**Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel**

<b>Variabel</b>	<b>Definisi Operasional</b>	<b>Pengukuran</b>	<b>Skala</b>
Sari buah mengkudu	Sari Buah Mengkudu adalah air atau cairan yang diperoleh dari buah mengkudu yang dihancurkan dengan blender hingga diperoleh cairan atau sarinya (Atah Margiyanti, 2003:4). Dosis buah mengkudu yang sudah dikonversikan manusia dengan BB 70 kg yaitu 35 gr. Buah mengkudu 35 gram terdapat 40 ml atau 8 sendok makan dengan dosis perincian 4 sendok atau 20 ml sebelum sarapan dan 4 sendok atau 20 ml sebelum makan malam.	1) Tanpa pemberian sari buah mengkudu. 2) Pemberian sari buah mengkudu.	Nominal
Kadar glukosa darah sebelum perlakuan	Kadar glukosa yang terkandung di dalam darah sebelum dilakukan penelitian, dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium.	Pemeriksaan hasil laboratorium dengan <i>alat accutrend</i> .	Rasio
Kadar glukosa darah setelah perlakuan	Kadar glukosa yang terkandung di dalam darah setelah dilakukan penelitian, dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium	Pemeriksaan hasil laboratorium dengan <i>alat accutrend</i> .	Rasio

### 3.6. Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.6.1. Populasi Penelitian

Populasi target dalam penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe II.

Populasi terjangkau penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di Puskesmas Pandaran Semarang tahun 2009.

### 3.6.2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di Puskesmas Pandanaran Semarang. Pada penelitian ini sampel sebanyak 26 yang diambil berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sebagai berikut:

#### Kriteria Inklusi:

1. Penderita diabetes mellitus tipe II di wilayah Puskesmas Pandanaran Semarang pada bulan November-Desember 2009.
2. Umur 45-65 tahun. Penyakit diabetes mellitus tipe II biasanya sering timbul setelah umur 40 tahun, dan resistensi insulin cenderung meningkat pada umur di atas 65 tahun (Suzanne C. Smeltzer, 2001:1225).
3. Kadar glukosa darah sewaktu kriteria sedang 110-199 mg/dl dan kriteria buruk adalah >200 mg/dl.
4. Status gizi dengan IMT normal (laki-laki=20,1-25,0 dan perempuan=18,7-23,8).
5. Menggunakan OHO dengan jenis dan dosis obat yang sama (*glibenclamid* 50 mg; 2x sehari).
6. Aktifitas fisik sedang, seperti ibu rumah tangga, pedagang, dan pegawai kantor.
7. Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani lembar persetujuan responden.

#### Kriteria Eksklusi:

Penderita diabetes mellitus tipe II yang memiliki penyakit komplikasi seperti penyakit ginjal, kelainan jantung, *neuropaty diabetic* dan *stroke*.

Dari 26 sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di atas, maka dibagi menjadi dua kelompok yaitu 13 orang kelompok eksperimen dan 13 orang kelompok kontrol.

### **3.7. Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik yang dipakai dalam pemilihan sampel dalam penelitian ini, yaitu *consecutive sampling*. Berdasarkan metode ini, semua subyek yang datang ke Puskesmas Pandanaran Semarang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subyek yang diperlukan terpenuhi.

### **3.8. Sumber Data Penelitian**

#### **3.8.1. Data Primer**

Data primer meliputi identitas responden responden (nama, umur, alamat, jenis kelamin, pekerjaan, dan pendidikan), riwayat keluarga, data antropometri (berat badan dan tinggi badan), jenis obat yang digunakan, dan penyakit komplikasi.

#### **3.8.2. Data Sekunder**

Data sekunder meliputi hasil laboratorium kadar glukosa dalam darah dan data rekam medik pasien, serta data simpus laporan bulan penyakit diabetes mellitus di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009.

### **3.9. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian ini adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:48). Untuk pengumpulan data yang dibutuhkan adalah:

#### **3.9.1. Formulir penjaringan Sampel**

Formulir yang digunakan untuk menjaring atau menyeleksi sampel, yang berisi data mengenai identitas responden (nama, umur, alamat, jenis kelamin, pekerjaan, dan pendidikan), riwayat keluarga, data antropometri (berat badan dan tinggi badan), hasil laboratorium, jenis obat yang digunakan, dan penyakit komplikasi.

#### **3.9.2. Hasil laboratorium**

Data hasil laboratorium pemeriksaan glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran dengan menggunakan tes darah kapiler dengan menggunakan *alat accutrend*. Pada stik glukosa yang dipakai sudah ada bahan kimia yang bila ditetesi darah akan bereaksi dan dalam 1-2 menit sudah memberikan hasil.

#### **3.9.3. Timbangan Injak dan Mikrotoa**

Menggunakan timbangan injak dengan ketelitian maksimum 0,1 kg dan untuk mikrotoa dengan tingkat ketelitian 0,1 cm. Tujuan dari pengukuran TB dan BB adalah untuk menghitung IMT.

#### **3.9.4. Peralatan dan Bahan Baku Pembuatan Sari Buah Mengkudu**

Dalam pembuatan sari buah mengkudu diperlukan beberapa peralatan dan bahan baku, yaitu:

- 1) Peralatan adalah segala sesuatu yang digunakan dalam pembuatan sari buah mengkudu. Untuk memenuhi kriteria alat yang benar, maka peralatan yang digunakan harus bersih, higienis, dan aman atau terbebas dari kerusakan. Berikut peralatan yang digunakan dalam sari buah mengkudu:
  - a) Pisau dipilih dari bahan *stainlees steel*.
  - b) Timbangan buah.
  - c) *Juicer*/alat penghancur buah dipilih yang kondisinya masih baik.
- 2) Bahan baku adalah bahan yang digunakan dalam pembuatan sari buah mengkudu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mengkudu tua dan masak.

### **3.10. Teknik Pengambilan Data**

#### **3.10.1. Data Primer**

Didapat dengan cara membagikan formulir penjarangan sampel dan memberikan alternatif menu sesuai kebutuhan kalori kepada responden.

#### **3.10.2. Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari hasil laboratorium pemeriksaan glukosa darah pada responden.

### **3.11. Prosedur Penelitian**

#### **3.11.1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan merupakan tahap untuk mempersiapkan semua yang dibutuhkan selama penelitian, meliputi:

- 1) Mempersiapkan alat timbangan dan mikrotoa untuk mengukur BB dan TB
- 2) Menyediakan formulir untuk mencatat hasil wawancara.
- 3) Menetapkan calon sampel sebagai sampel penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi.
- 4) Peneliti menyiapkan peralatan dan bahan baku dalam pembuatan sari buah mengkudu yaitu berupa pisau, blender, timbangan buah, dan buah mengkudu yang tua dan masak.
- 5) Peneliti menyiapkan sari buah mengkudu sesuai dengan dosis yang dibutuhkan. Pada peneliti dahulu dosis yang diberikan pada mencit dengan berat badan 20 gr adalah 500 mg/kg BB, sedangkan untuk manusia dengan berat badan 70 kg harus dikonversikan, yaitu:

$$500 \text{ mg} \times 70 = 35.000 \text{ mg} = 35 \text{ gr.}$$

Buah mengkudu yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 35 gr. Buah mengkudu tersebut kemudian dipotong-potong kecil dan dimasukan ke dalam *juicer* kemudian diukur dalam gelas ukur. Buah mengkudu 35 gram terdapat 40 ml atau 8 sendok makan dengan dosis perincian 4 sendok atau 20 ml sebelum sarapan dan 4 sendok atau 20 ml sebelum makan malam. Untuk satu sendok makan terdapat 5 ml sari buah mengkudu.

### **3.11.2. Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan merupakan tahap melaksanakan penelitian sari buah mengkudu terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus, meliputi:

1. *Pre-test*

- a. Melihat kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan hasil laboratorium puskesmas.
  - b. Mendatangi sampel yang bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani lembar persetujuan responden
  - c. Menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan hasil pemeriksaan antropometri.
  - d. Menentukan diit yang diberikan dan memberikan alternatif menu sesuai kebutuhan kalori pada kelompok eksperimen dan kontrol.
  - e. Pada kelompok eksperimen diberikan sari buah mengkudu
2. *Post-test*

Sampel penelitian melakukan pemeriksaan laboratorium kadar gula darah dan dilakukan pencatatan.

### **3.12. Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.12.1. Teknik Pengolahan Data**

Data mentah yang telah terkumpul oleh peneliti kemudian dianalisis dalam rangka untuk memberikan arti yang berguna dalam memecahkan masalah dalam penelitian ini.

Adapun pengolahan dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

##### *3.12.1.1. Editing*

Melakukan pengecekan terhadap kemungkinan kesalahan pengisian daftar pertanyaan dan ketidakserasian informasi.

### *3.12.1.2. Coding*

Kegiatan pemberian kode-kode tertentu untuk mempermudah pengolahan terutama jika diolah dengan komputer.

### *3.12.1.3. Tabulating*

Mengorganisir data sedemikian rupa hingga mudah dijumlah, disusun, dan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.

### *3.12.1.4. Entry*

Data yang telah diberi kode tersebut kemudian dimasukkan dalam program komputer (*SPSS versi 12.0*) untuk selanjutnya akan diolah.

## **3.12.2. Analisis Data**

### **3.12.2.1. Analisis Univariat**

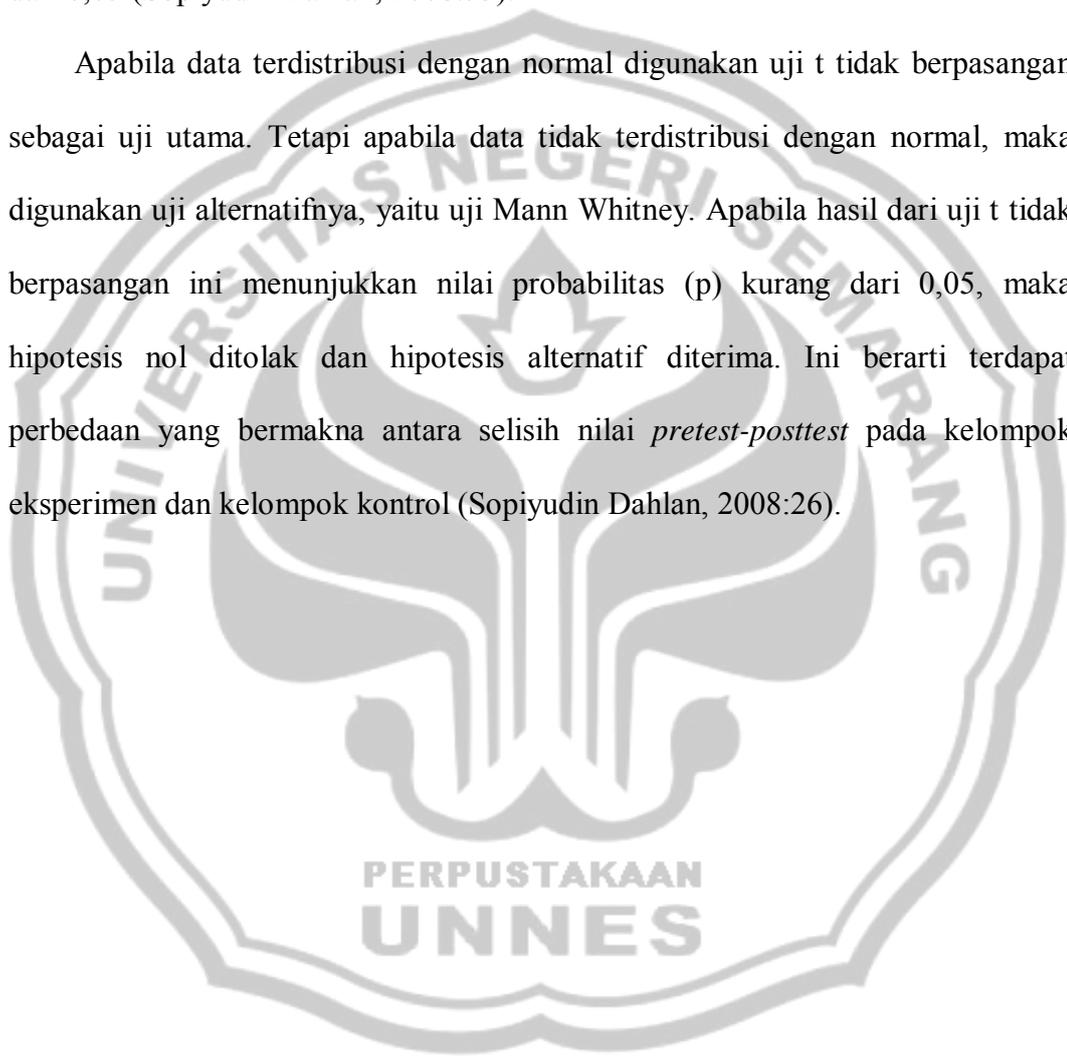
Analisis univariat merupakan analisis yang dilakukan pada setiap variabel hasil penelitian. Pada umumnya dalam analisis hanya menghasilkan distribusi presentase dari setiap variabel (Soekidjo Notoadmodjo, 2001:188).

### **3.12.2.2. Analisis Bivariat**

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat (Soekidjo Notoadmodjo, 2001:188). Dalam penelitian ini, pengaruh sari buah mengkudu merupakan variabel bebas dan variabel terikat adalah kadar glukosa darah. Analisis yang utama adalah untuk mengetahui adakah pengaruh sari buah mengkudu terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009.

Skala pengukuran pada penelitian ini, adalah skala numerik (rasio) maka harus dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Uji normalitas data yang digunakan adalah Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari atau sama dengan 50. Data dikatakan normal jika nilai  $p$  atau nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 (Sopiyudin Dahlan, 2008:53).

Apabila data terdistribusi dengan normal digunakan uji  $t$  tidak berpasangan sebagai uji utama. Tetapi apabila data tidak terdistribusi dengan normal, maka digunakan uji alternatifnya, yaitu uji Mann Whitney. Apabila hasil dari uji  $t$  tidak berpasangan ini menunjukkan nilai probabilitas ( $p$ ) kurang dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara selisih nilai *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sopiyudin Dahlan, 2008:26).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Deskripsi Data

##### 4.1.1 Karakteristik Responden

Penelitian dilakukan di Puskesmas Pandanaran Semarang dengan subyek penelitian adalah penderita diabetes mellitus tipe II di puskesmas tersebut. Hasil kuesioner penjangkaran sampel dari penderita diabetes mellitus tipe II diperoleh sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 26 orang. Karakteristik responden dari hasil kuesioner penjangkaran sampel adalah sebagai berikut:

##### 4.1.2 Distribusi Responden Berdasarkan Umur

Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur

No	Umur (Tahun)	Kelompok				Jumlah	Persentase (%)
		Eksperimen		Kontrol			
		$\Sigma$	%	$\Sigma$	%		
1	41-45	3	23,08	0	0,00	3	11,53
2	46-50	2	15,39	4	30,77	6	23,08
3	51-55	4	30,77	2	15,39	6	23,08
4	56-60	3	23,08	6	46,15	9	34,62
5	61-65	1	7,69	1	7,69	2	7,69
Jumlah		13	100,00	13	100,00	26	100,00

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Pandanaran Semarang data distribusi berdasarkan umur menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen jumlah kelompok terbanyak adalah kelompok umur 51-55 tahun sebanyak 4

responden (30,77%), sedangkan pada kelompok kontrol jumlah kelompok terbanyak adalah 56-60 tahun sebanyak 6 responden (46,15%). Secara keseluruhan jumlah terbanyak pada golongan umur 56-60 tahun sebanyak 9 responden (34,62%), dan yang paling sedikit pada golongan umur 61-65 tahun sebanyak 2 responden (7,69%).

#### 4.1.3 Distribusi Responden Menurut Tingkat Pendidikan

Tabel 4.2 Distribusi Responden Menurut Tingkat Pendidikan

No	Tingkat Pendidikan	Kelompok				Jumlah	Persentase (%)
		Eksperimen		Kontrol			
		$\Sigma$	%	$\Sigma$	%		
1	SD	5	38,46	5	38,46	10	38,46
2	SMP	2	15,39	3	23,08	5	19,23
3	SMA	5	38,46	5	38,46	10	38,46
4	PT	1	7,69	0	0,00	1	3,85
	Jumlah	13	100,00	13	100,00	26	100,00

Berdasarkan data tentang pendidikan terakhir responden didapatkan bahwa pada kelompok eksperimen terbanyak mempunyai pendidikan terakhir Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Atas yaitu masing-masing sebanyak 5 orang (38,46%), sedangkan pendidikan terakhir responden kontrol terbanyak juga Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Atas yaitu masing-masing sebanyak 5 orang (38,46%). Secara keseluruhan jumlah terbanyak pada tingkat pendidikan. Secara keseluruhan jumlah terbanyak pada tingkat pendidikan SMA dan SD yaitu masing-masing sebanyak 10 responden (38,46%) dan yang paling sedikit pada tingkat pendidikan Perguruan Tinggi sebanyak 1 responden (3,85%).

#### 4.1.4 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Kelompok				Jumlah	Persentase (%)
		Eksperimen		Kontrol			
		$\Sigma$	%	$\Sigma$	%		
1	Laki-laki	5	38,46	2	15,39	7	26,92
2	perempuan	8	61,54	11	84,61	19	73,08
Jumlah		13	100,00	13	100,00	26	100,00

Berdasarkan data tentang jenis kelamin responden didapatkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu pada kelompok eksperimen sebanyak 8 orang (61,54%) dan kelompok kontrol 11 orang (84,62%).

## 4.2 Hasil Penelitian

### 4.2.1 Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Responden pada Kelompok

#### Eksperimen dan Kontrol.

Hasil pengukuran kadar glukosa darah responden pada kelompok eksperimen dan kontrol akan dijelaskan pada tabel di bawah ini (tabel 4.4.).

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Responden pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol (mg/dl).

KELOMPOK EKSPERIMEN					KELOMPOK KONTROL				
No	Nama	test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )	No	Nama	Pre-test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )
1	Waldy	343	167	-176	1	Hermanus	265	250	-15
2	Harsini	168	156	-42	2	Sri Endah	232	275	43
3	Suparmin	209	139	-70	3	Sarni	225	304	79
4	Sri Suyanti	295	229	-66	4	Solenah	140	207	67
5	Arfiah	270	198	-21	5	Ardiningsih	237	304	67
6	Supriyatun	217	216	-1	6	Sumiyati	325	340	15
7	Yatini	325	210	-115	7	Maemunah	250	235	15
8	Hana P.	280	106	-174	8	Artimah	361	315	-46

KELOMPOK EKSPERIMEN					KELOMPOK KONTROL				
No	Nama	Pre-test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )	No	Nama	Pre-test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )
9	Soegiyanto	480	139	-341	9	Mujiharti	227	307	80
10	Supardi	556	240	-316	10	Casyani	280	287	7
11	Sumarto	332	184	-148	11	Sugiharti	232	387	155
12	Sri Sutanti	316	189	-127	12	Sri wowo	156	145	-10
13	Suyatini	291	165	-126	13	Subandi	207	226	-19
	Jumlah	4082	2338	1723			3137	3582	438
	Mean	14,00	79,85	132,54			41,31	275,54	13,69
	Median	95,00	84,00	126,00			32,00	287,00	5,00
	Standar deviansi	15,334	19,185	13,127			9,753	12,826	4,800
	Range	388	134	340			221	242	201

Berdasarkan data hasil pengukuran kadar glukosa darah responden pada kelompok eksperimen dan kontrol didapatkan hasil bahwa pada kelompok eksperimen nilai selisih yang paling tinggi adalah 341 mg/dl (E9) sedangkan nilai selisih paling terendah adalah 1 mg/dl (E6). Pada kelompok kontrol nilai selisih paling tinggi adalah 19 mg/dl (K13) sedangkan nilai selisih paling rendah adalah -155mg/dl (K11).

#### 4.2.2 Hasil Uji Statistik Nilai Selisih *Pretest-Posttest* Pada Kelompok

##### **Eksperimen dan Kontrol**

Uji statistik pada penelitian ini adalah melakukan uji normalitas data terlebih dahulu dilakukan sebelum melakukan uji hipotesis. Uji normalitas data yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari atau sama dengan 50. Data dikatakan normal jika nilai p atau nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 (Sopiyudin Dahlan, 2008:53).

Tabel 4.5 Uji Normalitas Data

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisih kadar gula darah pada kelompok eksperimen	,183	13	,200(*)	,907	13	,168
Selisih kadar gula darah pada kelompok kontrol	,172	13	,200(*)	,945	13	,526

\* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai selisih *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol. Uji hipotesis yang akan digunakan adalah uji t tidak berpasangan, sebelum menggunakan uji t tidak berpasangan terlebih dahulu memeriksa data tersebut apakah sudah memenuhi syarat atau belum. Syarat uji t tidak berpasangan adalah data harus terdistribusi dengan normal sedangkan untuk varians data boleh sama, boleh juga tidak sama (Sopiyudin Dahlan, 2008:60). Berdasarkan hasil uji normalitas data, dapat diketahui dalam penelitian ini menunjukkan bahwa data terdistribusi dengan normal sehingga uji hipotesis yang akan digunakan adalah uji t tidak berpasangan.

Tabel 4.7 Hasil Uji T Tidak Berpasangan

	Nilai Probabilitas
Selisih <i>Pretest-Posttest</i> kelompok eksperimen dan kontrol	0,0001

Setelah dilakukan uji t tidak berpasangan dengan menggunakan SPSS, diperoleh hasil uji hipotesis. Pada kotak *Levene's test* (nama uji hipotesis untuk menguji varians data), nilai signifikansinya adalah 0,134. Karena nilai p lebih besar dari 0,05, maka varians data dari nilai selisih *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol adalah sama. Namun kesamaan varians ini tidak menjadi

hal penting untuk dilakukan uji t tidak berpasangan ini. Karena varians datanya sama, maka untuk melihat hasil uji t tidak berpasangan ini menggunakan hasil pada baris yang kedua (*equal variances not assumed*). Angka signifikansi yang terdapat pada baris kedua tersebut menunjukkan hasil 0,0001. Karena nilai  $p$  ( $< 0,05$ ), maka hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara selisih nilai *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen (pemberian sari buah mengkudu) dengan kelompok kontrol (tanpa pemberian sari buah mengkudu).



## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Nilai Selisih Kadar Glukosa Darah *Pretest* dan *Posttest* Pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.

Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil signifikansinya atau nilai p pada hasil selisih *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol adalah 0,0001. Karena nilai p ( $< 0,05$ ), maka hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara selisih nilai *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen (pemberian sari buah mengkudu) dengan kelompok kontrol (tanpa pemberian sari buah mengkudu).

Hasil ini sesuai dengan penelitian Bahlwan RR dkk (2001), yang membuktikan bahwa pemberian ekstrak atau air buah mengkudu dapat menurunkan kadar gula darah tikus putih (*strain wistar*) yang diinduksi dengan alloxan. Dalam penelitian I Ketut Adyana dkk (2004) uji toleransi glukosa pada tikus menunjukkan penurunan kadar glukosa serum 30, 60 dan 90 menit setelah pemberian ekstrak pada dosis 500 mg/kg bb masing-masing sebesar 37,0%, 27,4% dan 25,4% dan pada dosis 1.000 mg/kg bb masing-masing sebesar 28,8%, 19,6% dan 21,8%. Uji pada mencit diabetes imbasan-alloksan menunjukkan pada hari keempat setelah pemberian ekstrak pada dosis 500 dan 1.000 mg/kg bb kadar glukosa serum menurun masing-masing sebesar 62,1% dan 74,1%. Pada penelitian ini. kelompok eksperimen diberikan sari buah mengkudu dengan dosis buah mengkudu yang sudah dikonversikan manusia dengan BB 70 kg yaitu 35 gr.

Buah mengkudu tersebut kemudian dipotong-potong kecil dan dimasukkan ke dalam *juicer* kemudian diukur dalam gelas ukur. Buah mengkudu 35 gram terdapat 40 ml atau 8 sendok makan dengan dosis perincian 4 sendok atau 20 ml sebelum sarapan dan 4 sendok atau 20 ml sebelum makan malam.

Mengkudu mempunyai beberapa kandungan kimia dalam kaitanya dengan diabetes, mengkudu mengandung zat kimia *xeronin* dan *proxeronine* yaitu salah satu alkaloid penting yang terdapat dalam buah mengkudu. *Xeronine* dihasilkan juga oleh tubuh manusia dalam jumlah terbatas yang berfungsi untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur fungsi protein di dalam sel. Walaupun buah mengkudu hanya sedikit *xeronine*, tetap mengandung bahan-bahan pembentuk (prekursor) *xeronine*, yaitu *proxeronine* dalam jumlah besar. *Proxeronine* adalah sejenis asam koloid yang tidak mengandung gula, asam amino atau asam nukleat seperti koloid-koloid lainnya dengan bobot relatif lebih besar, lebih dari 16.000. Apabila mengkonsumsi *proxeronine* maka kadar *xeronine* di dalam tubuh akan meningkat. Di dalam tubuh manusia (usus) enzim *proxeronase* dan zat-zat lain akan mengubah *proxeronine* menjadi *xeronine*. Fungsi utama *xeronine* adalah mengatur bentuk dan rigiditas (kekerasan) protein-protein spesifik yang terdapat di dalam sel. Hal ini penting mengingat bila protein-protein tersebut berfungsi abnormal maka tubuh kita akan mengalami gangguan kesehatan (Anita Rahmawati, 2009).

Dalam buah mengkudu terdapat kandungan zat *proxeronine* dan *proxeroninase* (enzim yang dibutuhkan untuk mengkatalisasi proses konversi *xeronine*) melalui pembentukan *xeronine* sebagai fungsi adiptogenik dalam

membantu sel-sel yang rusak. Penyakit diabetes mellitus diakibatkan karena rusaknya sel-sel beta pankreas, dimana sel-sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup, sehingga menyebabkan kadar gula di dalam darah naik dan tidak terserap oleh sel di dalam tubuh. Kandungan zat *proxeronine* dan *proxeroninase* melalui pembentukan *xeronine* dapat meregenerasi sel-sel beta pankreas yang mengalami kerusakan, sehingga sel-sel beta pankreas dapat berfungsi kembali dengan baik dan menghasilkan insulin yang cukup untuk mengendalikan kadar gula dalam darah (Dripta Sjabana dkk, 2002:39).

## 5.2 Hambatan dan Kelemahan Penelitian

Hambatan dalam penelitian tentang pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citifolia*) terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang adalah terjadi kejenuhan dari para responden yang setiap hari harus mengkonsumsi sari buah mengkudu selama satu bulan, sehingga ada beberapa sampel yang keluar dari penelitian (*drop out*) meskipun sebelumnya telah dilakukan usaha agar *drop out* yaitu dengan memberikan penjelasan tentang kandungan buah mengkudu (*Morinda citifolia*) yang dapat mengendalikan kadar glukosa darah.

Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini tentang pengaruh sari buah mengkudu (*Morinda citifolia*) terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang adalah :

1. Asupan makanan yang tidak dikendalikan sehingga bisa merancukan pengaruh sari buah mengkudu dalam penurunan kadar glukosa darah.

2. Tidak diketahui kapan waktu terjadinya penurunan kadar glukosa darah selama satu bulan.



## **BAB VI**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diperoleh suatu simpulan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara selisih nilai *pretest-posttest* pada kelompok eksperimen (pemberian sari buah mengkudu) dengan kelompok kontrol (tanpa pemberian sari buah mengkudu). Hal ini berarti bahwa sari buah mengkudu berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II ( studi di Puskesmas Pandanaran Semarang tahun 2009).

#### **6.2 Saran**

##### **6.2.1 Bagi Penderita Diabetes Mellitus Tipe II**

Bagi penderita diabetes mellitus tipe II khususnya pada penderita diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang disarankan mengkonsumsi sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan rutin melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah agar glukosa darahnya tetapa normal.

##### **6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya**

Pada peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengolah dengan mengembangkan teknologi berupa kapsul atau minuman kesehatan buah mengkudu untuk mengendalikan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anita Rahmawati, 2009, *Kandungan Fenol Buah Mengkudu*, ([http://digital\\_122654-S09019fk-Kandungan fenol-Literatur-pdf](http://digital_122654-S09019fk-Kandungan_fenol-Literatur-pdf)). Diakses 1 januari 2010.
- A.P Bangun dan B. Sarwono, 2002, *Khasiat dan Manfaat Mengkudu* Jakarta: Agro Media Pustaka,
- Askandar Tjkroprawiro, 2002, *Hidup Sehat dan Bahagia Bersama Diabetes*, Jakarta: Gramedi Pustaka Utama.
- Atah Margiyanti, 2003, *Manfaat Sari Buah Mengkudu Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah*, UNNES.
- Aziz Alimul Hidayat, 2004, *Pengantar Konsep Dasar Keperawatan*, Jakarta: Salemba Medika.
- Bhisma Murti, 1995, *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*, Yogyakarta: UGM Press
- Bart Smet, 1994, *Psikologi Kesehatan*, Jakarta: PT.Gramedia.
- Dripa Sjabana dkk, 2002. *Mengkudu*, Jakarta: Salemba Medika.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2008, *Profil Kesehatan Provinsi Tengah Semarang*.
- Elvina Karyadi, 2002, *Kiat Mengatasi Penyakit Diabetes, Hiperkolesterolemia, Stroke*, Jakarta: PT. Gramedia.
- Hans Tandra, 2007, *Diabetes*, Jakarta: PT. Gramedia.
- Harrison, 2000, *Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam*, Jakarta: EGC.
- I Ketut Adyana dkk, 2004, *Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstra Etanol Buah Mengkudu Pada Tikus*, ([http://acta.fa.itb.ac.id/pdf\\_dir/issue\\_29\\_2\\_5.pdf](http://acta.fa.itb.ac.id/pdf_dir/issue_29_2_5.pdf)). Diakses 13 Mei 2009.

- Maria Gotti, 2001, *Sekilas Tentang Mengkudu*,  
(<http://www.ekafood.com/buku%20sehat%20dengan%20mengkudu.pdf>).  
Diakses 13 Mei 2009.
- Misnadiarly, 2006, *Diabetes Mellitus: Gangren, Ulcer, Infeksi*, Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- Muhamad Sopiudin Dahlan, 2008, *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS*, Jakarta: Salemba Medika.
- PB Persadia, 2004, *Simposium Diabetes Mellitus Untuk Dokter dan Diabetesi*, Semarang: CV Agung.
- Rudy W. Bilous, 2002, *Seri Kesehatan Bimbingan Dokter Pada Diabetes*, Jakarta: Dian Rakyat.
- Sarwono Waspadji dkk, 2004, *Pedoman Diet Diabetes Mellitus*, Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Setiawan Dalimartha, 2002, *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*, Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Sidartawan Soegondo dkk, 2005, *Diabetes Mellitus Penatalaksanaan Terpadu*, Jakarta: FKUI.
- Soekidjo Notoatmojo, 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Suzanne C. Smeltzer, 2001, *Buku Ajar Keperawatan Medikal – Bedah*, Jakarta: EGC.
- Sudigdo Sastroasmoro dan Sofyan Ismael, 2002, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*, Jakarta: Agung Seto.
- Tim vitahealth, 2004, *Diabetes*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.



**Lampiran 4****KUESIONER PENJARINGAN SAMPEL****I. Petunjuk Pengisian:**

1. Kerahasiaan jawaban pertanyaan yang saudara berikan dijamin oleh peneliti.
2. Identitas responden harap diisi dengan huruf cetak.
3. Untuk pertanyaan pilihan ganda diberi tanda silang (x) pada salah satu alternatif jawaban yang sesuai.
4. Untuk kerjasama dan perhatiannya peneliti mengucapkan terima kasih.

**II. Identitas Responden:**

- No. Responden :
1. Nama :
  2. Alamat :
  3. Umur :
  4. Jenis kelamin :
  5. Pendidikan terakhir:
    - a. Perguruan tinggi
    - b. SMA
    - c. SMP
    - d. SD
    - e. Tidak tamat SD
    - f. Tidak sekolah
  6. Pekerjaan saat ini:
  7. Data antropometri:
    - a. Berat badan:
    - b. Tinggi badan:
    - c. IMT:
  8. Hasil laboratorium pemeriksaan kadar gula terakhir.....mg/dl

**III. Riwayat Keluarga**

1. Apakah Saudara memiliki riwayat keluarga yang menderita diabetes mellitus?
  - a. Ya
  - b. Tidak

#### IV. Aktivitas Fisik

1. Apakah Saudara melakukan olahraga?
  - a. Ya
  - b. Tidak

#### V. Komplikasi Penyakit Lain

1. Apakah Saudara memiliki komplikasi penyakit lain?
  - a. Ya, sebutkan.....
  - b. Tidak

#### VI. Stress

##### Skala Holmes

No	Peristiwa Kehidupan	Nilai
1	Kematian pasangan hidup	100
2	Percerian dengan pasangan	65
3	Perpisahan dengan pasangan hidup	65
4	Dipenjara	63
5	Kematian anggota keluarga	63
6	Kecelakaan atau jatuh sakit	53
7	Pernikahan	50
8	Dipecat dari pekerjaan	47
9	Rujuk dalam pernikahan	45
10	Pensiun	45
11	Perubahan status kesehatan anggota keluarga	44
12	Kehamilan	40
13	Masalah seksual	39
14	Kehadiran anggota baru	39
15	Penyesuaian pekerjaan atau usaha	39
16	Perubahan kondisi keuangan	38
17	Kematian sahabat dekat	37
18	Pindah kerja atau perubahan pekerjaan	36
19	Konflik dengan pasangan	35
20	Pinjaman dalam jumlah besar	31

No	Peristiwa Kehidupan	Nilai
21	Pelunasan utang atau hipotek	30
22	Perubahan tanggung jawab di tempat kerja	29
23	Anak meninggalkan rumah	29
24	Masalah dengan ipar, mertua, menantu	29
25	Prestasi luar biasa	28
26	Pasangan mulai atau berhenti bekerja	26
27	Permulaan atau akhir masa sekolah	26
28	Perubahan kondisi tempat tinggal	25
29	Perubahan kebiasaan pribadi	24
30	Masalah dengan atasan	23
31	Perubahan kondisi atau jam kerja	20
32	Pindah rumah	20
33	Pindah sekolah	20
34	Perubahan pola rekreasi	19
35	Perubahan aktivitas keagamaan	19
36	Perubahan aktivitas sosial	18
37	Pinjaman dalam jumlah kecil	17
38	Perubahan pola tidur	16
39	Perubahan jumlah pertemuan dengan keluarga	15
40	Perubahan pola makan	15
41	Berlibur ke luar kota atau negeri	13
42	Sendirian di hari libur	12
43	Pelanggaran hukum ringan	11

Sumber : A. Aziz Aimul H., 2004:61

## Lampiran 5

## IDENTITAS RESPONDEN SAMPEL PENELITIAN

TABEL SAMPEL EKSPERIMEN

NO	NAMA	ALAMAT	UMUR (THN)	SEX	PENDIDIKAN
1	Waldy	Bulustalan 3B/306	42	L	SMA
2	Harsini	Bulustalan 2B/756	47	P	PT
3	Suparmin	Tumpang 05/05	57	L	SD
4	Sri Suyanti	Mugas Dalam XI/1	45	P	SMA
5	Arfiyah	Wonosari IV/93	58	P	SMP
6	Supriyatun	Tlogobayem 700	52	P	SMP
7	Yatini	Bulustalan 07/07	55	P	SD
8	Hana Partikah	Mugas Dalam II	48	P	SD
9	Soegiyanto	Pekunden Barat 856	65	L	SMA
10	Supardi	Bulustalan 2B/756	52	L	SMA
11	Sumarto	Saptamarga 3/5	60	L	SMA
12	Sri Sutanti	Peleburan Selatan/16	45	P	SD
13	Suyatini	Pekunden Barat 883A	55	P	SD

**TABEL SAMPEL KONTROL**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>ALAMAT</b>	<b>UMUR (THN)</b>	<b>SEX</b>	<b>PENDIDIKAN</b>
1	Hermanus	Mugas Dalam 2/27	59	L	SMA
2	Sri Endah	Mugas Dalam 2/27	58	P	SMA
3	Sarni	Mugas Dalam 11/8	58	P	SMA
4	Solenah	Kopen Timur 2/1027	55	P	SD
5	Ardiningsih	Pusponjolo Dalam II/27	56	P	SMP
6	Sumiyati	Randupos 3/389	50	P	SMP
7	Maemunah	Pekunden Barat 853A	46	P	SD
8	Artimah	Gergaji 4/1119	63	P	SD
9	Mujiharti	Kauman Timur 01/08	48	P	SD
10	Casyani	Mugas Dalam 13/12	53	P	SD
11	Sugiharti	Mugas Dalam 4/18	50	P	SMP
12	Sri wowo	Randupos 4/389	57	P	SMA
13	Subandi	Randupos 4/389	60	L	SMA

## Lampiran 6

## STATUS GIZI SAMPEL PENELITIAN

Tabel Status Gizi Sampel Penelitian

KELOMPOK EKSPERIMEN					KELOMPOK KONTROL				
KODE	NAMA	BB (kg)	TB (m)	KET	KODE	NAMA	BB (kg)	TB (m)	KET
E1	Waldy	62	158	N	K1	Hermanus	60	156	N
E2	Harsini	59	158	N	K2	Sri Endah	58	160	N
E3	Suparmin	50	157	N	K3	Sarni	55	160	N
E4	Sri Suyanti	45	149	N	K4	Solenah	53	157	N
E5	Arfiyah	51	147	N	K5	Ardiningsih	48	156	N
E6	Supriyatun	42	145	N	K6	Sumiyati	63	163	N
E7	Yatini	58	159,5	N	K7	Maemunah	55	154	N
E8	Hana Partikah	53	154	N	K8	Artimah	54	158	N
E9	Soegiyanto	56	163	N	K9	Mujiharti	60	159	N
E10	Supardi	69	167	N	K10	Casyani	59	160	N
E11	Sumarto	58	163	N	K11	Sugiharti	50	154	N
E12	Sri Sutanti	55	150	N	K12	Sri wowo	50	155	N
E13	Suyatini	50	156	N	K13	Subandi	70	173	N

Ket:

1. N = Normal

**Lampiran 7****CONTOH CARA MENENTUKAN KEBUTUHAN KALORI**

Nama:.....

**DATA**

TB:...Cm → BB ideal = 90% (TB-100) kg =..... (a)

(Wanita &lt;150 cm, pria &lt;160 cm, BB ideal = TB-100 x 1 kg)

BB aktual =.....kg → Gemuk/kurus

Jenis Kelamin = laki-laki/ wanita

Kalori basal =.....kalori (laki-laki:30 kal/kg, wanita:25 kal/kg) (b)

Aktivitas (c) : ringan/ sedang

Umur:.....thn

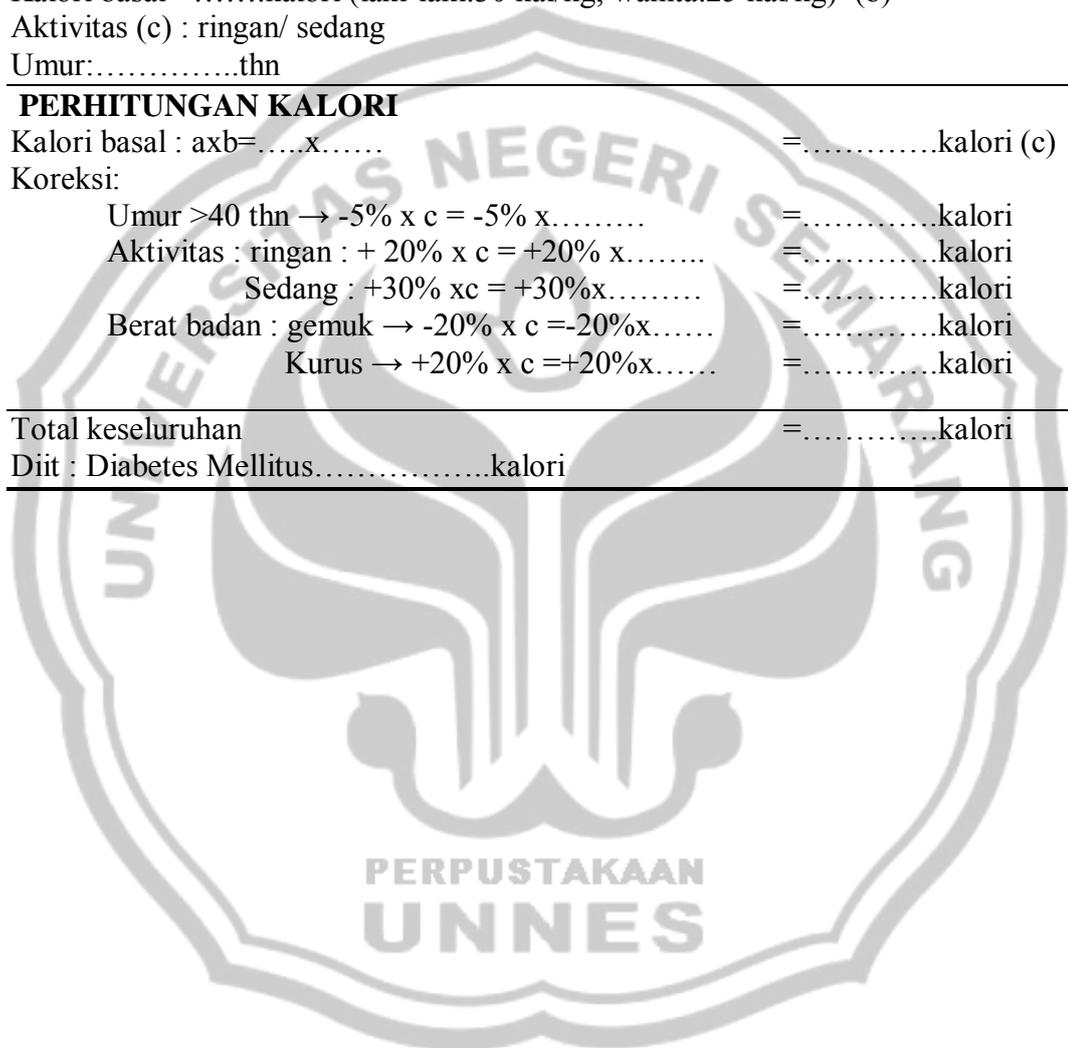
**PERHITUNGAN KALORI**Kalori basal :  $axb = \dots \times \dots = \dots$  kalori (c)

Koreksi:

Umur >40 thn →  $-5\% \times c = -5\% \times \dots = \dots$  kaloriAktivitas : ringan :  $+20\% \times c = +20\% \times \dots = \dots$  kaloriSedang :  $+30\% \times c = +30\% \times \dots = \dots$  kaloriBerat badan : gemuk →  $-20\% \times c = -20\% \times \dots = \dots$  kaloriKurus →  $+20\% \times c = +20\% \times \dots = \dots$  kalori

Total keseluruhan =.....kalori

Diit : Diabetes Mellitus.....kalori



**Lampiran 8****LEMBAR PERSETUJUAN SAMPEL PENELITIAN**

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Alamat :

Bersedia melakukan penelitian dengan sungguh-sungguh sebagai responden penelitian baik sebagai kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dalam penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Universitas Negeri Semarang Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat yang bernama Sulistiowati N.A dengan judul “ Pengaruh Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Pandanaran Semarang”.

Semarang, 2009

Responden

PERPUSTAKAAN  
UNNES

(.....)

## Lampiran 10

**HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST KADAR GLUKOSA DARAH PADA  
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II DI PUSKESMAS  
PANDANARAN SEMARANG TAHUN 2009**

KELOMPOK EKSPERIMEN					KELOMPOK KONTROL				
No	Nama	Pre-test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )	No	Nama	Pre-test ( $x_1$ )	Post-test ( $x_2$ )	Selisih ( $x_2-x_1$ )
1	Waldy	343	167	-176	1	Hermanus	265	250	-15
2	Harsini	168	156	-42	2	Sri Endah	232	275	43
3	Suparmin	209	139	-70	3	Sarni	225	304	79
4	Sri Suyanti	295	229	-66	4	Solenah	140	207	67
5	Arfiyah	270	198	-21	5	Ardiningsih	237	304	67
6	Supriyatun	217	216	-1	6	Sumiyati	325	340	15
7	Yatini	325	210	-115	7	Maemunah	250	235	15
8	Hana P.	280	106	-174	8	Artimah	361	315	-46
9	Soegiyanto	480	139	-341	9	Mujiharti	227	307	80
10	Supardi	556	240	-316	10	Casyani	280	287	7
11	Sumarto	332	184	-148	11	Sugiharti	232	387	155
12	Sri Sutanti	316	189	-127	12	Sri wowo	156	145	-10
13	Suyatini	291	165	-126	13	Subandi	207	226	-19

Semarang, Juli 2010  
Kepala Puskesmas Pandanaran Semarang

dr. Siti Masfufah, M.Kes.  
NIP.19620818 1991032 004

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## Lampiran 11

## CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (1300 KALORI)

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Gudeg	Nangka muda	1 gls	100
	Telur rebus	Telur	1 btr	55
	Tempe goreng	Tempe, minyak	2 ptg, ½ sdm	50
Pukul 10.00	Pisang molen	pisang	1ptg	50
Siang	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Sayur bayam	Bayam	1 gls	-
	Ikan munjahir	Mujahir, minyak	1 ptg, ½ sdm	40
	Jeruk manis	Jeruk manis	1 bh	50
Pukul 16.00	Bakwan jagung	Jagung muda, tepung terigu, minyak	1 bh	50
Malam	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Mie rebus	Mie kering	1 gls	50
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	Jeruk manis	Jeruk manis	1 bh	50

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (1500 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Mie goreng	Mie kering, minyak	1 gls, ½ sdm	50
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	pisang	pisang	1 bh	50
Pukul 10.00	Kentang rebus	kentang	2 bh	100
Siang	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Cah sawi hijau	Sawi hijau	1 gls	100
	Tahu dan tempe goreng	Tahu, tempe dan minyak	2 bh, ½ sdm	100
	Melon	Melon	1 ptg	110
Pukul 16.00	Pisang rebus	Pisang	1 bh	50
Malam	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Sayur gambas	Gambas (oyong)	1 gls	-
	Pindang goreng	Ikan pindang, minyak	1 ptg, ½ sdm	100
	pisang	pisang	1 bh	50

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (1700 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 gls	100
	Pecel	Kacang panjang, kangkung,kacang	1 gls	100
	Tempe dan tahu goreng	tanah tahu, tempe, minyak	2 ptg bsr	100
Pukul 10.00	Jus jambu	Jambu	I bh	100
Siang	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Sayur bayam	Bayam	1 gls	100
	Ikan bandeng	Ikan bandeng, minyak	1ptg bsr, ½sdm	40
	Tempe dan tahu goreng	Tempe, tahu, minyak	2 ptg bsr, ½ sdm	100
	Pepaya	pepaya	I bh	110
Pukul 16.00	Kue mangkok	Tepung beras	5 sdm	50
Malam	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Mie goreng	Mie kering	1 gls	50
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	Apel	apel	1 bh	85

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (1900 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 ½ gls	150
	Gudangan	Bayam,keg panjang,taoge, kelapa parut	1 gls	100
	Ikan asin	Ikan layur,minyak	1 ptg bsr	35
Pukul 10.00	Pisang rebus	pisang	1 bh	50
Siang	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Pepes pindang	Ikan pindang	1 ptg sdg	40
	Sayur lodeh	Kol,terong,keg panjang, santan	1 gls	100
	melon	melon	1 bh	190
Pukul 16.00	Jagung rebus	Jagung manis	1 bh	50
Malam	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Cah kangkung udang	Kangkung, udang segar	1 gls	100
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	melon	melon	1 bh	190

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (2100 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 ½ gls	150
	Oseng-oseng kacg pjg	Kacang panjang	1 gls	100
	Tempe goreng	Tempe, minyak	2 ptg bsr	50
Pukul 10.00	Pisang molen	Pisang	1 bh	50
Siang	Nasi	Nasi	2 ½ gls	250
	Sayur sop bakso	Wortel,kol,seledri, kentang, bakso	1 gls	100
	Ayam goreng	Ayam, minyak	1 ptg, ½ sdm	150
	Melon	Melon	1 bh	190
Pukul 16.00	puding	Agar-agar	1 gls	-
Malam	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Sayur sop bakso	Wortel,kol,seledri, kentang, bakso	1 gls	100
	Tempe dan tahu goreng	Tempe, tahu dan minyak	2 ptg bsr, ½ sdm	125
	pisang	pisang	1 bh	50

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (2300 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	1 ½ gls	150
	Sayur bayam	Bayam	1 gls	100
	Kering tempe	Tempe, minyak	20 ptg kecil	150
	Apel	Apel	1 bh	80
Pukul 10.00	Kolak singkong	Singkong	1 gls	100
Siang	Nasi	Nasi	3 gls	300
	Sayur asem	Kol, terong, taouge	1 gls	100
	Pecel bandeng	Ikan bandeng	1 ptg bsr	40
	Pisang ambon	Pisang	1 bh	50
Pukul 16.00	Bakwan jagung	Jagung muda, tepung terigu, minyak	1 bh	50
Malam	Nasi	Nasi	2 ½ gls	250
	Sop jagung	Jagung manis, wortel	1 gls	100
	Ayam goreng	Ayam, minyak	1 ptg	55
	apel	apel	1 bh	80

**CONTOH MENU SEHARI UNTUK PASIEN DIABETES (2500 KALORI)**

Waktu Makan	Nama masakan	Bahan makanan		
		Jenis Makanan	Banyaknya	
			URT	g
Makan pagi	Nasi	Nasi	2 gls	200
	Oseng2 buncis	Buncis	1 gls	100
	Tahu dan tempe goreng	Tahu, tempe, minyak	2 ptg bsr, ½ sdm	100
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	Pisang	Pisang	1bh	50
Pukul 10.00	Bubur kacang hijau	Kacang hijau, santan	1 gls	100
Siang	Nasi	Nasi	3 gls	300
	Sop bakso	Wortel, kol, bakso	1 gls	100
	Ayam goreng	Ayam, minyak	1 ptg sdg	55
	Tahu dan tempe goreng	Tahu, tempe, minyak	2 ptg sdg, ½ sdm	100
	Apel	Apel	1 bh	50
Pukul 16.00	Lemper	Ketan, abon	1 bh	50
Malam	Nasi	Nasi	2 ½ gls	250
	Cah jamur kuning	Jamur kuping	1 gls	100
	Telur dadar	Telur, minyak	1 btr, ½ sdm	55
	apel	apel	1 bh	80

## Lampiran 12.

Tabel 4. Uji Normalitas Data pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisih kadar gula darah pada kelompok eksperimen	,183	13	,200(*)	,907	13	,168
Selisih kadar gula darah pada kelompok kontrol	,172	13	,200(*)	,945	13	,526

\* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Tabel 5. Uji T-Test Tidak Berpasangan pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

**Group Statistics**

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
selisih kadar gula darah	kelompok responden eksperimen	13	-132,54	103,127	28,602
	kontrol	13	33,69	54,800	15,199

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
selisih kadar gula darah	Equal variances assumed	2,410	,134	-5,132	24	,000	-166,23	32,390	-233,080	-99,382
	Equal variances not assumed			-5,132	18,276	,000	-166,23	32,390	-234,205	-98,256

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



Buah mengkudu



Sari buah mengkudu



Peralatan pembuatan sari buah mengkudu



Pemeriksaan hasil laboratorium dengan *finger-prick blood sugar screening* atau gula darah stick



Penjaringan sampel dan Pencatatan recall



Penjaringan sampel



Penandatanganan lembar persetujuan responden



Pencatatan Berat Badan dan Tinggi Badan Responden

