

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**HUBUNGAN KONSUMSI BAHAN MAKANAN YANG BERINDEKS**  
**GLIKEMIK RENDAH DAN KARBOHIDRAT KOMPLEKS**  
**DENGAN KADAR GULA DARAH PENDERITA**  
**DIABETESMELITUS TIPE II DI RSUD**  
**M. YUNUS KOTA BENGKULU**  
**TAHUN 2016**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Ahli Madya Gizi



**Disusun oleh :**  
**MUHAMMAD AINUR RIFKI**  
**PO. 5130113 063**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**  
**JURUSAN GIZI PROGRAM STUDI**  
**DIPLOMA III GIZI**  
**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :**

**HUBUNGAN KONSUMSI BAHAN MAKANAN YANG BERINDEKS  
GLIKEMIK RENDAH DAN KARBOHIDRAT KOMPLEKS  
DENGAN KADAR GULA DARAH PENDERITA  
DIABETES MELITUS DI RSUD M. YUNUS  
BENGKULU TAHUN 2016**

**Yang Dipersiapkan Oleh :**

**MUHAMMAD AINUR RIFKI**  
**PO.5130113 063**

KTI ini telah disetujui  
untuk dipresentasikan dihadapan Tim Penguji  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu  
Jurusan Gizi  
Tanggal 21 Maret 2016  
Oleh :

**Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah**

**Pembimbing I**



**Tetes Wahyu, SST, M.Biomed**  
**NIP. 198106142006041004**

**Pembimbing II**



**Arie Krisnasary, S.Gz., M.Biomed**  
**NIP. 198102172006042002**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :**  
**HUBUNGAN KONSUMSI BAHAN MAKANAN YANG BERINDEKS GLIKEMIK**  
**RENDAH DAN KARBOHIDRAT KOMPLEKS DENGAN KADAR**  
**GULA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS**  
**DI RSUD M. YUNUS BENGKULU**  
**TAHUN 2016**

Yang dipersiapkan dan dipersembahkan oleh :

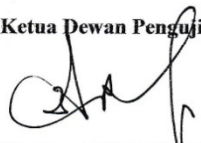
**MUHAMMAD AINUR RIFKI**  
**NIM. PO.5130113 063**

Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan dipertahankan dihadapan dewan penguji Poltekkes Kemenkes Bengkulu

**Program Studi Gizi**  
**Tanggal, 21 Maret 2016**

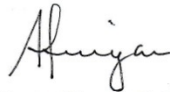
**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima**

**Ketua Dewan Penguji**



**Edy Nur, SST.G, MPH**  
**NIP. 196702171990031005**

**Penguji I**



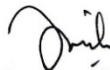
**Afrivana Siregar, S.Gz., M.Biomed**  
**NIP. 19830418200642001**

**Penguji II**



**Tetes Wahyu, SST., M.Biomed**  
**NIP.198106142006041004**

**Penguji III**



**Arie Krisnasary, S.Gz., M.Biomed**  
**NIP.198102172006042002**

**Mengesahkan**

**Ketua Jurusan Gizi**  
**Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu**



**Kamsiah, SST., M.Kes**  
**NIP. 197408181997032002**

**Prodi DIII Gizi, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Karya Tulis Ilmiah, 29 Maret 2016**

**MUHAMMAD AINUR RIFKI**

**HUBUNGAN KONSUMSI BAHAN MAKANAN YANG BERINDEKS  
GLIKEMIK RENDAH DAN KARBOHIDRAT KOMPLEKS DENGAN  
KADAR GULA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS DI RSUD M.  
YUNUS PROVINSI BENGKULU TAHUN 2016**

**47 Hal, 8 Tabel, 6 Lampiran**

**ABSTRAK**

Prevalensi Diabetes Melitus (DM) tipe 2 meningkat secara epidemiologis diseluruh dunia. DM dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya pola makan yang salah dan aktivitas fisik yang kurang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah penderita DM.

Desain penelitian adalah *cross sectional* pada penderita DM di RSUD M. Yunus Provinsi Bengkulu sebanyak 46 responden. Tempat penelitian dilakukan di RSUD M. Yunus Provinsi Bengkulu selama bulan Februari-Maret 2016. Data konsumsi makanan diperoleh dengan formulir frekuensi makan semi kuantitatif. Data kadar gula darah diperoleh dari hasil catatan rekam medik. Analisis data menggunakan *pearson correlation*.

Terdapat hubungan antara konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah ( $r:-0,393$ ,  $p: 0,007$ ), karbohidrat kompleks ( $r:-0,293$ ,  $p: 0,048$ ) dengan kadar gula darah penderita DM di RSUD M. Yunus Provinsi Bengkulu.

Konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah berhubungan negatif dengan kadar gula darah. Konsumsi karbohidrat kompleks berhubungan negatif dengan kadar gula darah penderita DM.

**Kata Kunci :** Indeks glikemik rendah, karbohidrat kompleks, kadar gula darah, Diabetes Melitus

**70 Daftar Pustaka (1992-2015)**

**Diploma 3 of Nutrition in Polytechnic Health of Bengkulu  
Scientific Paper, on March 29, 2016**

**MUHAMMAD AINUR RIFKI**

**THE RELATIONSHIP BETWEEN CONSUMPTION OF LOW GLYCEMIC  
INDEX AND COMPLEX CARBOHYDRATE WITH BLOOD SUGAR  
LEVELS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS M. YUNUS  
BENGKULU HOSPITAL 2016**

**47 page, 8 table, 6 attachment**

#### **ABSTRACT**

The prevalence of diabetes mellitus (DM) type 2 was increases epidemiologically worldwide. DM can be affected by several factors such as poor diet and physical inactivity. The aim of study to know consumption of food ingredients with low glycemic index and complex carbohydrate and blood sugar levels in patients with DM.

The study design was based on a cross-sectional of DM patients in M. Yunus Bengkulu hospital totalling 46 respondents. The research was conducted in M. Yunus Bengkulu hospital during February and March 2016. The food consumption data was obtained by semi-quantitative methods based on food frequency and form. Blood sugar levels of data were obtained from medical records. Analysis of data was carried out using pearson correlation coefficients.

The results confirmed that there is a relationship between the consumption of low glycemic indexed foods ( $r: -0.393$ ,  $p: 0.007$ ), complex carbohydrates ( $r: -0.293$ ,  $p: 0.048$ ) and blood sugar levels in diabetic patients in M. Yunus Bengkulu hospital.

Similarly, consumption of low glycemic indexed foods was negatively related to blood sugar levels. Consumption of complex carbohydrates also negatively related to blood sugar levels in this study.

**Keywords :** low glyceemic indexed foods, Complex carbohydrates, blood sugar, Diabetes Mellitus

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Yang Berindeks Glikemik Rendah dan Karbohidrat Kompleks Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD M. Yunus Bengkulu Tahun 2016, tepat pada waktunya.

Penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Darwis, S.Kp., M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Ibu Kamsiah SST., M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Bengkulu.
3. Bapak Tetes Wahyu, SST., M.Biomed selaku Ketua Prodi D III Gizi dan sebagai dosen pembimbing I yang tabah dan selalu sabar menyediakan waktu untuk memberikan konsultasi serta saran yang bersifat membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.

4. Ibu Arie Krisnasary, S.Gz., M.Biomed selaku dosen pembimbing II telah menyediakan waktu untuk memberikan konsultasi serta saran yang bersifat membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat di selesaikan.
5. Bapak Edy Nur, SST., MPH selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran yang bersifat membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
6. Ibu Afriyana Siregar, S.Gz., M.Biomed selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran yang bersifat membangun sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
7. Ayah dan Ibu tercinta serta Adikku terkasih terima kasih atas doanya untuk peneliti.
8. Teman-teman terdekat dan seangkatan dalam memberi semangat serta dorongan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga bimbingan dan bantuan, serta nasehat yang telah diberikan akan menjadi berkat bagi kita semua. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bengkulu,      Maret 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Keaslian Penelitian .....	6



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Glukosa .....	8
2.1.1 Definisi Glukosa .....	8
2.1.2 Metabolisme Glukosa.....	9
2.1.3 Insulin.....	9
2.1.4 Hipoglikemia .....	9
2.1.5 Hiperglikemia .....	10
2.2 Diabetes Mellitus.....	10
2.2.1 Definisi Diabetes Mellitus.....	10
2.2.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus.....	11
2.2.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus.....	12
2.2.4 Diagnosis Diabetes Mellitus.....	13
2.2.5 Penyebab Diabetes Mellitus .....	13
2.2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi Diabetes Mellitus .....	14
2.2.7 Penatalaksanaan Gizi Pada Diabetes Mellitus.....	17
2.3 Indeks Glikemik .....	20
2.3.1 Definisi Indeks Glikemik .....	20
2.3.2 Jenis-Jenis Indeks Glikemik .....	21
2.3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Glikemik.....	21
2.3.4 Sumber Bahan Makanan Indeks Glikemik.....	24
2.4 Karbohidrat .....	24
2.4.1 Definisi Karbohidrat .....	24
2.4.2 Fungsi Karbohidrat .....	24
2.4.3 Angka Kecukupan Karbohidrat .....	25

2.4.4 Karbohidrat Kompleks .....	26
2.4.5 Sumber Bahan Makanan Karbohidrat Kompleks .....	27
2.5 Hubungan Konsumsi Indeks Glikemik dan Karbohidrat Kompleks terhadap Kadar Gula Darah.....	28
2.5.1 Hubungan Indeks Glikemik dengan Kadar Gula Darah ..	28
2.5.2 Hubungan KH Kompleks dengan Kadar Gula Darah .....	29
2.6 Kerangka Teori.....	31
2.7 Hipotesis .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	33
3.2 Kerangka Konsep .....	33
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
3.4 Definisi Operasional .....	34
3.5 Populasi dan Sampel.....	34
3.5.1 Populasi .....	34
3.5.2 Sampel.....	35
3.6 Cara Pengumpulan Data .....	36
3.6.1 Data Primer.....	36
3.6.2 Data Sekunder.....	36
3.7 Cara Pengolahan Data.....	36
3.8 Analisis Data .....	37
3.8.1 Analisis Univariat .....	37
3.8.2 Analisis Bivariat .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil.....	39
4.2 Pembahasan.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	47

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

Nomor		Halaman
1	Keaslian Penelitian.....	6
2	Kadar Normal Gula Darah.....	10
3	Bahan Makanan Indeks Glikemik.....	22
4	Kadar Serat dalam bahan makanan.....	25
5	Definisi Oprasional.....	32
6	Rata-Rata Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Konsumsi Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Pasien DM Tipe II Di RSUD M. Yunus Bengkulu.....	40
7	Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Pasien DM Tipe II.....	41
8	Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Pasien DM Tipe II.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Kerangka Teori .....	29
2	Kerangka Konsep .....	31

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor

1. Formulir Identitas Sampel
2. Formulir/Kuesioner *Food Frequency* Semi Kuantitatif
3. Master Data
4. Hasil SPSS
5. Dokumentasi
6. Surat Penelitian

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit metabolisme yang merupakan suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang karena adanya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) di atas nilai normal (Risksdas, 2013). Penyakit ini disebabkan karena adanya gangguan metabolisme karbohidrat sehingga terjadi defisiensi insulin (Astawan, 2008).

DM merupakan penyakit yang berjangka panjang maka bila diabaikan komplikasi penyakit DM dapat menyerang seluruh anggota tubuh yang diakibatkan dari kadar gula darah yang tidak terkontrol pada pengidap DM, tindakan pengendalian DM untuk mencegah terjadinya komplikasi sangatlah diperlukan khususnya menjaga tingkat gula darah sedekat mungkin dengan normal (Soegondo, 2009).

DM berkaitan erat dengan karbohidrat karena ketika beraktivitas tubuh memerlukan energi dan sumber utama kalori bagi tubuh adalah karbohidrat. Karbohidrat dibutuhkan oleh tubuh tetapi dapat menjadi masalah bagi penderita diabetes mellitus (Sudoyo, dkk, 2007). Konsumsi karbohidrat kompleks salah satu faktor yang mempengaruhi turunnya kadar gula darah karena ketika pasien DM mengkonsumsi sumber karbohidrat kompleks seperti beras merah, kentang dan roti

dicerna dan diserap lebih lambat sehingga tidak terjadinya peningkatan kadar gula dalam darah (Vitahealth, 2004).

*Global status report on NCD World Health Organization (WHO) 2015* melaporkan bahwa tahun 2012 sekitar 1,5 juta orang meninggal secara langsung yang disebabkan oleh DM dan lebih dari 80% kematian DM terjadi di negara yang berpenghasilan rendah dan menengah sedangkan di tahun 2014, diperkirakan menjadi 9% DM terjadi pada remaja yang berumur 18 tahun. WHO memperkirakan tahun 2030 DM menempati urutan ketujuh penyebab kematian dunia (WHO, 2015).

*International Diabetes Federation (IDF)* menyatakan bahwa hampir 138 juta orang di Pasifik Barat yang berumur 20-79 tahun menderita DM. Apabila tidak dicegah saat ini prevalensi tersebut akan meningkat hingga 202 juta orang pada tahun 2035. Indonesia merupakan negara urutan kedua yang tertinggi dengan prevalensi 9,1 juta, Setelah China diikuti Indonesia, Jepang, Thailand dan Vietnam (IDF, 2014).

Laporan Riskesdas tahun 2013 sebesar 1,5 % pada tahun 2013. Hasil analisis gambaran prevalensi DM berdasarkan jenis kelamin di Indonesia pada tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi DM pada wanita (1,7 %) lebih besar dibandingkan pada laki-laki (1,4%). Berdasarkan wilayahnya, prevalensi DM di Indonesia tahun 2013 lebih besar diperkotaan (2%) dibandingkan pedesaan (1%). Prevalensi DM di Bengkulu sebesar 0,9 % dan menempati urutan 29 dari 33 Provinsi yang ada di

Indonesia, sedangkan Bengkulu berada di urutan ke 6 dari 10 Provinsi yang ada di Sumatera. (Riskesdas, 2013).

Berdasarkan data yang terhimpun jumlah pasien DM yang dirawat jalan di RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu pada tahun 2012 total kunjungan 3170 pasien rawat jalan, tahun 2013 total kunjungan 2370 pasien dan tahun 2014 total kunjungan 1676 pasien rawat jalan. Walaupun terjadi penurunan pasien rawat jalan tetapi penyakit DM paling banyak dikunjungi setiap tahunnya (Unit Rekam Medik RSUD dr. M. Yunus Bengkulu, 2015).

Indeks glikemik adalah angka yang diberikan kepada suatu bahan makanan seberapa tinggi makanan tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah. Diet DM lebih menekankan jenis karbohidrat daripada jumlah karbohidrat (Sukardji, 2011). Anjuran ini didasari makanan sumber karbohidrat dalam jumlah yang sama, memberikan respon glikemik yang sama terhadap kadar glukosa darah (Rimbawan, 2005). Setiap makanan sumber karbohidrat memiliki indeks glikemik yang berbeda (Mendosa, 2002). Makanan dengan karbohidrat tinggi, cenderung memiliki indeks glikemik tinggi, sehingga meningkatkan glukosa darah pada level yang membahayakan (Radulian, 2009).

Meta-analysis *randomized controlled trials* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa makanan indeks glikemik rendah memberikan efek secara klinis terhadap pengendalian glikemik diabetes (Miller, 2003). Ketika memberikan bahan



makanan yang berindeks glikemik rendah kepada pasien DM selama 6 bulan, dapat menurunkan kadar HbA<sub>1</sub>C (Jenkins, 2008).

Penelitian yang dilakukan di Malaysia pada subyek diabetes orang Asia, disimpulkan bahwa anjuran diet indeks glikemik rendah selama 12 minggu memberikan perubahan signifikan terhadap kadar glukosa darah puasa (Yusof, 2009). Hasil penelitian diperkuat bahwa diet indeks glikemik rendah berkontribusi pada pengendalian glikemik diabetes (Thomas, 2010).

Karbohidrat digolongkan menurut struktur kimianya, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Secara luas karbohidrat kompleks, seperti beras merah dan kentang dicerna dan diserap dengan lambat, sedangkan karbohidrat sederhana dicerna dan diserap dengan cepat (Vitahealth, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa asupan serat makanan juga dapat menurunkan kadar gula darah puasa dan HbA<sub>1</sub>C (E, Robert, 2012).

Hasil survey awal yang dilakukan di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu, dari 5 responden DM tipe 2 diperoleh 4 orang responden yang sering mengkonsumsi bahan makanan karbohidrat kompleks (serat) dan sedikit mengkonsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah memiliki kadar gula sewaktu  $\geq 200$  mg/dl.

Berdasarkan data yang terjadi serta beberapa hasil penelitian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus di RSUD dr. M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan data yang didapat dari RSUD dr. M. Yunus Kota Bengkulu banyaknya kasus DM yang menjadi masalah pada penelitian ini adalah hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula darah pada penderita DM di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016 ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Diketahui hubungan konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Diketahui konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah pada penderita DM Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016
2. Diketahui konsumsi karbohidrat kompleks pada penderita DM Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016
3. Diketahui hubungan konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah penderita DM Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu tahun 2016

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1. Rumah Sakit Umum Daerah Dr. M. Yunus Bengkulu**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah masukan data tentang konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kenaikan kadar gula darah sewaktu penderita DM tipe II dalam rangka menyusun program kesehatan selanjutnya dan untuk menentukan strategi yang lebih baik yang akan digunakan bagi instalasi gizi di rumah sakit.

### **2. Ahli Gizi**

Sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan pelayanan gizi dan memberikan informasi konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kenaikan kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe II dengan memperoleh data yang dapat digunakan sebagai acuan kebijakan pemberian diet DM tipe II.

### **3. Penderita Diabetes Mellitus**

Menambah informasi dan pengetahuan bagi diabetes mengenai konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe II dan dapat mengukur sejauh mana pengetahuan dan tindakan para penderita tersebut tentang diabetes dan gizi.

## 1.5 Keaslian Penelitian

No	Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Variabel Independen	Variabel Dependen	Kesimpulan
1	Ni Koming Wardani, Ni Nyoman Sariasih, Yusi Swandari (2012)	Indeks Glikemik menu makanan rumah sakit dan pengendalian glukosa pada pasien diabetes melitus rawat inap di RSUP Sanglah Denpasar	Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan cross sectional	Variabel independen pada penelitian ini adalah indeks glikemik	Variabel dependen pada penelitian ini adalah glukosa darah	Tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks glikemik menu makanan rumah sakit dan pengendalian kadar gula darah pada pasien diabetes melitus rawat inap
2	Fitri R.I, Yekti Wirawanni (2014)	Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa	Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan belah lintang	Variabel independen pada penelitian ini adalah konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan	Variabel dependen pada penelitian ini adalah glukosa darah	Ada hubungan positif antara konsumsi karbohidrat dengan gula darah puasa. Ada hubungan yang positif

		darah pada pasien diabetes melitus tipe 2		jasmani		antara konsumsi total energy, beban glikemik dengan kadar gula darah puasa dan kadar gula darah 2 jam postprandial
3	Destri Wulan Nisa (2014)	Hubungan asupan karbohidrat, vitamin B1, dan kromium dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSUD dr. M. Yunus Bengkulu	Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan cross sectional	Variabel independen pada penelitian ini adalah Asupan karbohidrat, vitamin B1 dan Kromium	Variabel dependen pada penelitian ini adalah glukosa darah	Ada hubungan asupan karbohidrat dengan kadar gula darah. Tidak ada hubungan asupan vitamin B1 dengan kadar gula darah. Tidak ada hubungan asupan kromium dengan kadar gula darah

Perbedaan dengan penelitian diatas adalah variabel dependen yaitu tempat penelitian, waktu penelitian, dan sampel yang diteliti serta variabel independen tidak meneliti tentang karbohidrat kompleks. Sedangkan persamaannya terletak pada variabel dependen yaitu gula darah

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Glukosa Darah**

##### **2.1.1 Definisi**

Glukosa (kadar gula darah) suatu gula monosakarida adalah salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain didalam tubuh seperti glikogen, ribose dan deoxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan (K. Robbert, 2003).

Didalam darah terdapat zat glukosa, glukosa ini gunanya untuk dibakar agar mendapatkan kalori atau energi. Sebagian glukosa yang ada dalam darah adalah hasil penyerapan dari usus dan sebagian lagi dari hasil pemecahan simpanan energi dalam jaringan. Glukosa yang ada diusus bisa berasal dari glukosa yang kita makan dari nasi, ubi, jagung, kentang, roti atau dari yang lain (Djojodibroto, 2003).

Glukosa setiap saat didistribusikan ke seluruh tubuh sebagai bahan bakar yang digunakan dalam seluruh aktivitas hidup. Jika dalam kondisi puasa sehingga tidak ada makanan yang masuk, maka cadangan gugusan gula majemuk dalam hati akan dipecah dan dilepaskan ke dalam aliran darah. Jika ternyata masih diperlukan tambahan glukosa, maka cadangan kedua berupa lemak dan protein juga akan

diuraikan menjadi glukosa (Lanywati, 2006).

### **2.1.2 Metabolisme Glukosa**

Glukosa, fruktosa dan galaktosa masuk melalui dinding usus halus ke dalam aliran darah. Fruktosa dan galaktosa akan diubah dalam tubuh menjadi glukosa. Glukosa merupakan hasil akhir dari pencernaan dan diabsorpsi secara keseluruhan sebagai karbohidrat. Kadar glukosa dalam darah bervariasi dengan daya penyerapan, akan menjadi lebih tinggi setelah makan dan akan menjadi turun bila tidak ada makanan yang masuk selama beberapa jam. Glukosa disimpan sebagai glikogen di dalam sel hati oleh insulin (suatu hormon yang disekresi pankreas). Glikogen akan diubah kembali menjadi glukosa oleh aksi glukagon (Tambayong, 2001).

### **2.1.3 Insulin**

Insulin adalah sebuah hormon yang secara normal dihasilkan oleh pankreas sesuai kebutuhan. Salah satu fungsi utamanya adalah membantu memasukkan glukosa ke dalam berbagai sel tubuh (Magee, 2014). Penderita DM yang kekurangan hormon insulin tentu akan mengalami kesulitan mendistribusikan gula dalam darah sehingga kadar gula dalam darahnya tinggi. Sebenarnya pankreas yang harus mengukur jumlah insulin yang dibutuhkan setelah mendeteksi berapa banyak asupan gula. Jika tubuh mendapat masukan gula yang cepat diserap, dibutuhkan jumlah insulin yang banyak. Jika yang masuk ke pencernaan berupa gula yang terikat oleh



serat sehingga mengalami metabolisme yang lambat, insulin juga diproduksi secukupnya. (Vitahealth, 2006).

#### **2.1.4 Hipoglikemia**

Hipoglikemia atau penurunan kadar gula darah merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada dibawah normal, yang dapat terjadi karena ketidakseimbangan antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan (Nabyl, 2009). Sindrom hipoglikemia ditandai dengan gejala klinis antara lain penderita merasa pusing, lemas, gemetar, pandangan menjadi kabur dan gelap, berkeringatdingin, detak jantung meningkat dan terkadang sampai hilang kesadaran (syok hipoglikemia) (Soegondo, 2009).

#### **2.1.5 Hiperglikemia**

Hiperglikemia adalah keadaan diamana kadar gula darah melonjak atau berlebihan, yang akhirnya akan menjadi penyakit yang disebut diabetes mellitus yaitu suatu kelainan yang terjadi akibat tubuh kekurangan hormon insulin, akibatnya glukosa tetap beredar dalam aliran darah dan sukar menembus dinding sel. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh stress, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu. Hiperglikemia ditandai dengan poliuria, polidipsi, dan poliphagia, serta kelelahan yang parah dan pandangan yang kabur (Nabyl, 2009).

**Tabel 2.1 Kadar Normal Gula Darah**

	<b>Normal</b>
Gula Darah Sewaktu	$\leq 200$ mg/dl
Gula Darah Puasa	$\leq 126$ mg/dl
Tes Toleransi Glukosa Oral	$< 200$ mg/dl
HbA1C	$\geq 6,5$ %

Sumber: *American Diabetes Association, 2004*

## **2.2 Diabetes Mellitus**

### **2.2.1 Definisi**

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hiperglikemia adalah gejala umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah (WHO, 2015).

### **2.2.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus**

#### **a. Diabetes Mellitus tipe I**

Diabetes Mellitus tipe I biasanya didiagnosis pada anak-anak dan dewasa muda. Hanya 5% dari penderita diabetes yang memiliki bentuk penyakit. Diabetes tipe I ini tubuh tidak dapat memproduksi insulin dan sangat memerlukan insulin tambahan dari luar. Insulin adalah hormon yang diperlukan untuk mengubah gula, pati dan makanan lainnya menjadi energi yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari dan penderita diabetes tipe I dapat belajar mengatur kondisi mereka dan selalu hidup sehat (ADA, 2015).

b. Diabetes Mellitus tipe II

*The National Diabetes Services Scheme* (NDSS) menyatakan diabetes mellitus tipe II disebut juga dengan *insulin requirement* (membutuhkan insulin) adalah kondisi dimana tubuh secara bertahap akan kehilangan kemampuan untuk memproduksi insulin yang cukup dipankreas agar kadar gula darah akan normal. Diabetes tipe II ini sangat berhubungan dengan faktor risiko gaya hidup modern dan juga memiliki faktor yang kuat dari genetik (NDSS, 2015).

c. Diabetes Mellitus tipe lain

Diabetes Mellitus tipe lain adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah akibat defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, karena obat atau zat kimia, infeksi, sebab imunologi yang jarang, sindrom genetik lain yang berkaitan dengan diabetes mellitus (Soegondo, 2009).

d. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah yang terjadi pada wanita hamil biasanya terjadi pada usia 24 minggu masa kehamilan karena terjadi pembentukan beberapa hormon dan setelah melahirkan kadar gula darah kembali normal (Tandra, 2013).

### **2.2.3 Patofisiologi Diabetes Melitus**

Menurut Slamet dalam Soegondo (2009) Seperti suatu mesin, badan memerlukan bahan untuk membentuk sel baru dan mengganti sel yang rusak. Di

samping itu badan juga memerlukan energi supaya sel badan dapat berfungsi dengan baik. Energi pada mesin berasal dari bahan bakar yaitu bensin. Tubuh manusia bahan bakar itu berasal dari bahan makanan yang di makan sehari-hari, yang terdiri dari karbohidrat (gula dan tepung-tepungan), protein (asam amino) dan lemak (asam lemak).

Pengolahan bahan makanan dimulai di mulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus. 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 energi dalam bentuk glukosa. Proses metabolisme itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel, untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Insulin ini adalah hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas. Keadaan normal artinya kadar insulin cukup dan sensitif, insulin akan ditangkap oleh reseptor insulin sehingga kadar glukosa dalam darah normal. Pada diabetes didapatkan jumlah insulin yang kurang atau pada keadaan kualitas insulinnya tidak baik (resistensi insulin), meskipun insulin ada reseptor juga ada, tapi karena ada kelainan di dalam sel itu sendiri pintu masuk sel tetap tidak dapat terbuka tetap tertutup hingga glukosa tidak dapat masuk sel untuk dibakar (dimetabolisme).

Akibatnya glukosa tetap berada di luar sel, hingga kadar glukosa dalam darah meningkat (Soegondo, 2009).

#### **2.2.4 Diagnosis Diabetes Melitus**

Diagnosis klinis Diabetes Mellitus umumnya dipikirkan bila ada keluhan khas DM berupa poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lain yang mungkin di kemukakan pasien adalah lemah, kesemutan, gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada pasien wanita (Sudoyo, 2006).

#### **2.2.5 Penyebab Penyakit Diabetes Melitus**

Diabetes terjadi jika tubuh tidak menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan kadar gula darah yang normal atau jika sel tidak memberikan respon yang tepat terhadap insulin. Penderita DM tipe I menghasilkan sedikit insulin atau sama sekali tidak menghasilkan insulin. Sebagian besar diabetes melitus tipe I terjadi sebelum usia 30 tahun. Para ilmuwan percaya bahwa faktor lingkungan (seperti infeksi virus atau faktor gizi pada masa kanak-kanak atau dewasa awal) menyebabkan sistem kekebalan menghancurkan sel penghasil insulin di pankreas. Hal ini terjadi dipengaruhi oleh adanya faktor genetik.

Penderita DM tipe II pankreas tetap menghasilkan insulin, dengan jumlah yang terkadang lebih tinggi dari normal. Tetapi tubuh membentuk kekebalan terhadap efek insulin, sehingga terjadi kekurangan insulin relatif. Sekitar 90% penderita diabetes melitus tipe II. Faktor risiko untuk DM tipe II adalah obesitas. 80-90%

penderita diabetes tipe II mengalami obesitas. DM tipe II juga cenderung bersifat diturunkan (Soegondo, 2009).

### **2.2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi Diabetes Mellitus**

#### **a. Kelainan Genetika**

DM dapat diwariskan dari orang tua kepada anak. Gen penyebab Diabetes Melitus akan dibawa oleh anak jika orang tuanya menderita diabetes melitus tetapi resikonya terkena DM juga tergantung pada faktor kelebihan berat badan, stress, dan kurang aktivitas (Hasdianah, 2012).

#### **b. Usia**

Hasil penelitian Kekenusa, dkk 2013 menunjukkan bahwa umur  $\geq 45$  tahun memiliki pengaruh yang bermakna dengan kejadian diabetes. Orang yang berusia  $\geq 45$  tahun memiliki resiko menderita diabetes 8 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang berusia  $\leq 45$  tahun. Resisten insulin berhubungan erat dengan penuaan sehingga dapat meningkatkan resiko mengalami DM khususnya tipe II.

#### **c. Ras**

Prevalensi DM pada orang dewasa 3 hingga 5 kali lebih besar pada orang Afrika, Karibia dan Asia Selatan yang dibandingkan populasi kulit putih Eropa. Selain itu tingkat aktivitas fisik yang rendah juga mendukung terjadi DM pada populasi tersebut (Oldroyd, 2005).

#### **d. Pola makan yang salah**

Kurang gizi atau kelebihan berat badan sama-sama meningkatkan risiko kena

diabetes. Kurang gizi (malnutrisi) dapat merusak pankreas, sedangkan obesitas (gemuk berlebihan) mengakibatkan gangguan kerja insulin (retensi insulin). Kurang gizi dapat terjadi selama kehamilan, masa anak-anak, dan pada usia dewasa akibat diet ketat berlebihan. Obesitas bukan karena makanan yang manis atau kaya lemak, tetapi lebih disebabkan jumlah konsumsi yang terlalu banyak, sehingga cadangan gula darah yang disimpan di dalam tubuh sangat berlebihan. Sekitar 80 % penderita DM tipe II adalah mereka yang tergolong gemuk (Vitahealth, 2004).

e. Obesitas dan obesitas pada bagian perut

Obesitas merupakan faktor risiko utama untuk terjadinya Diabetes Mellitus. hubungan dengan DM tipe II sangatlah kompleks. Meskipun angka obesitas yang diukur melalui indeks massa tubuh (IMT) umumnya rendah pada orang-orang India, namun angka tersebut berkaitan erat dengan intoleransi glukosa pada populasi perkotaan maupun pedesaan (Gibney, dkk 2009).

Keadaan ini dapat terjadi karena efek yang merugikan dari usia dan berat badan terhadap tingginya derajat resistensi insulin pada beberapa populasi seperti orang-orang India di Asia. Distribusi lemak tubuh lebih penting artinya sebagai prediktor DM ketimbang obesitas. Adipositas tubuh bagian atas (*upper-body adiposity*) yang diukur melalui rasio pinggang/panggul (WHR, *waist-hip ratio*) memiliki keterkaitan yang lebih erat dengan DM pada sejumlah penelitian *cross sectional* dan prospektif (Gibney, dkk 2009).

Hasil penelitian dari India secara konsisten memperlihatkan sekalipun angka

obesitas namun (*general obesity*) lebih rendah, namun rata-rata orang India memiliki adipositas badan atas (*upper-body adiposity*) yang lebih tinggi. Nilai *cut off* batas atas untuk IMT yang normal bagi orang-orang India adalah  $23 \text{ kg/m}^2$  (Gibney, dkk 2009). Obesitas pada perut atau berbentuk apel dimana lingkar pinggang  $> 40$  inchi pada pria dan  $> 35$  inchi untuk wanita adalah faktor yang potensial menyebabkan resistensi insulin (Brown, 2005).

f. Kurangnya aktivitas fisik

Beberapa penelitian *cross-sectional* pada populasi Pasifik, Polinesia dan Mikronesia memperlihatkan keterkaitan yang kuat antara prevalensi DM tipe II dan kurangnya aktivitas fisik. Dampak kurangnya aktivitas fisik memperlihatkan manifestasi yang lebih nyata pada populasi yang terbiasa untuk melakukan aktivitas yang berat. Perkembangan TGT (Toleransi Glukosa Terganggu) menjadi DM dapat dicegah melalui peningkatan aktivitas fisik yang memberikan perlindungan terhadap timbulnya DM tipe II secara langsung maupun melalui pengaruhnya pada obesitas dan metabolisme lemak (Gibney, dkk 2009).

Latihan fisik memperbaiki sensitivitas insulin serta meningkatkan asupan glukosa oleh otot dengan cara ini latihan fisik memberikan efek yang menguntungkan bagi metabolisme karbohidrat, pada diabetes maupun pada orang-orang yang bukan diabetesi. Latihan fisik juga memberikan efek yang menguntungkan bagi metabolisme lemak dan berperan dalam penurunan berat badan (Gibney, dkk 2009).



Sebuah analisis yang dilakukan diantara perawat di AS juga memperlihatkan manfaat latihan fisik, dalam bentuk berjalan cepat, untuk mengurangi risiko DM dan penyakit arteri koronaria. Sebuah penelitian lanjutan selama 6 tahun di Cina memperlihatkan penurunan risiko perkembangan TGT menjadi DM sebesar 40% pada subjek penelitian yang diharuskan menjalani program latihan fisik (Gibney, dkk 2009).

### **2.2.7 Penatalaksanaan Gizi Pada Diabetes Mellitus**

Walaupun kepatuhan pasien terhadap prinsip gizi dan perencanaan makan merupakan salah satu kendala pada pelayanan diabetes, terapi gizi merupakan komponen utama keberhasilan penatalaksanaan diabetes (Soegondo, 2009).

#### **a. Terapi Gizi Medis**

##### **1. Tujuan**

Tujuan umum terapi gizi adalah membantu orang dengan diabetes memperbaiki kebiasaan gizi dan olahraga untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik, dan beberapa tambahan tujuan khusus yaitu :

- a. Menyediakan makanan cukup untuk menjaga tumbuh-kembang normal, sesuai dengan kebiasaan makan, latar belakang budaya, gaya hidup dan kesiapan untuk merubah perilaku (Purba, 2015).
- b. Mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal dengan keseimbangan asupan makanan dengan insulin (endogen atau eksogen) atau obat hipoglikemik oral dan tingkat aktivitas.

- c. Mencapai dan mempertahankan kadar serum lipid yang optimal (Almatsier, 2010).
- d. Pengaturan 3J (jadwal, jenis, jumlah) makanan disesuaikan dengan pemberian insulin (Purba, 2015).
- e. Meningkatkan kesehatan umum melalui pemilihan makanan sehat dan olahraga.
- f. Memberikan pendidikan agar mampu mengelola diabetes secara mandiri untuk penanganan dan pencegahan hipoglikemia, penyakit akut dan pemeriksaan gula darah

b. Kebutuhan Zat Gizi

1) Karbohidrat

Persentase energi yang berasal dari karbohidrat disesuaikan dengan kebiasaan makan. Target kadar gula darah dan profil lipid yang ingin dicapai. Untuk mencegah ketosis diberikan 50-60% karbohidrat dari total Kalori sehari. Batasi penggunaan *refined* karbohidrat (gula) sebagai makanan tunggal dan perhatikan indeks glikemik makanan (Purba, 2015).

2) Protein

Pemberian protein harus mencukupi untuk pertumbuhan perkembangan normal, memelihara cadangan protein yaitu  $\pm 12\%$  dari energi total. Bila ada gangguan ginjal, maka kebutuhan protein harus dimodifikasi (Lanywati, 2006).

3) Lemak

Asupan lemak dianjurkan  $<7\%$  dari lemak jenuh dan tidak lebih 10% energi dari

lemak tidak jenuh ganda, sedangkan selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Anjuran asupan lemak di Indonesia adalah 20-25 % energi. Apabila peningkatan LDL merupakan masalah utama, dapat diikuti anjuran diet dislipidemia tahap II yaitu <7% total dari lemak jenuh, dan kandungan kolesterol 200 mg/hari.

Apabila peningkatan trigliserida dan VLDL merupakan masalah utama pendekatan yang mungkin menguntungkan selain penurunan berat badan dan peningkatan aktivitas adalah peningkatan sedang asupan lemak tidak jenuh tunggal sampai 20% energi, sedangkan asupan karbohidrat lebih rendah.

Perencanaan makanan tinggi lemak tidak jenuh tunggal dapat dilakukan antara lain dengan penggunaan *nuts*. Alpukat dan minyak zaitun. Pasien dengan kadar trigliserida > 1000 mg/gl mungkin perlu penurunan semua tipe lemak makanan untuk menurunkan kadar lemak plasma dalam bentuk kilomikron (Soegondo, 2009).

#### 4) Serat

Pemberian serat bertujuan untuk merawat dan mencegah beberapa gangguan gastrointestinal dan serat larut membantu menurunkan kadar lipida darah. Serat yang dianjurkan pada laki-laki adalah 38 gram sedangkan wanita adalah 26 gram per hari (IOM, 2006).

#### 5) Natrium

Anjuran asupan untuk orang dengan diabetes sama dengan penduduk biasa yaitu tidak lebih dari 3000 mg, sedangkan bagi penderita hipertensi ringan sampai

sedang dianjurkan 2400 mg natrium perhari (Soegondo, 2009).

## **2.3 Indeks Glikemik**

### **2.3.1 Definisi**

Indeks glikemik adalah ukuran seberapa besar efek suatu makanan yang mengandung karbohidrat dengan skala 0-100 dalam meningkatkan kadar gula darah setelah dimakan. Makanan dengan indeks glikemik tinggi adalah makanan yang cepat dicerna dan diserap oleh tubuh sehingga akan meningkatkan kadar gula darah secara signifikan. Makanan dengan indeks glikemik rendah mengalami pencernaan dan penyerapan yang lebih lambat sehingga peningkatan kadar gula darah dan insulin akan terjadi secara perlahan-lahan (Miller, 2014).

Makanan dengan indeks glikemik rendah telah terbukti memperbaiki kadar glukosa dan lemak pada pasien-pasien DM dan memperbaiki resistensi insulin. Selain itu, makanan dengan indeks glikemik rendah juga membantu mengontrol nafsu makan, memperlambat munculnya rasa lapar sehingga dapat membantu mengontrol berat badan pasien (Regina, 2015).

Penggolongan nilai indeks glikemik menurut Jenny Miller dalam BHC, 2015 adalah :

1. Rendah bila nilai indeks glikemik  $< 55$
2. Sedang bila nilai indeks glikemik 56-69
3. Tinggi bila nilai indeks glikemik  $> 70$

### **2.3.2 Jenis-Jenis Indeks Glikemik**

Indeks glikemik ada 3 jenis yaitu :

- a. Indeks glikemik pangan tunggal yaitu nilai indeks glikemik yang diperoleh berasal dari pengujian makanan tunggal.
- b. Indeks glikemik pangan campuran yaitu nilai indeks glikemik yang diperoleh dari perhitungan jumlah presentase karbohidrat dikali dengan indeks glikemik tunggal masing-masing
- c. Indeks glikemik menyeluruh yaitu indeks glikemik yang diperoleh dari perhitungan jumlah kandungan karbohidrat dikalikan frekuensi pemakaian dalam sehari dikalikan dengan indeks glikemik tunggal dibagi dengan total kandungan karbohidrat seluruh pangan (Rimbawan, 2004).

### **2.3.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Glikemik**

Para ahli telah mempelajari faktor-faktor penyebab perbedaan Indeks glikemik antara pangan yang satu dengan lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu cara pengolahan (tingkat gelatinisasi pati dan ukuran partikel), perbandingan amilosa dan amilopektin gizi pangan.

#### **1. Proses Pengolahan**

Dewasa ini teknik pengolahan pangan menjadikan pangan tersedia dalam bentuk, ukuran dan rasa yang lebih enak. Proses penggilingan menyebabkan struktur pangan menjadi halus sehingga pangan tersebut mudah dicerna dan diserap. Pangan yang mudah cerna dan diserap menaikkan kadar gula darah dengan cepat.

Penumpukan dan penggilingan biji-bijian memperkecil ukuran partikel sehingga mudah menyerap air menurut Liljeberg dalam buku indeks glikemik pangan, makin kecil ukuran partikel maka indeks glikemik pangan makin tinggi. Butiran utuh sereal, seperti gandum menghasilkan glukosa dan insulin yang rendah. Namun ketika biji-bijian digiling sebelum diresbus, respon glukosa dan insulin mengalami peningkatan yang bermakna (Rimbawan, 2004).

## 2. Kadar Amilosa dan Amilopektin

Amilosa adalah polimer gula sederhana yang tidak bercabang. Struktur yang tidak bercabang ini membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga sulit tergelatinisasi akibatnya mudah cerna. Sementara amilopektin-polimer gula sederhana memiliki ukuran molekul lebih besar dan lebih terbuka sehingga mudah tergelatinisasi akibatnya mudah cerna. Penelitian terhadap pangan yang memiliki kadar amilosa dan amilopektin berbeda menunjukkan bahwa kadar glukosa darah dan respon insulin lebih rendah setelah mengkonsumsi pangan berkadar amilosa tinggi daripada pangan lebih tinggi daripada amilosa, respon gula darah lebih tinggi (Rimbawan, 2004).

## 3. Kadar Gula dan Daya Osmotik Pangan

Pengaruh gula secara alami terdapat didalam pangan dalam berbagai porsi terhadap respon gula darah sangat sulit diprediksi. Hal ini dikarenakan pengosongan lambung diperlambat oleh peningkatan konsumsi gula apapun strukturnya.

## 4. Kadar Serat Pangan

Menurut Miller dalam buku indeks glikemik pangan, pengaruh serat pada indeks glikemik pangan tergantung pada jenis seratnya. Bila masih utuh serta dapat bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan. Akibatnya indeks glikemik cenderung melebihi rendah. Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa kacang-kacangan atau tepung, biji-bijian memiliki indeks glikemik rendah (30-40).

Menurut Rimbawan, 2004 serat kasar mempertebal kerapatan atau ketebalan campuran makanan dalam saluran pencernaan. Hal ini memperlambat lewatnya makanan pada saluran pencernaan menjadi lambat dan akhirnya respon gula darah menjadi lebih rendah.

#### 5. Kadar Lemak dan Protein Pangan

Pangan berkadar lemak dan protein tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung dengan demikian laju pencernaan makanan diusus halus juga diperlambat. Oleh karena itu pangan berkadar lemak tinggi cenderung memiliki indeks glikemik lebih rendah daripada sejenis berkadar lemak lebih rendah (Rimbawan, 2004).

#### 6. Kadar Anti Gizi Pangan

Rimbawan, 2004 beberapa pangan secara alamiah mengandung zat yang dapat menyebabkan keracunan bila jumlahnya besar. Zat tersebut dinamakan zat anti gizi. Beberapa zat anti gizitetap aktif walaupun sudah melalui proses pemasakan. Zat anti gizi pada biji-bijian dapat memperlambat pencernaan karbohidrat didalam usus halus. Akibatnya indeks glikemik pangan menurun (Rimbawan, 2004).

### 2.3.4 Sumber Bahan Makanan Indeks Glikemik

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Waspadji, dkk 2003 bahwa sumber bahan makanan indeks glikemik banyak terdapat di padi-padian, kacang-kacangan dan buah-buahan.

**Tabel 2.2 Bahan Makanan Indeks Glikemik**

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Indeks Glikemik</b>	<b>Serat (gr)</b>
Kacang Kedelai	17,5	0,4
Kacang Merah	4,3	0,4
Kacang Tanah	8,46	0,1
Kacang Hijau	28,9	0,75
Kacang Tolo	30,4	0,15
Pepaya Lokal	21,4	0,45
Sawo	15, 5	0,2
Tempe	2	0,35
Tahu	2	0,05

*Sumber : Waspadji, 2003, Almatsier 2010*

## 2.4 Karbohidrat

### 2.4.1 Definisi

Karbohidrat adalah senyawa yang terbentuk dari molekul karbon, hidrogen dan oksigen. Fungsi utama karbohidrat adalah penghasil energi didalam tubuh, pada setiap gram karbohidrat menghasilkan 4 kkal energi. Dari energi hasil proses oksidasi pembakaran, kemudian akan digunakan oleh tubuh untuk menjalankan berbagai fungsinya, seperti bernafas, kontraksi jantung dan otot serta untuk menjalankan berbagai aktivitas fisik seperti berolahraga atau bekerja (Lovi, 2013).



### **2.4.2 Fungsi Karbohidrat**

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Sebagian karbohidrat didalam tubuh berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi. Sebagian disimpan sebagai glikogen dalam hati dan jaringan otot, dan sebagian juga menjadi lemak untuk kemudian disimpan sebagai cadangan energi dalam jaringan lemak (Almatsier, 2007).

Karbohidrat dapat berfungsi secara optimal, tubuh harus dapat mempertahankan konsentrasi gula dalam batas-batas tertentu yaitu 70-120 mg/dl, dalam keadaan puasa bila gula darah naik diatas 170 mg/dl, gula akan dikeluarkan lewat urin. Apabila gula darah turun sampai 40-50 mg/dl terjadi gugup, lemas dan pusing. Pengaturan kegagalan gula darah terjadi karena terganggu sistem pengaturan gula darah dalam tubuh (Maulana, 2008).

### **2.4.3 Angka Kecukupan Karbohidrat**

Menurut *Institute of Medicine* kebutuhan karbohidrat remaja dan dewasa laki-laki dan perempuan relatif sama yaitu 130 gram/hari. Bagi ibu hamil kebutuhannya adalah sejumlah kebutuhan perempuan dewasa yaitu 130 gram/hari. Sedangkan kebutuhan karbohidrat bagi ibu menyusui adalah 210 gram/hari (IOM, 2005). Kebutuhan karbohidrat normal adalah 60-75 % dari energi total, tetapi pada penyakit diabetes tidak dianjurkan mengkonsumsi gula sederhana (Almatsier, 2007).

Pengurangan konsumsi karbohidrat diperlukan pasien diabetes mellitus tipe II dengan obesitas karena berhubungan dengan penurunan berat badan dan gula darah

dengan pengurangan karbohidrat dapat meningkatkan aktivitas insulin dan penurunan kadar gula darah (Arora, 2009).

#### **2.4.4 Karbohidrat Kompleks**

Karbohidrat kompleks ini dapat terdiri dari *polisakarida* yang terdiri dari lebih dari dua ikatan monosakarida dan *serat* yang dinamakan juga polisakarida nonpati (Almatsier, 2007).

- a. Polisakarida biasa disebut dengan karbohidrat kompleks karena susunannya yang sangat kompleks dan tersusun atas banyak gugus monosakarida (Tirtawinata, 2006) yang terdiri dari 6 molekul atom yang diformulasikan sebagai  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Nilai  $n$  beragam namun dalam kebanyakan kasus sangat besar. Satu molekul selulosa misalnya dapat terdiri dari ribuan unit glukosa yang saling terhubung. Jenis polisakarida yang penting dalam ilmu gizi adalah pati, dekstrin, glikogen, dan polisakarida non pati (Lean, 2013).
- b. Serat adalah karbohidrat kompleks, karena tidak dapat dihancurkan oleh sistem pencernaan tubuh, dan tidak menambah kalori (Basuki, 2005). Serat sangat baik untuk mengatasi gangguan pencernaan, melindungi usus besar (kolon), menurunkan berat badan serta mencegah gangguan proses metabolisme, dan terhindar dari penyakit jantung koroner, batu ginjal dan DM (Putra, 2013). Pasien DM, serat merupakan asupan yang sangat penting, khususnya dalam mengontrol gula darah dalam tubuh. Peran

utama serat dalam makanan adalah pada kemampuannya mengikat air, selulosa dan pektin. Dengan adanya serat, membantu mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekresikan keluar. Serat makanan memberikan manfaat secara fisiologi yaitu mengontrol kolesterol darah dan mengontrol glukosa darah (Susmiati, 2007).

#### 2.4.5 Sumber Karbohidrat Kompleks

Sumber utama karbohidrat ini banyak terdapat pada sumber padi-padian, buah-buahan, kacang-kacangan, dan sayur-sayuran (Adya, 2011).

**Tabel 2.4 Kadar Serat Dalam Bahan Makanan**

Bahan Makanan	Serat (gr)	IG
Roti tawar	2,9	< 55
Oatmeal	1,4	55
Hazelnut	1,1	-
Beras Merah	5,4	> 70
Alpukat	3,3	-
Jeruk	2,2	40
Pear	2,8	38
Mangga	1,7	-
Jambu biji	5,4	-
Pisang	2,0	<55
Apel	2,0	39
Kentang	1,5	< 55
Toge	5,6	-
Brokoli	3,0	-
Asparagus	1,5	-
Terong	2,5	-

Wortel	3,6	> 70
Bit	0,8	-
Sirsak	2,5	-
Papaya	1,9	< 55
Buncis	3,1	-
Semangka	0,2	72

Sumber : *Almatsier,2010, Waspadji, 2003*

## **2.5 Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Karbohidrat Kompleks terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus**

### **2.5.1 Hubungan Indeks Glikemik Rendah dengan Kadar Gula Darah**

Penanganan menu makanan pada penderita DM lebih difokuskan pada porsi makanannya terutama karbohidrat. Hal ini dilakukan karena anggapan bahwa setiap karbohidrat pada jumlah yang sama, memberikan efek yang sama terhadap peningkatan kadar gula darah (Rimbawan, 2004).

Karbohidrat yang berbeda akan memberikan efek yang berbeda pada kadar gula darah dan respon insulin, walaupun diberikan dalam jumlah yang sama. Jumlah karbohidrat bukan dasar yang cukup untuk mengendalikan kadar gula darah (Heather, 2001). Bahan makanan yang berindeks glikemik rendah berhubungan dengan peningkatan pengendalian gula darah. Peran kunci indeks glikemik dalam penatalaksanaan makanan penderita DM adalah memberikan cara mudah untuk memilih makanan yang tidak menaikkan kadar gula darah secara drastis (Miller. 1991).

Penyebab timbulnya penyakit DM adalah perubahan atau kesalahan dalam

pola makan. Konsumsi karbohidrat yang tinggi diduga sebagai penyebabnya. Konsep indeks glikemik memperkuat sebagian dugaan tersebut. Peningkatan kadar gula darah yang cepat akan menaikkan kebutuhan insulin selama insulin masih bisa mengimbangi. Peningkatan kadar gula darah jangka pendek tidak masalah namun peningkatan ini berlangsung lama, insulin tidak mampu lagi menjaga kadar gula darah pada taraf normal maka akan timbul DM tipe II (Rimbawan,2004).

Penelitian mengungkapkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara indeks glikemik dengan kejadian DM. Dua mekanisme utama yang melaluinya adalah resistensi insulin dan kelelahan pankreatik akibat meningkatnya kebutuhan insulin (Willet, 2002). Menurut penelitian jangka menengah bahwa penderita DM, menunjukkan bahwa penggantian karbohidrat yang memiliki indeks glikemik tinggi dengan pangan yang memiliki indeks glikemik rendah akan memperbaiki pengendalian glikemik. Sementara pada kelompok yang memperoleh pengobatan dengan insulin akan menurunkan hipoglikemi (Jarvi, 1999).

Pengujian pangan yang berindeks glikemik rendah pada pasien penderita DM tipe I dan tipe II yang dilakukan oleh beberapa peneliti pada tahun 1988-1994 menunjukkan adanya perbaikan pada pengendalian glikemik. Hal senada telah menunjukkan bahwa diet biji-bijian (indeks glikemik rendah) berkaitan dengan penurunann risiko penderita diabetes mellitus tipe II pada pria (Fung, 2002).

### **2.5.2 Hubungan Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah**

Para ilmuwan menyetujui bahwa penyakit DM ini adalah karena kekurangan hormon insulin, dan sangat erat kaitannya dengan karbohidrat (Jauhari, 2013). Kebutuhan energi berlangsung terus sehingga karbohidrat harus sering dikonsumsi sepanjang hari. Setiap gram karbohidrat memberikan 4 kalori. Jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan utama dan selingan lebih penting daripada sumber atau tipe karbohidrat tersebut. Hal ini disebabkan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan utama dan selingan mempengaruhi kadar glukosa darah dan sekresi insulin (American Diabetes Association, 2015).

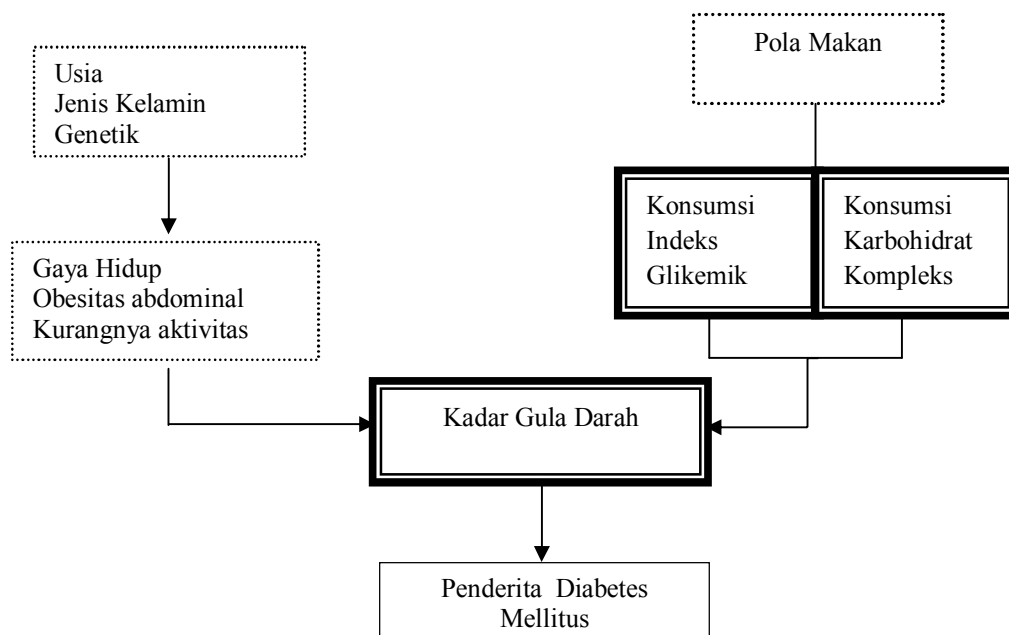
Mekanisme hubungan konsumsi karbohidrat dengan kadar gula darah yaitu karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa menyebabkan peningkatan kadar gula darah dan meningkatkan sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dan resistensi insulin yang terjadi pada diabetes mellitus tipe II menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan sehingga terjadi peningkatan glukosa didalam darah (Linder, 2010).

Riccardi dan Rivellese (1991) telah melakukan penelitian terlebih dahulu mengenai Efek dari asupan karbohidrat dengan gula darah dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara mengkonsumsi karbohidrat dengan kadar gula darah. Hasil ini didukung oleh Triyani dan Werdani (2014) bahwa asupan karbohidrat adalah faktor yang dominan dengan kenaikan kadar gula darah puasa. Hal senada

juga ditemukan oleh Wirawanni (2014) bahwa ada hubungan yang positif antara konsumsi karbohidrat dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe II sedangkan penelitian E. Robert, dkk (2012) menunjukkan asupan serat makanan juga dapat menurunkan kadar gula darah puasa dan HbA<sub>1</sub>C.

Karbohidrat kompleks membutuhkan waktu untuk diubah tubuh menjadi energi dengan demikian makanan diproses pelan-pelan dan tenaga diperoleh sedikit demi sedikit, tidak akan cepat lapar dan energi tersedia dalam waktu lama, cukup untuk aktivitas sehari. Karbohidrat kompleks tidak disaring dan memiliki lebih banyak serat, sehingga tubuh kita memprosesnya lebih lama (Linder, 2010).

## 2.6 Kerangka Teori



Sumber : Hasadianah (2012), Vitahealth (2004), Rimbawan (2004), Almatsier (2007)

Keterangan

Variabel yang di teliti



Variabel yang tidak di teliti



## **2.7 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Ada hubungan konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah dengan kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus tipe II
2. Ada hubungan konsumsi karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus tipe II



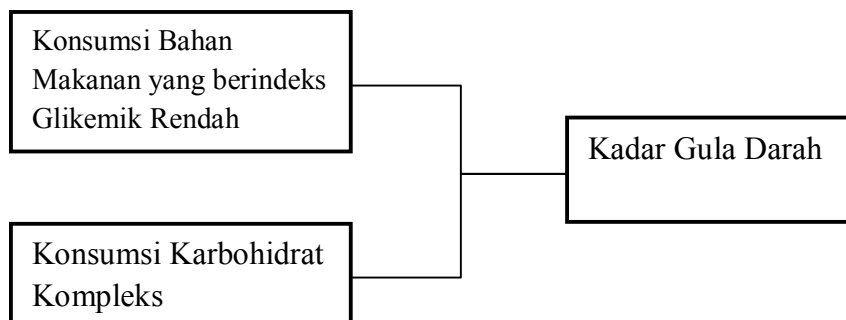
## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian merupakan bentuk rancangan yang digunakan dalam melakukan prosedur penelitian. Desain penelitian yang digunakan *deskriptif analitik* dengan pendekatan *cross sectional* yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika kolerasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (Notoatmodjo, 2012). Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe II di RSUD dr. M. Yunus Kota Bengkulu Tahun 2015.

### **3.2 Kerangka Konsep**

Hubungan konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks terhadap kadar gula penderita diabetes mellitus



### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu pengambilan data dilakukan mulai bulan Februari-Maret 2016.

### 3.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala
1	Konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah	Jumlah bahan makanan yang mengandung indeks glikemik rendah dan dikonsumsi oleh responden selama sebulan terakhir dengan IG rendah $\leq 55$	Wawancara	FFQ Semi Kuantitatif	.....gr	Rasio
2	Konsumsi Karbohidrat Kompleks	Jumlah serat yang dihitung dan terkandung dalam karbohidrat kompleks yang dikonsumsi oleh responden selama sebulan terakhir, selain beras putih	Wawancara	FFQ Semi Kuantitatif	..... gr	Rasio
3	Kadar gula darah	Hasil pemeriksaan glukosa yang tercatat direkam medic	Wawancara	Ceklist	.... mg/dl	Rasio

Tabel 3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 3.5.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subyek yang

mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007). Populasi penelitian ini berjumlah 73 orang.

### 3.5.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2010). Dapat disimpulkan bahwa sampel adalah sebagian atau wakil yang diambil dari populasi untuk diteliti, sehingga sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili). Sampel dalam penelitian ini yaitu penderita DM rawat jalan di RS Dr. M. Yunus Bengkulu yang mempunyai kesempatan yang sama untuk terpilih dan bersedia dijadikan sampel dalam penelitian ini.

Pasien yang masuk dalam kriteria inklusi pada penelitian ini adalah :

1. Pasien DM Tipe II
2. Usia  $\geq 30$  tahun
3. Bertempat tinggal di Kota Bengkulu
4. Tercatat sebagai pasien rawat jalan di RSUD M. Yunus Bengkulu
5. Bersedia menjadi responden dan bersedia dikunjungi di rumah (*home visit*)

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

$$n = \frac{73}{1 + 73(0.1^2)}$$

$$n = \frac{73}{1,73}$$

$$n = 42 \text{ sampel}$$

Keterangan :

N = Besar populasi

n = Besar sampel

d = Tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan

(Notoadmojo, 2012)

### **3.6 Cara Pengumpulan Data**

#### **3.6.1 Data Primer**

Data primer pada penelitian ini adalah data yang diambil berdasarkan penelitian/wawancara langsung pada responden. Data tersebut meliputi data identitas, meliputi nama, umur, jenis kelamin, alamat dan data konsumsi makan penderita DM, diperoleh melalui FFQ semi kuantitatif.

#### **3.6.2 Data Sekunder**

Data sekunder pada penelitian ini adalah data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari sumber yang telah ada yaitu, kadar gula darah penderita DM Tipe II di RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu.

### **3.7 Cara Pengolahan Data**

#### *1. Editing* (Pemeriksaan Data)

Kegiatan ini meliputi pemeriksaan dan melengkapi serta memperbaiki data yang telah ada secara keseluruhan.

#### *2. Coding* (Pengkodean Data)

Hasil yang sudah ada kemudian diklasifikasikan dengan memberikan kode.

#### *3. Tabulating* (Tabulasi Data)

Tabulasi data dengan memberikan skor masing-masing jawaban responden.

#### 4. *Entry* (Memasukkan Data)

Memasukkan data tersebut kedalam komputer dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) for Windows versi Indonesia 16.0.

#### 5. *Cleaning* (Pembersihan Data)

Sebelum melakukan analisis data, dilakukan pengecekan, pembersihan, jika ditemukan kesalahan pada *entry* data.

### **3.8 Analisis Data**

#### **3.8.1 Analisis Univariat**

Merupakan analisis yang dilakukan terhadap tiap variabel dalam hasil penelitian. Pada umumnya dalam analisa ini hanya menghasilkan distribusi dan persentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2012). Hasil analisis univariat akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

#### **3.8.2 Analisis Bivariat**

Analisa bivariat dalam penelitian menggunakan SPSS 16.0. Analisa bivariat bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel konsumsi bahan makanan berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah yang berjenis numerik. Hubungan antara dua variabel numerik dapat dihasilkan dua jenis, yaitu derajat/keeratan hubungan, digunakan personal korelasi. Dasar pengambilan keputusan adalah  $H_0$  diterima jika  $p > 0,05$   $H_0$  ditolak jika  $p < 0,05$ .

Menurut Colton, kekuatan hubungan dua variabel secara kualitatif dapat dibagi

dalam 4 area :

$r = 0,00-0,25$  : Tidak ada hubungan/hubungan lemah

$r = 0,25-0,5$  : Hubungan sedang

$r = 0,5-0,75$  : Hubungan kuat

$r = > 0,75$  : Sempurna

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil**

##### **4.1.1 Proses penelitian**

Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu di poli penyakit dalam rawat jalan untuk melihat hubungan antara variabel independen (konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks) dengan variabel dependen (kadar gula darah). Data bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks diperoleh dari hasil mengisi *Food Frequency Questionnaire* semi kuantitatif (FFQ) dan data kadar gula darah diperoleh dari *medical record* untuk mengetahui hubungan variabel independen dan dependen.

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi pembuatan proposal, survey awal, pengurusan surat izin pra penelitian dari institusi pendidikan yaitu Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Penelitian dilakukan di poli penyakit dalam rawat jalan RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* yaitu diambil sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti yaitu sampel berjumlah 42 orang.

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan mengisi

*FFQ* semi kuantitatif yang dikonsumsi sebulan terakhir dan data kadar gula darah diperoleh dari *medical record*. Pengujian proposal dilakukan pada bulan Oktober dan pengurusan surat dilakukan dari bulan Januari sampai Februari 2016.

Data asupan yang telah terkumpul dihitung jumlahnya kemudian dihitung asupan seratnya menggunakan *software nutrisurvey* kemudian dicatat dalam master tabel untuk selanjutnya dianalisis. Sedangkan data bahan makanan yang berindeks glikemik rendah hanya dihitung jumlah gram per hari yang dikonsumsi per bahan makanan oleh pasien DM di RSUD M. Yunus. Setelah data diolah, selanjutnya adalah pembuatan laporan hasil penelitian dan pembahasan penelitian yang telah dianalisis.

#### 4.1.2 Analisis Univariat

Analisis Univariat yaitu berupa distribusi frekuensi konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah, konsumsi karbohidrat kompleks dan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus di RSUD M. Yunus Bengkulu

**Tabel 4.1 Rata-Rata Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Konsumsi Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II Di RSUD M. Yunus Bengkulu**

Variabel	Mean	SD	Minimum	Maximum	N
Konsumsi Bahan Makanan Yang Berindeks Glikemik Rendah	26,35	6,66	9,99	39,17	46
Konsumsi Karbohidrat Kompleks	5,13	3,71	1,2	16,7	
Kadar Gula Darah	289,04	57,38	165	390	



Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah rata-rata adalah 26,35 gram/hari dan SD 6,66. Sedangkan konsumsi karbohidrat kompleks rata-rata 5,13 gram/hari dan SD 3,71. Nilai rata-rata kadar gula darah adalah 289,04 mg/dL dan SD 57,34.

#### 4.1.3 Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel independen (konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah, konsumsi karbohidrat kompleks) dengan variabel dependen (kadar gula darah) menggunakan uji *Korelasi Pearson*.

**Tabel 4.1.1 Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II Di RSUD M. Yunus Bengkulu**

Variabel	Nilai r <i>Pearson Correlation</i>	Nilai P
Konsumsi bahan makanan yang berindeks Glikemik Rendah dan Kadar gula darah	-0,393	0,007

Tabel 4.1.1 menunjukkan hasil ada hubungan antara konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dengan kadar gula darah ( $p \text{ Value} < 0,05$ ) dan berpola negatif, yang artinya semakin tinggi konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah maka semakin rendah kadar gula darah penderita DM.

**Tabel 4.1.2 Hubungan Konsumsi Karbohidrat Kompleks dan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II Di RSUD M. Yunus Bengkulu**

Variabel	Nilai r <i>Pearson Correlation</i>	Nilai P
Konsumsi Karbohidrat Kompleks dan Kadar Gula Darah	-0,293	0,048

Tabel 4.1.2 menunjukkan hasil ada hubungan antara konsumsi karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah (*p Value* < 0,05) dan berpola negatif, artinya semakin tinggi konsumsi karbohidrat kompleks maka semakin rendah kadar gula darah pada penderita DM.

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD M. Yunus Bengkulu**

Berdasarkan hasil uji statistik terdapat hubungan antara konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dengan kadar gula darah (*p Value* < 0,05) dan berpola negatif, yang artinya semakin tinggi konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah maka semakin rendah kadar gula darah penderita DM.

Penderita DM rata-rata mengkonsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah sebanyak 26,35 gram/hari dengan rata-rata kadar gula darah 289,04 mg/dL. Hasil FFQ diperoleh bahwa penderita DM sering mengkonsumsi bahan makanan seperti tempe, tahu, pepaya dan kacang tanah. Bahan makanan seperti tempe dan tahu hampir rata-rata dikonsumsi setiap hari dengan cara pemasakan yang

digoreng, sedangkan pepaya mereka bisa mendapatkan dari batangnya langsung atau membeli dipasar dengan harga yang relatif murah dan kacang tanah biasanya dikonsumsi ketika membeli lotek ataupun gado-gado.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Poliklinik Metabolik-Endokrinologi RSUPN Cipto Mangunkusumo bahwa konsumsi kacang-kacangan seperti kacang kedelai, kacang merah, kacang hijau, kacang tolo, tempe, tahu dan sawo, pepaya lokal dapat menghasilkan respon glukosa darah lebih rendah. Hal ini dikarenakan bahwa pada kacang kedelai proses penyerapan lebih lambat dibanding kacang yang lain karena adanya *trypsin inhibitor* yang dapat menghambat penyerapan. Kacang kedelai mengandung *trypsin inhibitor* yang cukup besar (Waspadji, 2003).

Tempe dan tahu goreng mempunyai nilai indeks glikemik yang sangat rendah, hal ini dapat terjadi dikarenakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan dari golongan leguminosa yaitu serat yang cukup tinggi serta mengandung *trypsin inhibitor* yang cukup besar dan mengandung protein dan lemak (karena cara pemasakannya digoreng) sehingga adanya protein dan lemak dapat memperlambat proses penyerapan (Waspadji, 2003)

*Trypsin inhibitor* akan memecah asam amino arginin dan lisin yang akan menghambat kerja enzim sebagai substansi yang dapat mengurangi aktivitas enzim. *Trypsin inhibitor* akan mengkatalis pemutusan yang mengubah kimotripsinogen

menjadi enzim aktif kimotripsin, proleptase menjadi elastase, dan prokarboksipeptidase menjadi karboksipeptidase. Dengan demikian, tripsin sangat berperan penting karena enzim ini menguraikan protein makanan (B, Dawn, 2000).

Peran kunci indeks glikemik dalam penatalaksanaan makanan pada penderita DM adalah memberikan cara mudah untuk memilih makanan yang tidak menaikkan kadar gula darah secara drastis. Memilih makanan dengan indeks glikemik rendah, secara tidak langsung juga berarti mengonsumsi makanan yang beraneka ragam. Hal ini akan meningkatkan mutu secara keseluruhan makanan yang dikonsumsi sehingga penatalaksanaan menu makanan dengan konsep indeks glikemik juga mendukung upaya penganekaragaman makanan (Rimbawan, 2004).

#### **4.2.2 Hubungan Konsumsi Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II Di RSUD M. Yunus Bengkulu**

Berdasarkan hasil uji statistik bahwa terdapat antara konsumsi karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah ( $p \text{ Value} < 0,05$ ) dan berpola negatif, yang artinya semakin tinggi konsumsi karbohidrat kompleks, maka semakin rendah kadar gula darah penderita DM.

Hasil penelitian dengan menggunakan FFQ semi kuantitatif penggunaan sumber serat yang paling sering dikonsumsi oleh pasien DM di poliklinik penyakit dalam RSUD M. Yunus Bengkulu adalah wortel, kentang, terong, pisang dan mangga selain mudah didapat dan harganya relatif murah di Provinsi Bengkulu, buah mangga bisa mereka peroleh dari batangnya yang siap panen.

Pada penelitian ini rata-rata konsumsi karbohidrat kompleks penderita DM sebanyak 5,13 gram/hari dengan rata-rata kadar gula darah 289,04 mg/dL. Biasanya pasien sering mengonsumsi wortel, kentang, terong dalam bentuk sayur yang siap dikonsumsi. Pasien sering mengonsumsi pisang ketika mereka sedang menonton televisi ataupun dijadikan *snack*, sedangkan mangga mereka sering mengkonsumsinya dalam bentuk jus.

Bahan makanan wortel, kentang, terong, pisang dan mangga merupakan makanan yang tinggi serat karena dalam 100 gram wortel mengandung 3,6 gram serat, kentang dalam 100 gram mengandung 1,5 gram serat, terong dalam 100 gram mengandung 2,5 gram serat, pisang dalam 100 gram mengandung 2.0 gram serat dan mangga dalam 100 gram mengandung 1,7 gram serat.

Hal ini senada dengan penelitian Wirawanni (2012) bahwa terdapat hubungan yang bermakna untuk kadar gula darah puasa dengan asupan energi, karbohidrat, serat, beban glikemik, frekuensi latihan jasmani dan durasi latihan jasmani hal ini sejalan yang ditunjukkan bahwa asupan serat makanan juga dapat menurunkan kadar gula darah puasa dan HbA<sub>1</sub>C (E, Robbert, 2012).

Konsumsi serat memberikan efek yang positif terhadap kadar gula darah pada DM tipe II karena serat makanan memperlambat proses pengosongan lambung dan penyerapan gula darah oleh usus halus. Studi pada penderita DM tipe II di Texas melaporkan diet tinggi serat akan menurunkan kadar gula darah (E, Robbert, 2012).

Serat merupakan asupan yang sangat penting bagi penderita DM, khususnya dalam mengontrol gula darah dalam tubuh. Fungsi utama serat dalam makanan adalah pada kemampuannya yang mengikat air oleh selulosa dan pektin. Dengan adanya serat, membantu mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekresikan keluar. Serat makanan memberikan manfaat secara fisiologi yaitu mengontrol kolesterol darah dan mengontrol glukosa darah (Susmiati, 2007).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah penderita DM tipe II di RSUD M. Yunus Bengkulu maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah penderita DM sebanyak 26,35 gram/hari
2. Konsumsi karbohidrat kompleks penderita DM adalah 5,13 gram/hari
3. Ada hubungan konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan karbohidrat kompleks dengan kadar gula darah

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan didapatkan beberapa saran kepada pihak yang terkait dengan penelitian tersebut yang berisi manfaat untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus antara lain :

1. Pasien DM tipe 2 perlu ditekankan untuk secara rutin berkonsultasi gizi agar program diet dapat terlaksana dengan lebih baik dan adanya anjuran kepada pasien DM untuk mengonsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan

karbohidrat kompleks khususnya serat, sehingga kadar gula darah dapat lebih dikendalikan.

2. Untuk peneliti selanjutnya dapat melanjutkan penelitian pada pasien DM dengan variabel independen yang berbeda dan variabel dependen yang berbeda seperti kadar adiponektin atau HbA<sub>1c</sub>.
3. Sebaiknya pada penelitian ini kelompok bahan makanan yang mengandung karbohidrat kompleks atau serat dimasukkan juga bahan makanan lain seperti beras putih, karena kebanyakan dari pasien DM mengkonsumsi beras putih.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adya, Ria. 2011. *Serba-Serbi Diet Sehat*. Jakarta: Kawah Media
- Almatsier, S. 2007. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier, S. 2010. *Penuntun Diet Edisi Baru*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- American Diabetes Association (ADA). 2014. *Diagnosing Diabetes and Learning About Prediabetes*. Diabetes Care. 11 Oktober 2015 (06:00)
- American Diabetes Association (ADA). 2015. *Food and Fitness*. Diabetes Care. 6 Oktober 2015 (05:00)
- American Diabetes Association. 2015. *Diabetes Basics*. <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-1/?loc=hottopics>. 2 september 2015 (05:30)
- Anugrah, dkk. 2013. *Hubungan Obesitas, Aktivitas Fisik, Dan Kebiasaan Merokok Dengan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar*.
- Arora, Ojha Shreesh Kumar dan Vohora. 2009. *Characterisation of Streptozocin Induced Diabetes Mellitus In Swis Albino Mice*. Global Journal Pharmacol
- Astawan, M. dkk.2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Basuki, E. 2005. *Penyuluhan Diabetes Mellitus*. Dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Better Health C, 2015. *Carbohydrates And The Glycaemic Index*. Available From [www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/carbohydrates\\_and\\_the\\_glycaemic\\_index](http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/carbohydrates_and_the_glycaemic_index). 7 Oktober 2015 (06:20)

- Brown, J. E. 2005. *Nutritional and The Elderly: Conditions and Interventions*. USA: Thomson Wadsworth
- B, Dawn Marks. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Data rekam medik RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu. Besar Pasien Diabetes Mellitus rawat jalan 2012
- \_\_\_\_\_, besar pasien diabetes melitus rawat jalan tahun 2013
- \_\_\_\_\_, besar pasien diabetes melitus rawat jalan tahun 2014
- Djojodibroto. 2003. *Glukosa Darah*. Jakarta: EGC
- E. Robert, dkk. 2012. *Dietary Fiber For the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis*. JBAFM
- Fung, Teresa T, Hu, B Frank, dkk. 2002. *Whole-Grain Intake And The Risk Of Type II Diabetes: A Prospective Study In Men*. Am J Clin Nutr 76: 535-540
- Gibney, Micheal dkk. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC
- Hartanti, Trisni. 2004. *Pengaruh Asupan Serat Makan, IMT dan Usia Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Studi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2) di RSUD Tugurejo Semarang*
- Hasdianah, H.R. 2012. *Mengenal Diabetes Melitus dengan Solusi Herbal*. Kediri: Nuha Medika
- Heather, R., G.D.D. Gilbertson, J.B, dkk. 2001. *The Effect Of Flexible Low Glycemic Index Dietary Advice Versus Measured Carbohydrate Exchange Diets On Glycemic Control In Children With Type I Diabetes*. Diabetes Care 24: 1137-1143

- Institute of Medicine (IOM). 2005. *Dietary Reference Intake Energy and Carbohydrates*. A Report of The Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intake, and Standing Committee on The Scientific Evaluation of Dietary Reference Intake. Washington, DC. National Academies Press
- Institute of Medicine (IOM). 2006. *Dietary, Functional and Total Fiber*. The Essential Guide To Nutrients Requirements. Washington, DC, National Academies Press
- International Diabetes Federation. 2014. *Diabetes Atlas*. Available From <http://www.idf.org/diabetesatlas>.
- Jauhari, Ahmad. 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Penerbit Jaya Ilmu
- Javri, A.E, Kalstrom B. E, dkk. 1999. *Improved Glycemic Control And Lipid Profile And Normalized Fibrinolytic Activity On Low Glycemic Index Diet Type II Diabetic Patients*. Diabetes Care
- Jenkins, D. Wolever, T. Taylor RH, et al. 1999. *Glycemic Index Of Foods: A Physiological Basis For Carbohydrate*. Journal Clin Nutrition.
- K. Robbert, Murray, dkk. 2003. *Biokimia Klinik*. Jakarta: EGC
- Kekenusa, dkk. 2013. *Analisis Hubungan Antara Umur Dan Riwayat Keluarga Menderita DM Dengan Kejadian Penyakit DM Tipe 2 Pada Pasien Rawat Jalan Di Poliklinik Penyakit Dalam BLU RSUP Prof. DR. R.D Kandou Manado*
- Lanywati, Endang. 2006. *Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI)
- Lean, Michael E. J. 2013. *Food Science, Nutrition And Health*. London: Hodder Education

- Luo J, Yperselle MV, Rizkalla SW, Rossi F, Bornet FRJ.2000. *Chronic consumption of short chain fructooligosaccharides does not affect basal hepatic glucose production or insulin resistance in type 2 diabetics*. J. Nutrition
- Linder. 2010. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Jakarta: UI-press
- Lovy, Tita. 2013. *Hubungan Metabolisme Karbohidrat*. Jurnal Kesehatan
- Magee, Elaine. 2014. *Nutrisi Sehat Bagi Penderita Diabetes*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri
- Mendosa, David. 2002. *The Glycemic Index*. Available from <http://www.mendosa.com/gidigest.htm> 25 Oktober 2015 (10:00)
- Misnadiarly. 2009. *Ulcer, Gangren, Infeksi Diabetes Mellitus*. Jakarta: Pustaka Populer Obor
- Miller, Jennie B and Barclay Alan. 2014. *Low Glycemic Index Diet Managing Type 2 Diabetes*. Hachette Australia
- Miller, J.B., E. Pang, dkk. 1992. *Rice : A High Or Low glycemic index food?* Am. J. Clin. Nutr. 56: 1034-1036
- Maulana, Muhammad. 2008. *Mengenal Diabetes Mellitus*. Jogjakarta: Katahat
- Nabyl, R.A. 2012. *Panduan Hidup Sehat Mencegah dan Mengobati Diabetes Mellitus*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- National Diabetes Services Scheme. 2015. *Diabetes Type 2*. Available from <https://diabetesaustralia.com.au> 10 Oktober 2015 (08:00)
- Notoatmodjo, 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oldryod, J., banerjee, M., dkk. 2005. *Diabetes and Ethnic Minorities*. USA: Postgrad Med

- Purba, Martalena Br, dkk. 2015. *Penuntun Diet Anak*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Putra, Sitiatava Rizema. 2013. *Pengantar Ilmu Gizi Dan Diet*. Jogjakarta: D-Medika
- Raudalin, G. Rusu, E. Dragomir, A, et al. 2009. *Metabolic Effect Of Low Glycemic Index Diets*. Nutrition Journal
- Regina, 2015. *Indeks Glikemik*. Available From <http://diabetesmellitus.org/pengertian-indeks-glikemik/DiabetesMelitus.org>. 17 Maret 2015 (20:00)
- Rimbawan, Albiner Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Bogor: Penebar SWADAYA
- Rimbawan, Albiner Siagian. 2005. *Kontroversi Konsep Glycemic Index Pada Penatalaksanaan Diet Penderita Diabetes Mellitus*. Media Gizi dan Keluarga
- Riccardi, Gabriele. Rivellese, Angela, A. 1991. *Effects Of Dietary Fiber And Carbohydrate On Glucose And Lipoprotein Metabolism In Diabetic Patients*. Diabetes Care Vol 14, No 12
- Riskesdas. 2013. Laporan Nasional 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan, Republik Indonesia Desember 2013.
- Santoso, Agus. 2011. *Serat Pangan dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Magistra No. 75 Th. XXIII
- Soegondo, Sidartawan. 2009. *Diabetes The Silent Killer*. Available from <http://www.medicastore.com/diabetes/>. 12 Maret 2015. (14:00)
- Soegondo, Sidartawan dkk.2009. *Penyebab Penyakit Diabtes Melitus*. In : Utama H. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI
- Sudoyo, Aru dkk. 2006. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UI

- Sudoyo, Aru dkk. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UI
- Sukardji, K. *Penatalaksanaan Gizi Pada Diabetes Melitus, dalam Sidartawan Soegondo. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI
- Sugiyono, 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta: Bandung
- \_\_\_\_\_, 2010. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta: Bandung
- Susmiati. 2007. *Peran Serat Makanan (Dietary Fiber) Dari Aspek Pemeliharaan Kesehatan, Pencegahan Dan Terapi Penyakit*. Majalah Kedokteran Andalas. No 2 Vol 31. Juli-Desember 2007
- Swandari, dkk. 2012. *Indeks Glikemik Menu Makanan Rumah Sakit Dan Pengendalian Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Inap Di RSUP Sanglah Denpasar*. Jurnal Skala Husada
- Tambayong, Jan. 2001. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Keperawatan*. Jakarta: EGC
- Tandra, Hans. 2013. *Life Healthy With Diabetes*. Yogyakarta: Rapha Publishing
- Thomas, D; Elliot, E.J. 2010. *The Use Of Low-Glycaemic Index Diets In Diabetes Control*. Br Journal Nutrition.
- Tirtawinata, Tien Ch. 2006. *Makanan Dalam Prospektif Alqur'an dan Ilmu Gizi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Treyanti, Werdani Aprilya Roza. 2014. *Asupan Karbohidrat Sebagai Faktor Dominan Yang Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Puasa*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol 9, No 1

- Vitahealth, 2004. *Diabetes*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- \_\_\_\_\_, 2006. *Diabetes*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Waspadji, Sarwono dkk. 2009. *Pedoman Diet Diabetes Melitus*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- \_\_\_\_\_. 2003. *Indeks Glikemik Berbagai Makanan Indonesia*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Willet, W, dkk. 2002. *Glycemic Index, Glycemic Load, and Risk of Type II Diabetes*. Am J Clinical Nutrition. American Society for Clinical Nutrition
- Wirawanni, Yekti. R.I, Fitri. 2014. *Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik Dan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe*. JNH Vol 2
- WHO. 2015. *Global Status Report on Noncommunicable Disease*. 29 September (23:55)
- \_\_\_\_\_. 2015. *Facts Sheets*. Series online. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs138/en/>. 1 September 2015 (23:30)
- Yusof, BN ,et al. 2009. *A Low-GI Diet Is Associated With A Short-Term Improvement Of Glycaemic Control In Asian Patients With Type 2 Diabetes*. Diabetes Obes Metab.

## Lampiran 1

### **SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan mengerti mengenai penelitian yang akan dilakukan oleh:

Nama : Muhammad Ainur Rifki

NIM : P0 5130113 063

Jurusan : D III Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Judul : **”Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus di RSUD M. Yunus Bengkulu Tahun 2016”**

Saya bersedia menjadi responden atas kemauan sendiri, tanpa ada paksaan dari pihak manapun karena saya memahami bahwa data dan informasi yang saya berikan akan dijaga kerahasiaan oleh peneliti dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian demi pengembangan Ilmu Gizi serta tidak akan merugikan bagi saya.

Bengkulu, ..... 2016

Responden

(.....)



## **Lampiran 2**

### **Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Yang Berindeks Glikemik Rendah dan Karbohidrat Kompleks dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu**

#### **Data Umum Pasien.**

1. Nama :
2. Jenis Kelamin :
3. Usia :
4. Alamat :
5. Nomor telepon/HP :
6. Kadar glukosa darah :

**LAMPIRAN 3**

**KUESIONER *FOOD FREQUENCY* SEMI KUANTITATIF KARBOHIDRAT KOMPLEKS**

Hari/Tanggal FFQ :

No	Bahan Makanan	Frekuensi					URT/gram
		Setiap Hari	4-6X/mgg	1-3X/mgg	1-2X/bulan	Tidak Pernah	
1	<b>Karbohidrat Kompleks</b>						
	Roti Tawar						
	Beras Merah						
	Alpukat						
	Jeruk						
	Pir						
	Mangga						
	Jambu Biji						
	Pisang						
	Apel						
	Kentang						
	Kubis						
	Tauge						
	Brokoli						
	Terong						
	Wortel						
	Sirsak						
	Pepaya						
	Buncis						
	Semangka						



1	Ny. T	0	0	0.83	0	0	0	1.66	17.85	7.14	<b>27.48</b>	<b>300</b>
2	Ny. S	0.83	1.66	0	0.83	1.66	1.66	0	8.57	7.14	<b>22.35</b>	<b>249</b>
3	Tn. S	0	0	0	0	0	14.2	0	7.14	10.7	<b>32.05</b>	<b>236</b>
4	Tn. R	0	0	3.57	7.14	0	1.66	0	7.14	7.14	<b>26.65</b>	<b>259</b>
5	Tn. B	0	0	3.57	0.83	0	7.14	0	14.28	7.14	<b>32.96</b>	<b>317</b>
6	Ny. K	0	0	2.14	0	0	4.28	0	15	15	<b>36.42</b>	<b>267</b>
7	Tn. A	0	0	0	0.83	0	7.14	0	10	10	<b>27.97</b>	<b>220</b>
8	Ny. L	2.14	0	0.83	0.83	0	7.14	1.66	6.42	6.42	<b>25.44</b>	<b>231</b>
9	Ny. H	0	0.83	0	0.83	0	7.14	0	3.57	7.14	<b>19.51</b>	<b>250</b>
10	Tn. R	0	0	1.66	0	0	7.14	0	10	10	<b>28.8</b>	<b>300</b>
11	Ny. H	0	0	1.66	1.66	0	1.66	0	10	10	<b>24.98</b>	<b>347</b>
12	Ny. R	0	1.66	8.57	0.83	0	1.66	0	10	10	<b>32.72</b>	<b>195</b>
13	Ny. S	0	0	0	0	0	7.14	0	6.42	6.42	<b>19.98</b>	<b>250</b>
14	Ny. S	3.57	3.57	3.57	0	0	0	0	7.14	7.14	<b>24.99</b>	<b>210</b>
15	Ny. L	7.14	0.83	0	0	0	0	0	7.14	7.14	<b>22.25</b>	<b>355</b>
16	Ny. Z	1.66	1.66	1.66	4.28	0.5	14.28	0	6.42	6.42	<b>36.88</b>	<b>240</b>
17	Tn. A	0	0	0	3.33	0	3.33	0	0	3.33	<b>9.99</b>	<b>390</b>
18	Ny. R	0	0.83	0.83	0	0	6.42	0	10	10	<b>28.08</b>	<b>165</b>
19	Tn. S	0	6.42	0	0	0	0	0	10.71	10.7	<b>27.84</b>	<b>340</b>
20	Ny. A	10.71	0	0	7.14	0	0	0	8.57	8.57	<b>34.99</b>	<b>260</b>
21	Tn. B	0	0.83	3.57	0.83	0	7.14	0	10	10	<b>32.37</b>	<b>320</b>
22	Ny. H	0	0.83	0.83	0.83	0	7.14	3.33	5.71	2.85	<b>21.52</b>	<b>246</b>
23	Tn. S	0	0.83	0.83	7.14	0	14.2	3.33	6.42	6.42	<b>39.17</b>	<b>331</b>
24	Tn. B	0	1.66	3.57	0	0	15	0	4.28	1.66	<b>26.17</b>	<b>210</b>
25	Ny. J	0	1.66	3.57	0	0	15	0	4.28	1.66	<b>26.17</b>	<b>230</b>
26	Tn. L	0	0	2.85	2.85	0	0	0	17.8	7.14	<b>30.64</b>	<b>317</b>
27	Ny. E	0.83	0	0.83	0.83	0	5	0.83	5.71	5.71	<b>19.74</b>	<b>350</b>
28	Tn. M	0	0	1.66	0.83	0	0	0	0	28.5	<b>30.99</b>	<b>257</b>
29	Ny. A	0	0	0	0	0	14.2	1.66	1.66	1.66	<b>19.18</b>	<b>350</b>
30	Ny. Z	0	3.5	0	0	0	1.66	0	10	10	<b>25.16</b>	<b>350</b>
31	Ny. T	0	0	1.66	0.66	0	10.71	0.83	7.14	7.14	<b>28.14</b>	<b>320</b>
32	Ny. Y	0	0	0	0	0	0	0	6.42	6.42	<b>12.84</b>	<b>350</b>
33	Tn. J	0	0	5	4.2	0	7.1	0	10	10	<b>36.3</b>	<b>235</b>
34	Ny. Y	3.57	3.57	5.71	0	0	7.14	0	4.2	4.2	<b>28.39</b>	<b>270</b>
35	Ny. R	0	0	0.83	0	0	0	0	8.57	8.57	<b>17.97</b>	<b>255</b>
36	Ny. N	0	0.83	0	0	0	1.66	0	10	14.2	<b>26.69</b>	<b>350</b>
37	Tn. S	0	0	0.83	0	0	7.14	0	3.57	4.28	<b>15.82</b>	<b>300</b>
38	Ny. A	0	0.83	0	0	0	20	0	7.14	4.28	<b>32.25</b>	<b>337</b>
39	Tn. M	0	0	0	0	0	0	0	10	10	<b>20</b>	<b>355</b>
40	Tn. M	0	0.83	0	1.66	0	5.71	7.14	4.28	4.28	<b>23.9</b>	<b>380</b>
41	Tn. A	0.83	0	1.66	1	0	10	1.66	10	10	<b>35.15</b>	<b>250</b>
42	Ny. A	0	0.83	0.83	0	0	7.14	0	10	10	<b>28.8</b>	<b>300</b>
43	Ny. N	0	0.83	0	1.66	0	0	0	14.2	7.14	<b>23.83</b>	<b>316</b>
44	Tn. R	0	1.66	1.66	7.14	0	0	5	0	7.14	<b>22.6</b>	<b>338</b>
45	Ny. H	0	0	0	7.14	0	0	0	0	7.14	<b>14.28</b>	<b>388</b>

46	Tn M	0	0	3.33		0	0	0	14.2	14.2	31.73	210
----	------	---	---	------	--	---	---	---	------	------	-------	-----

Master Data

No	Nama	Konsumsi IG Rendah									Jumlah (gram)	GD (mg/dL)
		K. Ked	K. Mer	K. Tan	K. Hj	K. Tl	Ppaya	Sawo	Tmpe	Tahu		
1	Ny. T	0	0	0.83	0	0	0	1.66	17.9	7.14	27.48	300
2	Ny. S	0.83	1.66	0	0.83	1.66	1.66	0	8.57	7.14	22.35	249
3	Tn. S	0	0	0	0	0	14.2	0	7.14	10.7	32.05	236
4	Tn. R	0	0	3.57	7.14	0	1.66	0	7.14	7.14	26.65	259
5	Tn. B	0	0	3.57	0.83	0	7.14	0	14.3	7.14	32.96	317
6	Ny. K	0	0	2.14	0	0	4.28	0	15	15	36.42	267
7	Tn. A	0	0	0	0.83	0	7.14	0	10	10	27.97	220
8	Ny. L	2.14	0	0.83	0.83	0	7.14	1.66	6.42	6.42	25.44	231
9	Ny. H	0	0.83	0	0.83	0	7.14	0	3.57	7.14	19.51	250
10	Tn. R	0	0	1.66	0	0	7.14	0	10	10	28.8	300
11	Ny. H	0	0	1.66	1.66	0	1.66	0	10	10	24.98	347
12	Ny. R	0	1.66	8.57	0.83	0	1.66	0	10	10	32.72	195
13	Ny. S	0	0	0	0	0	7.14	0	6.42	6.42	19.98	250
14	Ny. S	3.57	3.57	3.57	0	0	0	0	7.14	7.14	24.99	210
15	Ny. L	7.14	0.83	0	0	0	0	0	7.14	7.14	22.25	355
16	Ny. Z	1.66	1.66	1.66	4.28	0.5	14.28	0	6.42	6.42	36.88	240
17	Tn. A	0	0	0	3.33	0	3.33	0	0	3.33	9.99	390
18	Ny. R	0	0.83	0.83	0	0	6.42	0	10	10	28.08	165
19	Tn. S	0	6.42	0	0	0	0	0	10.7	10.7	27.84	340
20	Ny. A	10.71	0	0	7.14	0	0	0	8.57	8.57	34.99	260
21	Tn. B	0	0.83	3.57	0.83	0	7.14	0	10	10	32.37	320
22	Ny. H	0	0.83	0.83	0.83	0	7.14	3.33	5.71	2.85	21.52	246
23	Tn. S	0	0.83	0.83	7.14	0	14.2	3.33	6.42	6.42	39.17	331
24	Tn. B	0	1.66	3.57	0	0	15	0	4.28	1.66	26.17	210
25	Ny. J	0	1.66	3.57	0	0	15	0	4.28	1.66	26.17	230
26	Tn. L	0	0	2.85	2.85	0	0	0	17.8	7.14	30.64	317

27	Ny. E	0.83	0	0.83	0.83	0	5	0.83	5.71	5.71	19.74	350
28	Tn. M	0	0	1.66	0.83	0	0	0	0	28.5	30.99	257
29	Ny. A	0	0	0	0	0	14.2	1.66	1.66	1.66	19.18	350
30	Ny. Z	0	3.5	0	0	0	1.66	0	10	10	25.16	350
31	Ny. T	0	0	1.66	0.66	0	10.71	0.83	7.14	7.14	28.14	320
32	Ny. Y	0	0	0	0	0	0	0	6.42	6.42	12.84	350
33	Tn. J	0	0	5	4.2	0	7.1	0	10	10	36.3	235
34	Ny. Y	3.57	3.57	5.71	0	0	7.14	0	4.2	4.2	28.39	270
35	Ny. R	0	0	0.83	0	0	0	0	8.57	8.57	17.97	255
36	Ny. N	0	0.83	0	0	0	1.66	0	10	14.2	26.69	350
37	Tn. S	0	0	0.83	0	0	7.14	0	3.57	4.28	15.82	300
38	Ny. A	0	0.83	0	0	0	20	0	7.14	4.28	32.25	337
39	Tn. M	0	0	0	0	0	0	0	10	10	20	355
40	Tn. M	0	0.83	0	1.66	0	5.71	7.14	4.28	4.28	23.9	380
41	Tn. A	0.83	0	1.66	1	0	10	1.66	10	10	35.15	250
42	Ny. A	0	0.83	0.83	0	0	7.14	0	10	10	28.8	300
43	Ny. N	0	0.83	0	1.66	0	0	0	14.2	7.14	23.83	316
44	Tn. R	0	1.66	1.66	7.14	0	0	5	0	7.14	22.6	338
45	Ny. H	0	0	0	7.14	0	0	0	0	7.14	14.28	388
46	Tn. M	0	0	3.33		0	0	0	14.2	14.2	31.73	210

Data SPSS

Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks Glikemik Rendah dan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu Tahun 2016

**Statistics**

	Indeks Glikemik Rendah	Gula Darah
N Valid	46	46
Missing	0	0
Mean	26.3507	289.04
Median	26.6700	300.00
Mode	26.17 <sup>a</sup>	350
Std. Deviation	6.66907	57.384
Minimum	9.99	165
Maximum	39.17	390
Sum	1212.13	13296

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

### Indeks Glikemik Rendah

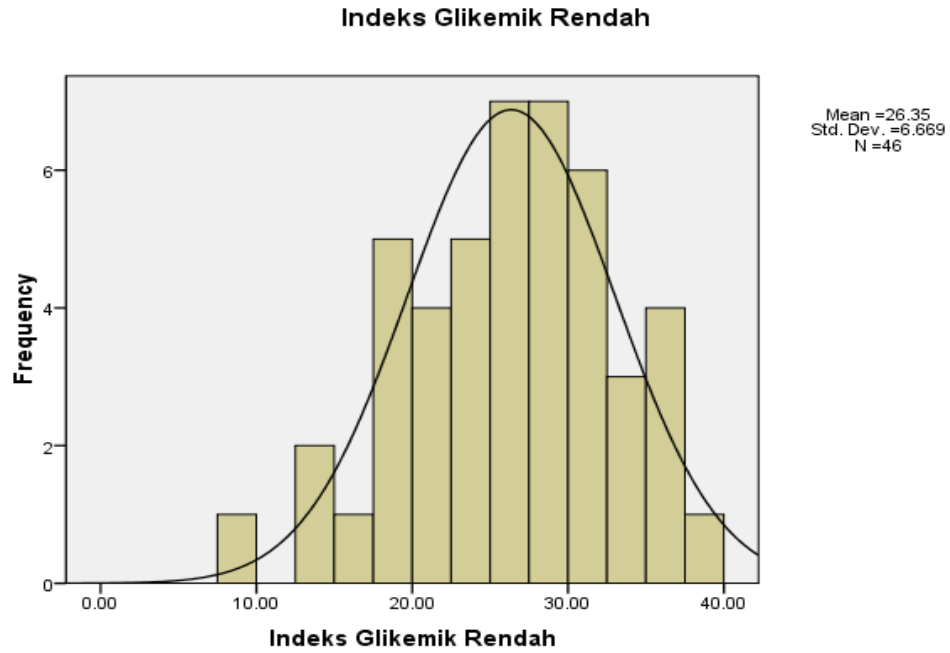
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	9.99	1	2.2	2.2	2.2
	12.84	1	2.2	2.2	4.3
	14.28	1	2.2	2.2	6.5
	15.82	1	2.2	2.2	8.7
	17.97	1	2.2	2.2	10.9
	19.18	1	2.2	2.2	13.0
	19.51	1	2.2	2.2	15.2
	19.74	1	2.2	2.2	17.4
	19.98	1	2.2	2.2	19.6
	20	1	2.2	2.2	21.7
	21.52	1	2.2	2.2	23.9
	22.25	1	2.2	2.2	26.1
	22.35	1	2.2	2.2	28.3
	22.6	1	2.2	2.2	30.4
	23.83	1	2.2	2.2	32.6



23.9	1	2.2	2.2	34.8
24.98	1	2.2	2.2	37.0
24.99	1	2.2	2.2	39.1
25.16	1	2.2	2.2	41.3
25.44	1	2.2	2.2	43.5
26.17	2	4.3	4.3	47.8
26.65	1	2.2	2.2	50.0
26.69	1	2.2	2.2	52.2
27.48	1	2.2	2.2	54.3
27.84	1	2.2	2.2	56.5
27.97	1	2.2	2.2	58.7
28.08	1	2.2	2.2	60.9
28.14	1	2.2	2.2	63.0
28.39	1	2.2	2.2	65.2
28.8	2	4.3	4.3	69.6
30.64	1	2.2	2.2	71.7
30.99	1	2.2	2.2	73.9
31.73	1	2.2	2.2	76.1

32.05	1	2.2	2.2	78.3
32.25	1	2.2	2.2	80.4
32.37	1	2.2	2.2	82.6
32.72	1	2.2	2.2	84.8
32.96	1	2.2	2.2	87.0
34.99	1	2.2	2.2	89.1
35.15	1	2.2	2.2	91.3
36.3	1	2.2	2.2	93.5
36.42	1	2.2	2.2	95.7
36.88	1	2.2	2.2	97.8
39.17	1	2.2	2.2	100.0
Total	46	100.0	100.0	

### Histogram



### Correlations

		Indeks Glikemik Rendah	Gula Darah
Indeks Glikemik Rendah	Pearson Correlation	1	-.393**
	Sig. (2-tailed)		.007
	N	46	46
Gula Darah	Pearson Correlation	-.393**	1

Sig. (2-tailed)	.007	
N	46	46

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Indeks Glikemik Rendah	Gula Darah
N		46	46
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	26.3507	289.04
	Std. Deviation	6.66907	57.384
Most Extreme Differences	Absolute	.071	.128
	Positive	.052	.128
	Negative	-.071	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z		.480	.871
Asymp. Sig. (2-tailed)		.975	.434

a. Test distribution is Normal.

Data SPSS

Hubungan Konsumsi Karbohidrat Kompleks dan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe II di RSUD M. Yunus Kota Bengkulu

**Statistics**

	KH Kompleks	Gula Darah
N Valid	46	46
Missing	0	0
Mean	5.135	289.04
Median	4.450	300.00
Mode	1.7 <sup>a</sup>	350
Std. Deviation	3.7165	57.384
Minimum	1.2	165
Maximum	16.7	390
Sum	236.2	13296

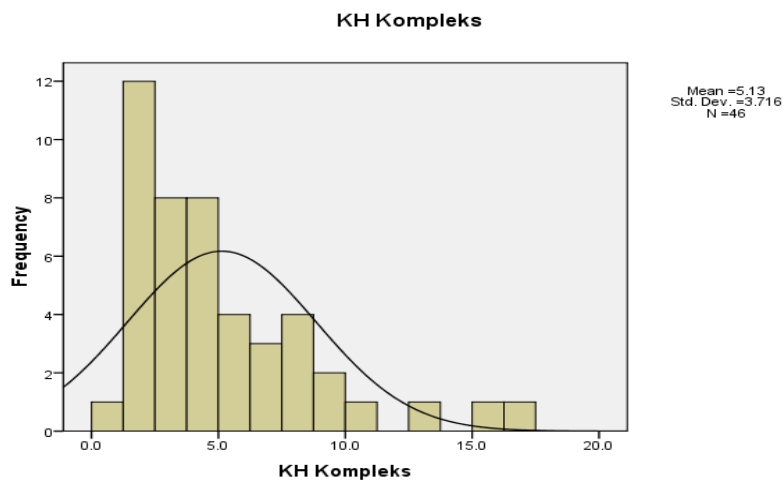
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

### KH Kompleks

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1.2	1	2.2	2.2	2.2
1.5	1	2.2	2.2	4.3
1.6	1	2.2	2.2	6.5
1.7	3	6.5	6.5	13.0
1.8	1	2.2	2.2	15.2
1.9	3	6.5	6.5	21.7
2	1	2.2	2.2	23.9
2.3	1	2.2	2.2	26.1
2.4	1	2.2	2.2	28.3
2.7	2	4.3	4.3	32.6
2.8	1	2.2	2.2	34.8
2.9	1	2.2	2.2	37.0
3.2	2	4.3	4.3	41.3
3.5	1	2.2	2.2	43.5
3.6	1	2.2	2.2	45.7

3.8	1	2.2	2.2	47.8
4.4	1	2.2	2.2	50.0
4.5	1	2.2	2.2	52.2
4.6	1	2.2	2.2	54.3
4.8	3	6.5	6.5	60.9
4.9	1	2.2	2.2	63.0
5.1	1	2.2	2.2	65.2
5.2	1	2.2	2.2	67.4
5.3	1	2.2	2.2	69.6
5.7	1	2.2	2.2	71.7
7	2	4.3	4.3	76.1
7.1	1	2.2	2.2	78.3
8.1	1	2.2	2.2	80.4
8.5	3	6.5	6.5	87.0
9.2	1	2.2	2.2	89.1
9.3	1	2.2	2.2	91.3
11.2	1	2.2	2.2	93.5
12.9	1	2.2	2.2	95.7

16.1	1	2.2	2.2	97.8
16.7	1	2.2	2.2	100.0
Total	46	100.0	100.0	



### Correlations

		KH Kompleks	Gula Darah
KH Kompleks	Pearson Correlation	1	-.293*
	Sig. (2-tailed)		.048
	N	46	46



Gula Darah	Pearson Correlation	-.293*	1
	Sig. (2-tailed)	.048	
	N	46	46

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	KH Kompleks	Gula Darah
N	46	46
Normal Parameters <sup>a</sup>		
Mean	5.135	289.04
Std. Deviation	3.7165	57.384
Most Extreme Differences		
Absolute	.178	.128
Positive	.178	.128
Negative	-.145	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z	1.207	.871
Asymp. Sig. (2-tailed)	.109	.434

a. Test distribution is Normal



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH  
**RSUD Dr. M. YUNUS**

Jl. Bhayangkara Bengkulu 38229 Telp. (0736) 52004 – 52006 Fax. (0736) 52007  
BENGKULU 3 8 2 2 9



Bengkulu, 13 Oktober 2015

Nomor : 074/ 1051 /BID-DIK  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Pra Penelitian

Kepada Yth. 1. Kabag. Penyusunan Program dan Evaluasi  
Cq. Kasubbag Rekam Medik  
2. Kabid. Pelayanan Keperawatan

RSUD dr. M. Yunus Bengkulu  
di-

Tempat

Dengan hormat,

Menindaklanjuti Surat Permohonan dari Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Nomor :  
DM.01.04/1349/2/X/2015 Tanggal 08 Oktober 2015 Perihal Permohonan Izin Pra  
Penelitian Mahasiswa :

Nama : **MUHAMMAD AINUR RIFKI**  
NPM : P05130113063  
Program Studi : DIII Gizi  
Judul Penelitian : Hubungan Konsumsi Indeks Glikemik dan Karbohidrat  
Kompleks dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus  
di Poli Penyakit Dalam RSUD dr. M. Yunus Bengkulu Tahun  
2015

Bersama ini kami mohon kesediaan unit bersangkutan untuk memberikan izin terhitung  
mulai tanggal 13 Oktober s.d 13 November 2015

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

An. Wakil Direktur  
Penunjang Medik dan Kependidikan  
KEPALA BIDANG PENDIDIKAN  
Mewakili

  
**SRI MURTI, SKM., MM.**  
NID. 40250904094492004



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**

Jalan Indragiri Nomor 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225  
Telepon: (0736) 341212 Faksimile: (0736) 21514, 25343  
Website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, Email: poltekkes26bengkulu@gmail.com



Maret 2016

Nomor : DM. 01.04/II.88./2/III/2016  
Lampiran : -  
Hal : **Izin Penelitian**

Yang Terhormat,

**Kepala RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu**

di -

Bengkulu

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam Bentuk KTI bagi Mahasiswa Prodi Diploma III Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2015/2016, maka dengan ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi izin untuk pengambilan data penelitian dimaksud.

Nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Derie Erawan  
NIM : P0 5130113046  
Judul KTI : Gambaran Kepuasan Pelayanan Makanan Biasa Pada Menu Makan Siang Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit M.Yunus Kota Bengkulu Tahun 2015

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Pudir I,

**Eliana, SKM, M.PH**  
**NIP.196505091989032001**



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
 BADAN LAYANAN UMUM DAERAH  
**RSUD Dr. M. YUNUS**

Jl. Bhayangkara Bengkulu 38229 Telp. (0736) 52004 – 52006 Fax. (0736) 52007  
 BENGKULU 38229



Bengkulu, 02 Februari 2016

Nomor : 074/155 /BID-DIK  
 Lampiran : -  
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada  
 Yth. Kabid Pelayanan Keperawatan  
 RSUD dr. M. Yunus Bengkulu  
 di-  
 Tempat

Dengan Hormat,  
 Menindaklanjuti surat permohonan dari Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu,  
 Nomor : DM.01.04/00610/2/1/2016 Tanggal Januari 2106 Perihal permohonan izin  
 penelitian:

Nama : **MUHAMMAD AINUR RIFKI**  
 Jurusan : P0 5130113063  
 Judul Penelitian : Hubungan Konsumsi Bahan Makanan yang Berindeks  
 Glikemik Rendah dan Karbohidrat Kompleks dengan Kadar  
 Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD dr.  
 M. Yunus Bengkulu Tahun 2016  
 Ruang Penelitian : Poli Penyakit Dalam

Bersama ini kami mohon kesediaan unit bersangkutan untuk memberikan izin terhitung  
 tanggal 02 Februari s.d 02 Maret 2016.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

*9/2/2016  
 ke irpa  
 (nama)*

Bengkulu, 02.02.16  
 Kepala Bidang Pendidikan

*[Signature]*  
**SUTOPO, SKM**  
 NIP. 19730722 199302 1 007

An. Wakil Direktur  
 Bidang Medik dan Kependidikan  
**KEPALA BIDANG PENDIDIKAN**  
  
*[Signature]*  
**Dr. SRIHASTUTI, Sp.JP.**  
 NIP. 40000000 000000 0 000

Acc

Mathew...  
 NIP. 40000000 000000 0 000



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU**  
**KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU**

Jl. Pembangunan No. 1 Telepon/Fax : (0736) 23512 Kode Pos : 38225  
Website: [www.kp2provbengkulu.go.id](http://www.kp2provbengkulu.go.id) Blog: [www.kp2bengkulu.blogspot.com](http://www.kp2bengkulu.blogspot.com)

**BENGKULU**

**REKOMENDASI**

Nomor : 503 / 7.a / 134 / KP2T / 2016

**TENTANG PENELITIAN**

- Dasar :
1. Peraturan Gubernur Bengkulu Nomor 22 Tahun 2014 Tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Gubernur Nomor 07 Tahun 2012 Tentang Pendelegasian Sebagian Kewenangan Penandatanganan Perizinan dan Non (Bukan) Perizinan Pemerintah Provinsi Bengkulu Kepada Kepala Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Bengkulu.
  2. Surat Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu Nomor: DM.01.04/00611/2/I/2016 Tanggal 27 Januari 2016 Perihal Izin Penelitian. Permohonan diterima di KP2T Tanggal 27 Januari 2016.

Nama / NPM : Muhammad Ainur Rifki / P0.5130113063  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Maksud : Melakukan Penelitian  
Judul Proposal Penelitian : Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Berideks Glikemik Rendah dan Karbohidrat Komplek Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II RSUD Dr. M. Yunus Kota Bengkulu Tahun 2015  
Daerah Penelitian : RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu  
Waktu Penelitian : 27 Januari 2016 s/d 27 Februari 2016  
Penanggung Jawab : Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Dengan ini merekomendasikan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/ Bupati/ Walikota Cq. Kepala Badan/Kepala Kantor Kesbang Pol dan Linmas atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada Kepala Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Bengkulu.
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 27 Januari 2016

a.n Gubernur Bengkulu  
Kepala Kantor Pelayanan Perizinan  
Terpadu Provinsi Bengkulu



## LAMPIRAN FOTO



Peneliti sedang melakukan wawancara mengenai konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan konsumsi karbohidrat kompleks



Peneliti sedang melakukan wawancara mengenai konsumsi bahan makanan yang berindeks glikemik rendah dan konsumsi karbohidrat kompleks

