

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN TINGKAT KONSUMSI KARBOHIDRAT,  
LEMAK, SERAT DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA  
PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RSUD  
DR. SOEDOMO KABUPATEN TRENGGALEK**

**TESALONIKA ARDILAN PUTRI**

**P17110223040**



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG**

**JURUSAN GIZI**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 GIZI**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN TINGKAT KONSUMSI KARBOHIDRAT,  
LEMAK, SERAT DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA  
PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RSUD  
DR. SOEDOMO KABUPATEN TRENGGALEK**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya Gizi

**TESALONIKA ARDILAN PUTRI**

**P17110223040**



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK  
INDONESIA POLITEKNIK KESEHATAN MALANG  
JURUSAN GIZI PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 GIZI**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

### **KARYA TULIS ILMIAH**

**“GAMBARAN TINGKAT KONSUMSI KARBOHIDRAT,  
LEMAK, SERAT DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA  
PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RSUD DR.  
SOEDOMO KABUPATEN TRENGGALEK”**

Disusun Oleh  
TESALONIKA ARDILAN PUTRI  
P17110223040

Telah dipertahankan di hadapan Penguji dan disetujui pada tanggal :  
16 Januari 2025

Ketua Penguji,

Anggota Penguji (Pembimbing),

Sutomo Rum Teguh Kaswari, SKM., M.Kes  
NIP. 196512051989032002

Dwie Soelistyorini, SST., M.Kes  
NIP. 196902141993032001

Politeknik Kesehatan Malang  
Ketua Jurusan Gizi,

Politeknik Kesehatan Malang  
Ketua Program Studi D3 Gizi,

Ibnu Fajar, SKM., M.Kes., RD  
NIP. 196610181989031001

Maryam Razak, STP., M. Si  
NIP. 197011191994032001

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Tesalonika Ardilan Putri  
NIM : P17110223040  
Program studi : D3 Gizi  
Jurusan : Gizi  
Tanda Tangan :

Tanggal : 16 Januari 2025

**GAMBARAN TINGKAT KONSUMSI KARBOHIDRAT, LEMAK, SERAT  
DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA PASIEN DIABETES  
MELLITUS TIPE 2 DI RSUD DR. SOEDOMO  
KABUPATEN TRENGGALEK**

Tesalonika Ardilan Putri

Program Studi D3 Gizi Politeknik Kesehatan Malang

Jl. Besar Ijen 77 Malang

Email : [p17110223040\\_tesalonika@poltekkes-malang.ac.id](mailto:p17110223040_tesalonika@poltekkes-malang.ac.id)

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan masalah kesehatan yang berkembang di seluruh dunia, dan prevalensinya terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Riskesdas (2008), prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia mencapai 11,7%, meningkat dari 10,9% pada tahun 2018. Asupan makan seimbang dengan perhatian khusus pada tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, dan serat sangat penting bagi penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. **Tujuan Penelitian :** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa awal dan akhir pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek. **Metode Penelitian :** Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain *cross-sectional* yang dilakukan di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek pada bulan November 2024. Sampel penelitian ini adalah 3 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di ruang rawat inap yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini dilakukan dengan observasi dan wawancara selama 3 hari terhadap pasien menggunakan instrument penelitian. **Hasil penelitian :** Berdasarkan data yang didapatkan, tingkat konsumsi karbohidrat seluruh pasien meningkat, tingkat konsumsi lemak seluruh pasien menurun pada hari ketiga, dan tingkat konsumsi serat seluruh pasien masih dalam kategori kurang. Sedangkan kadar glukosa darah puasa seluruh pasien menurun pada hari ketiga. **Kesimpulan :** Pasien dengan tingkat konsumsi karbohidrat, lemak dan serat yang normal dan/ mendekati normal cenderung memiliki kadar glukosa darah puasa yang normal.

**Kata kunci :** Diabetes Mellitus Tipe 2, tingkat konsumsi, glukosa darah

## ABSTRACT

**Background :** *Diabetes Mellitus Type 2 is a growing health problem throughout the world, and its prevalence continues to increase every year. According to Riskesdas (2008), the prevalence of Type 2 Diabetes Mellitus in Indonesia reached 11.7%, an increase from 10.9% in 2018. A balanced diet with special attention to the level of consumption of carbohydrates, fats and fiber is very important for Diabetes Mellitus sufferers. Type 2.* **Objective :** *This study aims to analyze the level of consumption of carbohydrates, fats and fiber on initial and final fasting blood glucose levels in Type 2 Diabetes Mellitus patients at RSUD dr. Soedomo, Trenggalek Regency.* **Method :** *This type of research is an observational study with a cross-sectional design conducted at RSUD dr. Soedomo, Trenggalek Regency in November 2024. The sample for this study was 3 Type 2 Diabetes Mellitus patients in the inpatient room who met the inclusion and exclusion criteria. This research was carried out by observing and interviewing patients for 3 days using research instruments.* **Results :** *Based on the data obtained, the level of carbohydrate consumption of all patients increased, the level of fat consumption of all patients decreased on the third day, and the level of fiber consumption of all patients experienced a deficit. Meanwhile, fasting blood glucose levels in all patients decreased on the third day.* **Conclusion :** *Patients with normal and/close to normal levels of carbohydrate, fat and fiber consumption tend to have normal fasting blood glucose levels.*

**Keywords:** *Diabetes Mellitus Tipe 2, consumption levels, blood glucose*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Gizi pada Program Studi Diploma Tiga Gizi Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang. Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
  2. Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
  3. Ketua Program Studi Diploma 3 Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
  4. Pembimbing
  5. Ketua Penguji
  6. Kepala RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek
  7. Kepala Instalasi Gizi RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek
  8. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
  9. Pihak yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini
- Akhir kata, saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Malang, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Kerangka Konsep.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Diabetes Mellitus.....	6
1. Pengertian Diabetes Mellitus.....	6
2. Klasifikasi Diabetes Mellitus.....	6
3. Patofisiologis Diabetes Mellitus.....	9
4. Gejala Diabetes Mellitus.....	10
5. Diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2.....	11
6. Faktor Risiko Penyakit Diabetes Mellitus.....	12
7. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus.....	13
8. Komplikasi Diabetes Mellitus.....	19
B. Karbohidrat.....	19
1. Pengertian Karbohidrat.....	19
3. Klasifikasi Karbohidrat.....	20
4. Metabolisme Karbohidrat.....	23
5. Fungsi Karbohidrat.....	25
6. Sumber Karbohidrat.....	26
C. Lemak.....	26
1. Pengertian Lemak.....	26

2.	Klasifikasi Lemak.....	26
3.	Metabolisme Lemak.....	27
4.	Fungsi Lemak.....	29
5.	Sumber Lemak.....	30
D.	Serat.....	31
1.	Pengertian Serat.....	31
2.	Klasifikasi Serat.....	31
3.	Metabolisme Serat.....	33
4.	Fungsi Serat.....	33
5.	Sumber Serat.....	34
E.	Kadar Glukosa Darah Puasa.....	40
1.	Pengertian Glukosa Darah Puasa.....	40
2.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa.....	40
3.	Pengukuran Kadar Gula Darah Puasa.....	42
F.	Hasil Penelitian Terdahulu.....	43
BAB III METODE PENELITIAN.....		51
A.	Desain Penelitian.....	51
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
C.	Populasi dan Sampel.....	51
D.	Definisi Operasional Variabel.....	52
E.	Instrumen Penelitian.....	53
F.	Metode Pengumpulan Data.....	53
G.	Pengolahan Data.....	53
H.	Etika Penelitian.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		56
A.	Gambaran Umum RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.....	56
B.	Karakteristik Pasien.....	57
C.	Tingkat Konsumsi Karbohidrat, Lemak dan Serat Pasien.....	59
D.	Kadar Glukosa Darah Pasien.....	63
E.	Tekanan Darah Pasien.....	65
F.	Analisis Tingkat Konsumsi Karbohidrat dan Kadar Glukosa Darah Puasa	66
G.	Analisis Tingkat Konsumsi Lemak dan Kadar Glukosa Darah Puasa.....	67
H.	Analisis Tingkat Konsumsi Serat dan Kadar Glukosa Darah Puasa.....	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	75

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Kategori IMT Kemenkes RI, 2013	16
Tabel 2. Contoh Sayuran Yang Mengandung Tinggi Serat	39
Tabel 3. Contoh Buah Yang Mengandung Tinggi Serat	40
Tabel 4. Definisi Operasional Variabel	52
Tabel 5. Karakteristik Pasien	57

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Tingkat Konsumsi Karbohidrat Pasien	59
Gambar 2. Tingkat Konsumsi Lemak Pasien	61
Gambar 3. Tingkat Konsumsi Serat Pasien	62
Gambar 4. Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien	64
Gambar 5. Tekanan Darah Pasien	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	75
Lampiran 2. Formulir Informed Consent Pasien	76
Lampiran 3. Formulir Kuisisioner Pasien	77
Lampiran 4. Data Skrining Pasien	78
Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien 1	79
Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien 2	81
Lampiran 7. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien 3	83
Lampiran 8. Asupan Makan Pasien 1	85
Lampiran 9. Asupan Makan Pasien 2	88
Lampiran 10. Asupan Makan Pasien 3	91
Lampiran 11. Data Tingkat Konsumsi Pasien	94
Lampiran 12. Data Glukosa Darah Puasa	95
Lampiran 13. Tekanan Darah Pasien	96

# BAB I

## PENDAHULUAN

### N

#### A. Latar Belakang

Diabetes Mellitus adalah penyakit gangguan metabolisme kronis akibat ketidakmampuan pankreas memproduksi cukup insulin atau ketidakmampuan tubuh menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur kadar gula dalam darah. Akibatnya kadar glukosa dalam darah meningkat (*hyperglikemia*) (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2014). Menurut Subiyono (2016), jumlah kadar glukosa dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu yang menunjukkan jumlah nilai  $\geq 140$  mg/dl atau glukosa darah puasa menunjukkan nilai  $> 126$  mg/dl ditetapkan sebagai diagnosis Diabetes Mellitus.

Terdapat beberapa tipe Diabetes, salah satunya adalah Diabetes Mellitus Tipe 2. Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan masalah kesehatan yang berkembang di seluruh dunia, dan prevalensinya terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Riskesdas (2008), prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia mencapai 11,7%, meningkat dari 10,9% pada tahun 2018. Indonesia menduduki peringkat keenam dunia dalam hal prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat, Brasil, dan Meksiko. Persentase orang yang terlibat Sekitar 10,3 juta orang berusia antara 20-79 tahun menderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Peningkatan ini mencerminkan semakin seriusnya permasalahan kesehatan di tanah air dan disebabkan oleh berbagai faktor antara lain faktor genetik serta perubahan gaya hidup, kebiasaan makan yang tidak sehat, dan kurangnya aktivitas fisik yang disebabkan oleh gaya hidup dan kebiasaan makan yang tidak sehat. Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 berisiko terkena penyakit lain, seperti serangan jantung, stroke, kebutaan dan gagal ginjal bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian.

Konsumsi karbohidrat yang tinggi dan rendahnya reseptor insulin dapat meningkatkan glukosa yang dihasilkan oleh metabolisme karbohidrat di pembuluh darah (Yuniati, Pradigdo, & Rahfiludin, 2017). Kenaikan kadar gula darah dipengaruhi oleh banyaknya karbohidrat yang dikonsumsi pada makanan pokok dan cemilan, jumlah konsumsi karbohidrat yang dianjurkan bagi orang sehat 55%-75% dari total energi yang berasal dari berbagai jenis makanan dan sekitar 10% dari karbohidrat sederhana (Hardiansyah & Supariasa, 2016). Pada penderita Diabetes Mellitus diutamakan dari karbohidrat kompleks 45-65% dan karbohidrat sederhana tidak boleh lebih dari 5% (Perkeni, 2021).

Asupan karbohidrat yang berlebihan menyebabkan meningkatnya kadar gula dalam tubuh. Bagi penderita Diabetes Mellitus, kadar gula darah dipengaruhi oleh asupan karbohidrat yang berlebihan. Penderita Diabetes Mellitus yang mengonsumsi karbohidrat lebih banyak dari yang dibutuhkan, memiliki kemungkinan 12 kali lebih besar untuk memiliki kadar gula darah yang tidak terkontrol dibandingkan dengan mereka yang asupan karbohidratnya memenuhi kebutuhan (Amanina, Raharjo, & Nugroho, 2015). Hasil penelitian Zakiyah *et al.* (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah.

Selain konsumsi karbohidrat, penderita Diabetes Mellitus juga sebaiknya mengurangi konsumsi lemak. Lemak termasuk sumber energi terbesar yang dapat mengakibatkan obesitas. Sel-sel lemak pada obesitas akan menghasilkan zat adipositokin yang dapat menyebabkan resistensi terhadap insulin. Oleh karena terjadi resistensi insulin mengakibatkan glukosa darah akan sulit masuk ke dalam sel sehingga kadar glukosa darah menjadi tinggi. Dengan menurunkan asupan lemak total, asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh dapat mengontrol kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus. Serat mempunyai efek positif terhadap pengendalian gula darah. Serat makanan larut memperlambat penyerapan glukosa dan mengurangi fluktuasi kadar gula darah setelah makan. Selain itu, serat berkontribusi terhadap kesehatan pencernaan dan membantu pengelolaan berat badan. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsumsi serat yang cukup dikaitkan

dengan penurunan risiko terkena Diabetes Mellitus dan dapat membantu mengontrol kadar gula darah pada orang yang didiagnosis menderita Diabetes Mellitus.

Secara keseluruhan, pola makan seimbang dengan perhatian khusus pada tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, dan serat sangat penting bagi penderita Diabetes Mellitus. Untuk mencegah komplikasi, terapi diet Diabetes Mellitus harus fokus pada pengetahuan pemberian zat gizi yang tepat. Dengan memahami hubungan antara tingkat konsumsi dengan kadar gula darah, pasien Diabetes Mellitus dapat mengambil langkah proaktif untuk mengobati penyakitnya dengan lebih efektif.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengidentifikasi karakteristik pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek (Identitas pasien, Jenis kelamin, Usia, Diagnosa medis, Penyakit penyerta, Lama menderita Diabetes Mellitus Tipe 2, Obat yang dikonsumsi, dan Status gizi).
- b. Mengidentifikasi tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, dan serat pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.
- c. Mengidentifikasi kadar glukosa darah puasa awal dan akhir pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

- d. Menganalisis tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa awal dan akhir pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

#### **D. Manfaat Penelitian**

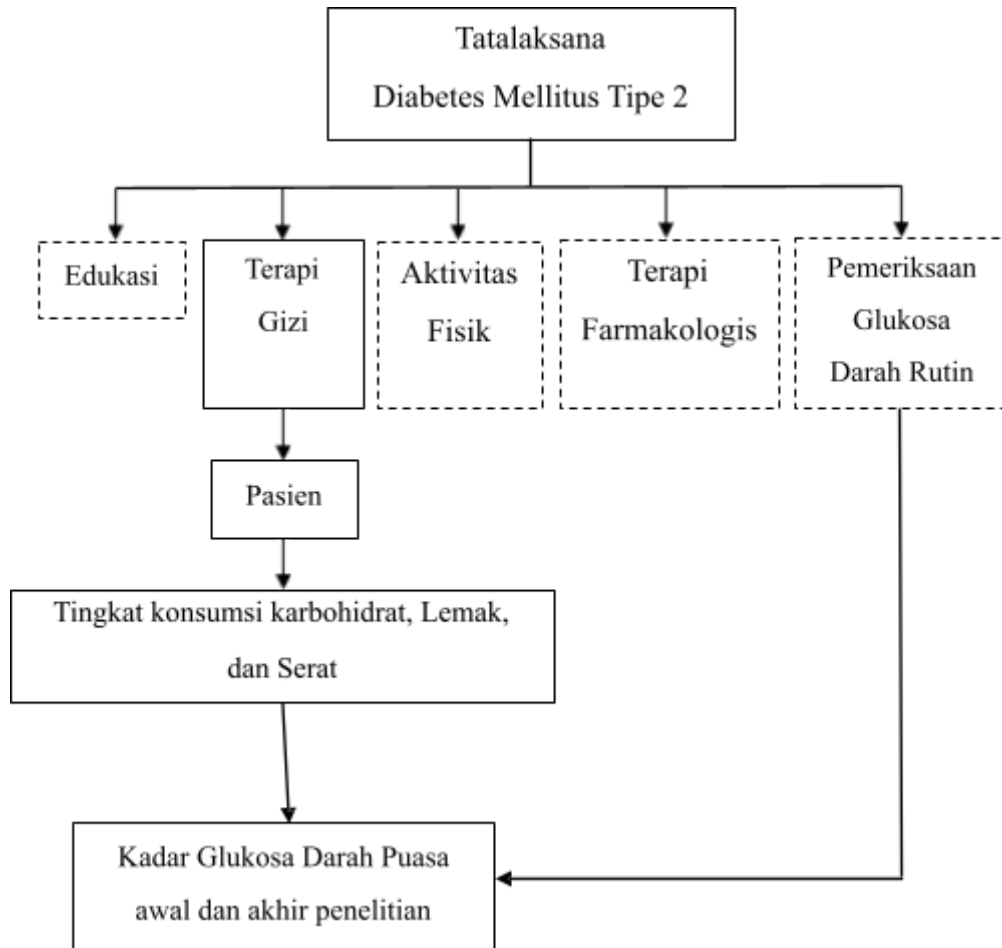
1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam tentang analisis tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa pada pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat khususnya penderita diabeets melitus mengenai tingkat konsumsi karbohidrat, lemak, serat dan kadar glukosa darah puasa sehingga dapat menjaga kestabilan kadar glukosa darah.

### E. Kerangka Konsep



#### Keterangan

Variabel yang diteliti :

Variabel yang tidak diteliti :

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Mellitus**

##### **1. Pengertian Diabetes Mellitus**

Diabetes Mellitus adalah penyakit metabolik yang terjadi ketika seseorang mengalami peningkatan kadar gula darah di atas normal. Penyakit ini disebabkan oleh gangguan metabolisme glukosa akibat defisiensi insulin absolut dan relatif. Terdapat empat jenis Diabetes Mellitus, yaitu Diabetes Mellitus Tipe 1/ Diabetes Mellitus remaja yang umumnya muncul pada masa kanak-kanak, Diabetes Mellitus Tipe 2 yang biasanya timbul pada usia dewasa, Diabetes Mellitus Gestasional yang umumnya terjadi saat kehamilan, dan Diabetes Mellitus tipe lain.

Gejala penyakit Diabetes Mellitus termasuk mulut kering berlebihan (polidipsia), sering buang air kecil (poliuria), terutama pada malam hari, sering lapar (polifagia), penurunan berat badan yang cepat, gejala lemas, kelemahan pada anggota badan, luka berkepanjangan, keputihan, penyakit kulit akibat jamur di bawah lipatan kulit, dan ibu sering melahirkan bayi berukuran besar dengan berat lebih dari 4 kg. Didefinisikan sebagai Diabetes Mellitus Tipe 2 jika pernah didiagnosis menderita kencing manis oleh dokter atau belum pernah didiagnosis menderita kencing manis oleh dokter tetapi dalam 1 bulan terakhir mengalami gejala sering lapar dan sering haus dan sering buang air kecil & jumlah banyak dan berat badan turun (Risksedas, 2013).

##### **2. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Terdapat 4 klasifikasi Diabetes Mellitus menurut *American Diabetes Association* (ADA), yaitu Diabetes Mellitus Tipe 1, Diabetes Mellitus Tipe 2, Diabetes Mellitus Gestasional, dan Diabetes Mellitus tipe lain (Asosiasi Diabetes Amerika, 2021).

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh kerusakan sel  $\beta$  pankreas baik oleh proses autoimun, maupun idiopatik sehingga produksi insulin berkurang bahkan terhenti. Diabetes Mellitus tipe 1 disebabkan oleh faktor genetika, faktor imunologik, dan faktor lingkungan. Diabetes mellitus tipe 1 biasanya terjadi pada orang yang usianya lebih muda, meskipun dapat juga terjadi pada orang dewasa. Pada kondisi seperti ini, penderita akan selalu memerlukan suntikan insulin ke tubuhnya. Satu dari sepuluh orang penderita diabetes mengalami diabetes jenis ini atau disebut dengan diabetes ketergantungan insulin. Diabetes Mellitus tipe 1 paling banyak menyerang pada usia anak-anak hingga remaja. Pada usia lebih dari 30 tahun biasanya penderita Diabetes Mellitus lebih mengarah pada diabetes tipe 2 (Faida & Santik, 2020).

DM tipe 1 atau yang dulu dikenal dengan nama *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), terjadi karena kerusakan sel  $\beta$  pankreas (reaksi autoimun). Sel  $\beta$  pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila kerusakan sel  $\beta$  pankreas telah mencapai 80-90% maka gejala DM mulai muncul. Perusakan sel ini lebih cepat terjadi pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar penderita DM tipe 1 sebagian besar oleh karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun. DM tipe 1 yang tidak diketahui penyebabnya juga disebut sebagai type 1 idiopathic, pada mereka ini ditemukan insulinopenia tanpa adanya petanda imun dan mudah sekali mengalami ketoasidosis. DM tipe 1 sebagian besar (75% kasus) terjadi sebelum usia 30 tahun dan DM Tipe ini diperkirakan terjadi sekitar 5-10 % dari seluruh kasus DM yang ada (Kardika *et al.*, *n.d.*).

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Melitus tipe 2 merupakan penyakit multifaktorial dengan komponen genetik dan lingkungan yang memberikan kontribusi sama kuatnya terhadap proses timbulnya penyakit tersebut. Sebagian faktor ini dapat dimodifikasi melalui perubahan gaya hidup, sementara sebagian lainnya tidak dapat diubah (Amra, 2018).

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemi akibat insensivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes mellitus tipe 2 dianggap sebagai non insulin dependent diabetes mellitus. Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Fatimah, 2015).

Diabetes Mellitus Tipe 2 lebih umum terjadi pada orang dewasa dan sering terkait dengan faktor risiko seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan genetika. Tipe ini menyebabkan resistensi insulin yang berkembang seiring berjalannya waktu (DeFronzo *et al.*, 2021). DM tipe 2 umumnya terjadi pada usia > 40 tahun. Pada DM tipe 2 terjadi gangguan pengikatan glukosa oleh reseptornya tetapi produksi insulin masih dalam batas normal sehingga penderita tidak tergantung pada pemberian insulin. Walaupun demikian pada kelompok diabetes melitus tipe 2 sering ditemukan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler (Kardika *et al.*, *n.d.*).

#### c. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional adalah suatu kondisi yang terjadi selama kehamilan dan dapat meningkatkan risiko Diabetes Mellitus di kemudian hari. Untuk mencegah komplikasi selanjutnya, diperlukan pemantauan dan intervensi yang cermat untuk mencegah komplikasi jangka panjang (Preda *et al.*, 2023). Pengobatan Diabetes Mellitus yang efektif seperti perubahan gaya hidup, terapi obat, dan pemantauan

glukosa darah diperlukan untuk mengurangi risiko komplikasi (Zimmet *et al.*, 2020).

DM dalam kehamilan atau *Gestational Diabetes Mellitus* (GDM) adalah kehamilan yang disertai dengan peningkatan resistensi insulin (ibu hamil gagal mempertahankan euglycemia). Pada umumnya mulai ditemukan pada kehamilan trimester kedua atau ketiga. Faktor risiko GDM yakni riwayat keluarga DM, kegemukan dan glikosuria. GDM meningkatkan morbiditas neonatus, misalnya hipoglikemia, ikterus, polisitemia dan makrosomia. Hal ini terjadi karena bayi dari ibu GDM mensekresi insulin lebih besar sehingga merangsang pertumbuhan bayi dan makrosomia (Kardika *et al.*, *n.d.*)

#### d. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Diabetes spesifik lain merupakan diabetes yang berhubungan dengan genetik, penyakit pada pankreas, gangguan hormonal, penyakit lain atau pengaruh penggunaan obat (seperti glukokortikoid pada pengobatan HIV/Aids, antipsikotik atipikal) (Hardianto, 2021).

### 3. Patofisiologis Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus adalah kondisi metabolik yang dicirikan oleh resistensi insulin dan kekurangan sekresi insulin, yang menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Patofisiologi Diabetes Mellitus melibatkan interaksi kompleks antara faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup. Resistensi insulin adalah faktor utama dalam perkembangan Diabetes Mellitus, dimana sel-sel tubuh terutama jaringan otot, lemak, dan hati, tidak merespon insulin dengan baik. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan memicu produksi insulin lebih banyak (DeFronzo *et al.*, 2021).

Faktor genetik berperan penting dalam predisposisi terhadap Diabetes Mellitus. Penelitian mengindikasikan bahwa individu dengan riwayat keluarga Diabetes Mellitus memiliki risiko yang lebih tinggi. Beberapa varian genetik terkait dengan metabolisme glukosa dan

sensitivitas insulin telah diidentifikasi, memberikan wawasan tentang mekanisme penyakit ini (Wang *et al.*, 2020). Disamping itu, lingkungan yang tidak sehat seperti obesitas, pola makan yang kurang seimbang, dan kurangnya aktivitas fisik juga turut berperan dalam peningkatan risiko terkena Diabetes Mellitus.

Proses inflamasi kronis juga merupakan aspek penting dalam patofisiologi Diabetes Mellitus. Akumulasi lemak visceral meningkatkan pelepasan sitokin pro-inflamasi, seperti TNF- $\alpha$  dan IL-6, yang berkontribusi pada resistensi insulin. Inflamasi ini bukan hanya mempengaruhi sensitivitas insulin tetapi juga berperan dalam kerusakan sel beta pankreas, yang mengurangi kemampuan tubuh untuk memproduksi insulin secara adekuat (Zimmet *et al.*, 2020).

Selain itu, disfungsi sel beta pankreas pada Diabetes Mellitus terjadi secara bertahap. Seiring berjalannya waktu, sel beta mengalami kelelahan karena meningkatnya permintaan insulin untuk mengatasi resistensi insulin. Penurunan fungsi sel beta ini menyebabkan hiperglikemia yang lebih parah dan meningkatkan risiko komplikasi jangka panjang, seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, dan retinopati (Kahn *et al.*, 2021).

#### **4. Gejala Diabetes Mellitus**

Gejala klinis penderita Diabetes Mellitus dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu gejala klinis klasik dan gejala umum. Menurut Emma S. Wirakusumah (2000), gejala klinis klasik penyakit Diabetes Mellitus antara lain:

- a. Poliuria: Orang yang terkena sering mengalami peningkatan frekuensi buang air kecil. Hal ini terjadi karena ginjal berusaha mengeluarkan kelebihan glukosa dari darah, sehingga menyebabkan udara masuk dan jumlah urin meningkat.

- b. Polidipsia: Rasa haus yang berlebihan merupakan salah satu gejala utama. Orang yang terkena dampak merasa haus terus-menerus karena sejumlah besar air hilang melalui urin.
- c. Polifagia: Nafsu makan meningkat juga merupakan gejala umum. Bahkan jika mereka makan lebih banyak, orang yang terkena dampak masih merasa lapar karena tubuh mereka tidak dapat menggunakan glukosa secara efektif sebagai energi.
- d. Penurunan Berat Badan: Penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya sering terjadi pada penderita Diabetes Mellitus, terutama penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tipe 1, karena ketika glukosa tidak lagi tersedia, tubuh mulai membakar lemak dan otot untuk menghasilkan energi.

Gejala umumnya antara lain kelelahan, gelisah, nyeri badan, kesemutan, penglihatan kabur, gatal-gatal, disfungsi ereksi pada pria, dan wanita gatal pada vulva.

## 5. Diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2

Diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2 dilakukan dengan menggunakan beberapa kriteria yang ditetapkan oleh *American Diabetes Association* (ADA) dan organisasi kesehatan lainnya. Diagnosis dapat dilakukan menurut Perkeni (2021) antara lain:

- a. Glukosa Darah Puasa: Kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL (7,0 mmol/L) setelah tidak makan selama minimal 8 jam.
- b. Glukosa Darah Acak: Kadar glukosa darah acak  $\geq 200$  mg/dL (11,1 mmol/L) disertai gejala klasik hiperglikemia (seperti poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan).
- c. Tes Toleransi Glukosa Oral (OGTT): Kadar glukosa 2 jam setelah mengkonsumsi 75 g glukosa larut dalam udara  $\geq 200$  mg/dL (11,1 mmol/L).
- d. Hemoglobin A1c (HbA1c): Kadar HbA1c  $\geq 6,5\%$  (48 mmol/mol), yang menunjukkan kadar glukosa darah rata-rata selama 2-3 bulan terakhir.

Menurut Perkeni (2021), Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria Diabetes Mellitus Tipe 2 digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang meliputi toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

- a. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dL dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2-jam < 140 mg/dL
- b. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 - jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dL dan glukosa plasma puasa < 100 mg/dL
- c. Bersama-sama didapatkan GDPT dan TGT
- d. Diagnosis prediabetes dapat juga ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7-6,4

Diagnosis harus dipastikan dengan pengujian tambahan pada hari yang berbeda, kecuali ada gejala yang jelas dari Diabetes Mellitus dengan hasil tes glukosa darah acak yang tinggi. Selain itu, perkeni juga merekomendasikan skrining untuk Diabetes Mellitus pada individu dengan faktor risiko, seperti obesitas, riwayat keluarga Diabetes Mellitus, dan gaya hidup.

## **6. Faktor Risiko Penyakit Diabetes Mellitus**

Faktor risiko Diabetes Mellitus sama dengan faktor risiko untuk intoleransi glukosa yaitu:

- a. Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi
  - 1) Ras dan etnik
  - 2) Riwayat keluarga dengan Diabetes Mellitus
  - 3) Umur: Risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Usia > 40 tahun harus dilakukan skrining Diabetes Mellitus Tipe 2. Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi >4000 gram atau riwayat pernah menderita Diabetes Gestasional. Riwayat lahir dengan berat badan rendah, kurang dari 2,5 kg. Bayi

yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi dibanding dengan bayi yang lahir dengan BB normal.

- b. Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi
  - 1) Berat badan lebih ( $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$ ).
  - 2) Kurangnya aktivitas fisik
  - 3) Hipertensi ( $> 140/90 \text{ mmHg}$ )
  - 4) Dislipidemia ( $HDL < 35 \text{ mg/dL}$  dan/atau trigliserida  $> 200 \text{ mg/dL}$ )
  - 5) Diet tak sehat dengan tinggi glukosa dan rendah serat akan meningkatkan risiko menderita prediabetes/intoleransi glukosa dan Diabetes Mellitus Tipe 2.
- c. Faktor lain yang terkait dengan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2
  - 1) Pasien sindrom metabolik yang memiliki riwayat TGT atau GDPT sebelumnya.
  - 2) Pasien yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, seperti stroke, PJK, atau PAD

Pencegahan primer Diabetes Mellitus Tipe 2 dilakukan dengan tindakan penyuluhan dan. pengelolaan yang ditujukan untuk kelompok masyarakat yang mempunyai risiko tinggi Diabetes Mellitus dan intoleransi glukosa (Perkeni, 2021).

## 7. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Penatalaksanaan Diabetes Mellitus merupakan pendekatan multidisiplin yang mencakup terapi nutrisi, terapi farmakologis, pemantauan glukosa darah, edukasi pasien, dan pendekatan multidisiplin untuk mencapai kontrol glikemik yang optimal. Tujuan utama dari penatalaksanaan ini adalah untuk mencegah komplikasi jangka panjang dan meningkatkan kualitas hidup penderita. Terapi diet Diabetes Mellitus meliputi:

### a. Terapi Nutrisi

Perencanaan diet untuk Diabetes Mellitus bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah, mencegah komplikasi, dan menjaga

kesehatan secara keseluruhan. Diet yang tepat dapat membantu individu penderita Diabetes Mellitus mengelola berat badan mereka dan meningkatkan sensitivitas insulin. Komposisi makanan yang dianjurkan menurut Perkeni (2021) terdiri dari:

### 1) Karbohidrat

Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total tingkat konsumsi energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi. Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total tingkat konsumsi energi.

Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

### 2) Protein

Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan tingkat konsumsi protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi. Pasien Diabetes Mellitus yang sudah menjalani hemodialisis tingkat konsumsi protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari. Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe.

Sumber bahan makanan protein dengan kandungan *saturated fatty acid* (SAFA) yang tinggi seperti daging sapi, daging babi, daging kambing dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi.

### 3) Lemak

Tingkat konsumsi lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total tingkat konsumsi energi. Komposisi yang dianjurkan:

a. Lemak jenuh (SAFA) < 7% kebutuhan kalori.

- b. Lemak tidak jenuh ganda (PUFA) < 10%.
- c. Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) sebanyak 12-15%
- d. Rekomendasi perbandingan lemak jenuh: lemak tak jenuh tunggal: lemak tak jenuh ganda = 0.8 : 1.2 : 1.

Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu fullcream. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah < 200 mg/hari.

#### 4) Serat

Pasien Diabetes Mellitus dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram per hari.

#### 5) Natrium

Anjuran tingkat konsumsi natrium untuk pasien Diabetes Mellitus sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg per hari. Pasien Diabetes Mellitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual.

Pada upaya pembatasan tingkat konsumsi natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamat, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

#### 6) Pemanis Alternatif

Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ ADI*). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa, alkohol dan fruktosa.

Glukosa, alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan

pada pasien Diabetes Mellitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami. Pemanis tak berkalori termasuk aspartam, sakarin, acesulfame potasium, sukrose, neotame. Ada beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan pasien Diabetes Mellitus, antara lain dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan, dan lain-lain. Beberapa cara perhitungan berat badan ideal adalah sebagai

berikut:

a. Perhitungan berat badan ideal (BBI) menggunakan rumus Broca yang dimodifikasi:

1) Berat badan ideal =  $90\% \times (\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$

2) Bagi pria dengan tinggi badan di bawah 160 cm dan wanita di bawah 150 cm, rumus dimodifikasi menjadi:

Berat badan ideal (BBI) =  $(\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$

BB normal BB ideal  $\pm 10\%$

Kurus : kurang dari BB ideal - 10%

Gemuk : lebih dari BB ideal + 10%

Perhitungan berat badan ideal menurut Indeks Massa Tubuh (IMT).

Indeks massa tubuh dapat dihitung dengan rumus  $\text{BB (kg)}/\text{TB (m}^2\text{)}$ .

Kategori IMT menurut Kemenkes 2013 adalah sebagai berikut:

IMT	Kategori
< 18,5	Kurus
18,5 – 24,9	Normal
25,0 – 27,0	Overweight
> 27	Obesitas

Tabel 1. Kategori IMT Kemenkes RI, 2013

Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain:

1) Jenis Kelamin

Kebutuhan kalori basal perhari untuk perempuan sebesar 25 kal/kgBB sedangkan untuk pria sebesar 30 kal/kgBB.

2) Umur

- a) Pasien usia di atas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk setiap dekade antara 40 dan 59 tahun.
- b) Pasien usia di antara 60 dan 69 tahun, dikurangi 10%.
- c) Pasien usia di atas usia 70 tahun, dikurangi 20%.

3) Aktivitas Fisik atau Pekerjaan

- a) Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik.
- b) Penambahan sejumlah 10% dari kebutuhan basal diberikan pada keadaan istirahat.
- c) Penambahan sejumlah 20% pada pasien dengan aktivitas ringan pegawai kantor, guru, ibu rumah tangga
- d) Penambahan sejumlah 30% pada aktivitas sedang begawai industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak perang
- e) Penambahan sejumlah 40% pada aktivitas berat: petani, buruh, atlet, militer dalam keadaan latihan
- f) Penambahan sejumlah 50% pada aktivitas sangat berat tukang becak, tukang gali.

4) Stres Metabolik

Penambahan 10-30% tergantung dari beratnya stress metabolik (sepsis, operasi, trauma).

5) Berat Badan

Pasien Diabetes Mellitus yang gemuk, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan. Pasien Diabetes Mellitus yang kurus, kebutuhan kalori ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB. Jumlah

kalori yang diberikan paling sedikit 1000-1200 kal perhari untuk wanita dan 1200-1600 kal perhari untuk pria.

b. Terapi Farmakologis

Kepatuhan minum obat memegang peranan penting dalam penatalaksanaan terapi pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 untuk mencapai kadar gula darah normal. Pasien dengan tingkat kepatuhan minum obat yang tinggi memiliki kualitas hidup yang lebih baik (Mpila *et al.*, 2023).

Terapi farmakologis untuk Diabetes Mellitus Tipe 2 bervariasi tergantung pada tipe Diabetes Mellitus dan kebutuhan individu. Pada Diabetes Mellitus Tipe 1, penempatan insulin adalah suatu keharusan, sedangkan pada Diabetes Mellitus Tipe 2, beberapa kelas obat dapat digunakan, termasuk metformin, sulfonilurea, dan inhibitor SGLT-2.

Metformin adalah pilihan pertama yang direkomendasikan karena efisiensinya dan profil keamanan yang baik (*American Diabetes Mellitus Tipe 2 Association*, 2023). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa obat-obatan seperti GLP-1 receptor agonist dapat membantu dalam penurunan berat badan dan perlindungan kardiovaskular (Widiasari *et al.*, 2021).

c. Pemantauan Glukosa Darah

Pemantauan glukosa darah secara rutin adalah bagian penting dari manajemen Diabetes Mellitus Tipe 2. Penggunaan teknologi seperti *Continuous Glucose Monitoring* (CGM) telah meningkatkan kemampuan penderita untuk mengelola kadar glukosa mereka secara real-time. Penggunaan CGM dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait diet dan pengobatan, serta mengurangi risiko hipoglikemia (Klupa *et al.*, 2023).

d. Edukasi Pasien

Edukasi pasien mengenai Diabetes Mellitus Tipe 2 dan manajemennya merupakan komponen penting dalam penatalaksanaan.

Program edukasi yang baik dapat meningkatkan pengetahuan pasien tentang penyakit, pengobatan, dan perubahan gaya hidup.

Penyakit ini bisa dicegah melalui cara mengubah gaya hidup serta kebiasaan mengonsumsi makanan menjadi sehat dan bergizi seimbang seperti dengan diet 3J (jadwal, jumlah, dan jenis). Diet 3J merupakan diet dengan tepat jadwal, tepat jumlah, dan tepat jenis. Manfaat dari diet 3J adalah untuk mengatur kadar glukosa darah, mencegah obesitas serta mengurangi terjadinya berbagai macam penyakit komplikasi yang disebabkan pola makan yang tidak sehat. (Khasanah *et al.*, *n.d.*).

Penelitian menunjukkan bahwa pasien yang teredukasi dengan baik lebih mampu mengelola Diabetes Mellitus mereka dan cenderung mengikuti rencana perawatan yang ditetapkan (Funnell *et al.*, 2019).

## **8. Komplikasi Diabetes Mellitus**

Komplikasi yang terjadi akibat penyakit Diabetes Mellitus dapat berupa gangguan pada pembuluh darah baik makrovaskular maupun mikrovaskular, serta gangguan pada sistem saraf atau neuropati. Gangguan ini dapat terjadi pada pasien Diabetes Mellitus yang sudah lama menderita penyakit atau Diabetes Mellitus yang baru terdiagnosis. Komplikasi makrovaskular umumnya mengenai organ jantung, otak dan pembuluh darah, sedangkan gangguan mikrovaskular dapat terjadi pada mata dan ginjal. Keluhan neuropati juga umum dialami oleh pasien Diabetes Mellitus, baik neuropati motorik, sensorik ataupun neuropati otonom (Perkeni, 2021).

## **B. Karbohidrat**

### **1. Pengertian Karbohidrat**

Karbohidrat adalah nutrisi penting yang diperlukan oleh manusia untuk menyediakan energi bagi tubuh. Karbohidrat merupakan kelompok zat gizi yang terdiri dari zat-zat organik dengan struktur molekul yang bervariasi. Meskipun memiliki persamaan kimia dan fungsi, namun

memiliki perbedaan struktur secara molekuler. Semua karbohidrat mengandung unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O).

Karbohidrat dalam ilmu gizi terbagi menjadi dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Karbohidrat kompleks terdiri dari polisakarida yang terdiri dari lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang juga dikenal sebagai polisakarida nonpati.

Karbohidrat tidak hanya berperan dalam penghasilan energi, tetapi juga memiliki fungsi lain yang penting untuk tubuh. Fungsi lain karbohidrat adalah memberikan rasa manis pada makanan, menghemat protein, mengatur metabolisme lemak, serta membantu dalam pengeluaran feses (Nurhamida, 2014).

### **3. Klasifikasi Karbohidrat**

Berdasarkan monomer penyusunnya, karbohidrat dibedakan menjadi 3 golongan, yaitu monosakarida, oligosakarida dan polisakarida (Yazid & Nursanti, 2015). Karbohidrat yang terdapat pada makanan dapat dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok dibawah ini:

#### **a. Monosakarida**

Monosakarida adalah golongan karbohidrat yang paling sederhana susunan molekulnya, karena terdiri atas 6-rantai atau cincin karbon sehingga disebut sebagai heksosa. Atom-atom hidrogen dan oksigen terikat pada rantai atau cincin ini secara terpisah atau sebagai gugus hidroksil (OH) (Almatsier, 2003). Monosakarida adalah hasil akhir pemecahan sempurna dari karbohidrat yang lebih kompleks susunannya dalam proses pencernaan (Anonim, 2009). Ada tiga jenis heksosa yang penting dalam ilmu gizi, yaitu glukosa, fruktosa, dan

galaktosa. Glukosa merupakan gula yang terpenting bagi metabolisme tubuh.

Glukosa disebut juga dekstrosa atau gula anggur, banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayuran. Glukosa merupakan bentuk karbohidrat yang beredar didalam tubuh dan didalam sel merupakan sumber energi. Fruktosa dinamakan juga levulosa, fruktosa merupakan gula yang manis dari semua gula, dikenal dengan nama gula buah. Di alam fruktosa banyak terkandung didalam madu. Fruktosa merupakan hasil hidrolisa dari gula sukrosa, perubahannya menjadi glukosa terjadi di dalam hati kemudian bentuk glukosa ini dapat dioksidasi sempurna menjadi energi. Galaktosa tidak terdapat bebas di alam seperti halnya glukosa dan fruktosa, tetapi merupakan hasil hidrolisa dari gula susu (laktosa). Melalui proses metabolisme akan diubah menjadi glukosa yang dapat memasuki siklus krebs untuk menghasilkan energi.

b. Oligosakarida

Oligosakarida adalah gula yang mengandung 2-10 molekul gula sederhana dan biasanya bersifat larut dalam air. Bentuk yang paling umum dari oligosakarida adalah disakarida (terdiri dari dua unit monosakarida) yang terjadi dari proses kondensasi dua molekul monosakarida. Ada empat jenis disakarida, yaitu sukrosa atau sakarosa, maltosa, laktosa dan trehalosa.

Sukrosa atau sakarosa dinamakan juga gula tebu atau gula bit. Secara komersial gula pasir yang 99% terdiri atas sukrosa dibuat dari kedua macam bahan makanan tersebut. Sukrosa juga terdapat di dalam buah, sayuran, dan madu. Bila dicernakan atau dihidrolisis, sukrosa pecah menjadi satu unit glukosa dan satu unit fruktosa. Maltosa tidak terdapat bebas di alam. Maltosa berasal dari hasil pencernaan pati dengan bantuan enzim diastase, di dapat dalam biji-bijian yang dibuat kecambah. Laktosa (gula susu) hanya terdapat dalam susu, terdiri atas satu unit glukosa dan satu unit galaktosa. Laktosa adalah gula yang rasanya paling tidak manis (seperenam manis glukosa) dan lebih sukar larut daripada

disakarida lain. Trehalosa seperti juga maltosa, terdiri atas dua mol glukosa dan dikenal sebagai gula jamur. Trehalosa juga terdapat dalam serangga.

### c. Polisakarida

Polisakarida merupakan kelompok karbohidrat yang paling banyak terdapat di alam. Polisakarida merupakan senyawa makromolekul yang terbentuk dari banyak sekali satuan (unit) monosakarida. Jenis polisakarida yang penting dalam ilmu gizi adalah pati, dekstrin, glikogen, dan polisakarida non pati. Pati mempunyai rasa yang tidak manis, tidak larut dalam air dingin tetapi di dalam air panas dapat membentuk sol atau jel yang bersifat kental.

Pati terutama terdapat dalam padi-padian, biji-bijian, dan umbi-umbian. Beras, jagung, dan gandum mengandung 70-80% pati kacang-kacangan seperti kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau 30-60%, sedangkan ubi, talas, kentang, dan singkong 20-30%. Dekstrin merupakan hasil antara pencernaan pati untuk dibentuk menjadi maltosa. Dekstrin merupakan sumber utama karbohidrat dalam makanan lewat pipa (*tube feeding*).

Glikogen disebut juga pati hewan karena merupakan bentuk simpanan karbohidrat di dalam tubuh manusia dan hewan. Glikogen disimpan dalam hati dan otot jaringan, dipergunakan untuk mensuplai energi bagi jaringan tubuh saat latihan dan bekerja keras. Selulosa lebih sukar diuraikan dan mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: memberi bentuk atau struktur pada tanaman, tidak larut dalam air dingin maupun air panas, tidak dapat dicerna oleh cairan pencernaan manusia sehingga tidak menghasilkan energi, dapat dipecah menjadi satu-satuan glukosa oleh enzim dan mikroba tertentu. Pektin biasanya terdapat di dalam buah-buahan, memberi ketebalan kulit buah, dan tidak dapat dicerna. Pektin berfungsi sebagai laksatif atau pencahar, sebagai pengental, pengikat dan pembentuk gel makanan.

#### 4. Metabolisme Karbohidrat

##### a. Pencernaan Karbohidrat

Pencernaan karbohidrat dimulai dari mulut. Bolus makanan yang berasal dari makanan yang dikunyah akan bercampur dengan ludah yang mengandung enzim amilase. Enzim amilase ini memecah pati atau amilum menjadi dekstrin, sebuah bentuk karbohidrat yang lebih sederhana. Enzim amilase ludah berfungsi optimal pada pH netral ludah. Makanan yang dikunyah di mulut sebentar, menyebabkan amilum hanya sedikit diproses oleh amilase. Bolus kemudian ditelan ke dalam lambung. Amilase ludah yang masuk ke lambung dicernakan oleh asam klorida dan enzim pencerna protein. Hal ini menghentikan pencernaan karbohidrat di lambung.

Makanan yang hanya terdiri dari karbohidrat akan tinggal di lambung sebentar, kurang dari dua jam, lalu segera diteruskan ke usus halus. Di usus halus, amilase yang dihasilkan oleh pankreas mencerna amilum menjadi dekstrin dan maltosa. Penyelesaian pencernaan karbohidrat dilakukan oleh enzim disakaridase (maltase, sukrase, dan laktase) yang dihasilkan oleh sel-sel mukosa usus halus. Hidrolisis disakarida oleh enzim-enzim ini terjadi di mikrovili dan monosakarida yang dihasilkan adalah:

- 1) Maltase memecah maltosa menjadi 2 mol glukosa
- 2) Sukrase memecah sakarosa menjadi 1 mol glukosa dan 1 mol fruktosa
- 3) Laktase memecah laktosa menjadi 1 mol glukosa dan 1 mol galaktosa. Glukosa, fruktosa, dan galaktosa diabsorpsi oleh dinding usus,

masuk ke cairan limfa, kemudian ke pembuluh darah kapiler, dan dialirkan melalui vena porta ke hati. Pada 1-4 jam setelah makan, pati nonkarbohidrat dan serat makanan, seperti selulosa, galaktan, pentosan, serta sebagian pati yang tidak dicerna, akan masuk ke usus besar. Pada usus besar, karbohidrat dipecah oleh mikroba melalui fermentasi, menghasilkan energi untuk mikroba dan menghasilkan bahan sisa seperti air dan karbon dioksida. Fermentasi yang meningkat di usus besar

menghasilkan gas karbondioksida yang kemudian dikeluarkan sebagai flatus (kentut). Sisa karbohidrat yang belum tercerna dibuang melalui tinja (Nurhamida, 2014).

#### b. Penyimpanan Glukosa

Peranan utama karbohidrat dalam tubuh adalah untuk menyediakan glukosa untuk sel-sel tubuh, yang selanjutnya dikonversi menjadi energi. Kelebihan glukosa akan disimpan di hati dalam bentuk glikogen. Salah satu peran hati adalah menyimpan dan mengeluarkan glukosa sesuai dengan kebutuhan tubuh. Apabila kadar glukosa darah turun, hati akan mengubah sebagian glikogen menjadi glukosa dan melepaskannya ke aliran darah.

Glukosa akan disalurkan oleh darah ke seluruh tubuh, termasuk otak, sistem saraf, jantung, dan organ tubuh lainnya. Sel-sel otot dan sel-sel lain menggunakan glukosa dan lemak sebagai sumber energi. Sel-sel otot juga menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen. Glikogen hanya digunakan sebagai sumber energi oleh otot dan tidak bisa dikembalikan menjadi glukosa dalam darah. Kelebihan karbohidrat dalam tubuh juga dapat diubah menjadi lemak. Perubahan ini berlangsung di dalam hati. Lemak ini kemudian diantarkan ke sel-sel lemak yang memiliki kemampuan menyimpan lemak tanpa batas (Nurhamida, 2014).

#### c. Penggunaan Glukosa untuk Energi

Saat glukosa masuk ke dalam sel, enzim-enzim akan memecahnya menjadi bagian-bagian kecil yang akhirnya menghasilkan energi, karbon dioksida, dan air. Bagian-bagian kecil ini juga bisa dipadatkan menjadi lemak. Tubuh manusia selalu membutuhkan glukosa untuk energi, maka penting untuk mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat setiap hari. Persediaan glikogen hanya cukup untuk beberapa jam (Siregar, 2014).

## 5. Fungsi Karbohidrat

Fungsi karbohidrat di dalam tubuh adalah sebagai berikut:

### a. Sumber Energi

Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kkalori. Karbohidrat di dalam tubuh sebagian berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi segera, dan sebagian lagi disimpan sebagai glikogen dalam hati dan otot, dan sebagian diubah menjadi lemak untuk kemudian disimpan sebagai cadangan energi dalam jaringan lemak. Sistem saraf sentral dan otak sama sekali tergantung pada glukosa untuk keperluan energinya.

### b. Pemberi Rasa Manis pada Makanan

Karbohidrat memberi rasa manis pada makanan, khususnya monosakarida dan disakarida. Gula tidak mempunyai rasa manis yang sama. Fruktosa adalah gula paling manis.

### c. Penghemat Protein

Protein akan digunakan sebagai sumber energi, jika kebutuhan karbohidrat tidak terpenuhi, dan akhirnya fungsi protein sebagai zat pembangun akan terkalahkan.

### d. Pengatur Metabolisme Lemak

Karbohidrat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna.

### e. Membantu Pengeluaran Feses

Karbohidrat membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus dan memberi bentuk pada feses. Selulosa dan serat makanan mengatur peristaltik usus, sedangkan hemiselulosa dan pektin mampu menyerap banyak air dalam usus besar sehingga memberi bentuk pada sisa makanan yang akan dikeluarkan. Serat makanan mencegah kegemukan, konstipasi, hemoroid, penyakit-penyakit divertikulus, kanker usus besar, penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 dan jantung koroner yang berkaitan dengan kadar kolesterol (Siregar, 2014).

## 6. Sumber Karbohidrat

Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacang kering dan gula. Hasil olahan bahan-bahan ini adalah bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai, sirup dan lainnya. Sumber karbohidrat yang banyak dimakan sebagai makanan pokok di Indonesia adalah beras, jagung, ubi, singkong, talas dan sagu (Siregar, 2014).

## C. Lemak

### 1. Pengertian Lemak

Lemak atau lipid adalah sekelompok besar molekul yang terdiri dari minyak, steroid, malam (wax), dan senyawa terkait dengan sifat kimia yang lebih besar dari sifat fisiknya sehingga saling terkait (Jim, 2013). Lemak umumnya tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik seperti eter dan petroleum eter. Lemak adalah sumber energi penting untuk tubuh. Energi yang dihasilkan dari lemak adalah 2,25 kali lebih besar daripada energi yang dihasilkan dari karbohidrat dan protein. Satu gram lemak menghasilkan 9 kalori. Berat jenisnya lebih rendah dan pada air. Yang digolongkan sebagai lemak adalah lemak netral atau trigliserida dan lilin, sterol, fosfolipid, ester asam lemak, dan turunan lemak (Susanto Widyaningsih, 2004).

Lemak terdiri dari ester trigliserida (TG) yang terdiri dari gliserol dengan tiga asam lemak dalam rantai utama. Ikatan asam lemak dengan trigliserida merupakan rantai karbon (C) dengan gugus karboksil (COOH) pada salah satu ujungnya (Dewi *et al.*, 2024).

### 2. Klasifikasi Lemak

Diatas telah dijelaskan mengenai pengertian lemak, untuk lebih lengkapnya berikut pembagian lemak dibagi menjadi 3, yaitu:

a. Lemak Sederhana

Lemak sederhana tersusun dari trigliserida, yang terdiri atas 1 gliserol dan 3 asam lemak. Contoh dari senyawa lemak sederhana antara lain lilin, plastisin, serta minyak.

b. Lemak Campuran

Lemak campuran tersusun dari gabungan antara senyawa bukan lemak dengan lemak. Contoh dari senyawa lemak campuran antara lain : lipoprotein, fosfolipid, dan fosfatidilkolin.

c. Lemak Asli

Lemak asli atau derivat lemak adalah senyawa yang dihasilkan yang berasal dari proses hidrolisis lipid. Seperti asam lemak dan kolesterol. Dengan berdasarkan ikatan kimia, asam lemak dibagi menjadi dua, yaitu:

1) Asam Lemak Jenuh

Bersifat non-esensial karena dapat disintesis oleh tubuh dan pada umumnya berwujud padat pada suhu kamar. Asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani, misalnya mentega, krim, keju, minyak samin, es krim, dan lemak yang menempel pada daging.

2) Asam Lemak Tidak Jenuh

Bersifat esensial karena tidak dapat disintesis oleh tubuh dan umumnya berwujud cair pada suhu kamar. Asam lemak tidak jenuh berasal dari lemak nabati, misalnya minyak zaitun, minyak canola, minyak dari biji matahari, minyak wijen, minyak kacang, alpukat, buah zaitun, aneka kacang ( kacang mete, kacang tanah, almond). Sedangkan hasil tanaman yang mengandung banyak lemak jenuh diantaranya adalah minyak kelapa, minyak biji kapas, minyak inti sawit, dan mentega coklat. Produk dan makanan yang diproses dari bahan dengan lemak jenuh dipastikan akan mengandung lemak jenuh tinggi.

### 3. Metabolisme Lemak

Zat gizi sumber energi tubuh meliputi karbohidrat, lemak, dan protein. Oksidasi zat-zat tersebut menghasilkan energi yang dibutuhkan

tubuh untuk melakukan kegiatan atau aktivitas (Almatsier, 2004). Departemen Kesehatan dan Layanan Manusia (2015) mengonfirmasi bahwa lemak merupakan salah satu sumber kalori tertinggi. 1 gram minyak atau lemak bisa menghasilkan 9 kkal, sementara karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram.

Sumber energi dari lipid adalah trigliserida, yang merupakan jenis lipid netral (ester gliserol dengan 3 asam lemak). Asam lemak diubah menjadi emulsi oleh enzim-enzim pankreas saat mencapai usus halus. Enzim yang dimaksud adalah enzim lipase pankreas, enzim kolesterol esterase, dan fosfolipase. Enzim kolesterol esterase menyebabkan hidrolisis ester kolesterol, enzim lipase menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan monogliserida, sedangkan enzim fosfolipase memecah asam lemak dari fosfolipid. Hasil pencernaan enzim akan diserap oleh sel usus melalui mikrovili pada tepi sisinya (Jim, 2013).

Lemak memiliki sifat tidak larut dalam darah, sehingga memerlukan protein spesifik untuk membentuk kompleks makromolekul yang larut dalam air dalam plasma darah. Ikatan antara lemak (kolesterol, trigliserida, dan fosfolipid) dengan protein ini disebut lipoprotein. Lipoprotein berdasarkan densitas, komposisi, dan mobilitasnya dibedakan menjadi kilomikron, *very low lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL) (Aminah *et al.*, 2023).

#### a. Kilomikron

Kilomikron merupakan lipoprotein plasma yang mengandung 2% protein, 7% kolesterol dan 8% fosfolipid. Kilomikron memiliki kandungan trigliserol paling banyak yaitu 83%, oleh karena itu kilomikron juga memiliki ukuran paling besar. Kilomikron dapat ditemukan dalam plasma sesaat setelah lemak dalam makanan diabsorpsi. 10 menit setelah mencapai puncak konsentrasi, kadar kilomikron menurun 50%. Pelepasan kilomikron dibantu oleh enzim lipoprotein lipase yang terletak dalam kapiler darah.

b. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL)

*Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) merupakan lipoprotein plasma dengan partikel berdiameter 30-50 mikron yang mengandung trigliserida 55%, fosfolipid 20%, kolesterol 18%, dan protein 7%. VLDL merupakan lipoprotein yang memiliki andil besar dalam arteriosklerosis.

c. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

*Low Density Lipoprotein* (LDL) berdiameter 20-25 mikron, mengandung trigliserida 10%. LDL memiliki kandungan kolesterol dan ester kolesterol, fosfolipid 30%, dan protein 20%. LDL dikenal sebagai lemak/kolesterol yang jahat.

d. *High Density Lipoprotein* (HDL)

Merupakan salah satu dari tiga komponen lipoprotein, kombinasi lemak dan protein. HDL berdiameter 8-10 mikron, mengandung kadar protein 45%, trigliserida 5%, fosfolipid 30% dan kolesterol 20%. HDL dikenal sebagai lemak/kolesterol yang baik (Jim, 2013).

#### 4. Fungsi Lemak

Menurut Susanto dan Widyaningsih (2004) lemak mempunyai 6 fungsi yaitu penghasil energi, pembangunan/ pembentuk struktur tubuh, protein sparer, penghasil asam lemak esensial, pelarut vitamin, dan fungsi lainnya.

a. Penghasil Energi

Energi yang disumbang oleh lemak adalah 9 kalori, berarti 2,25 kali lebih besar dari karbohidrat dan protein. Energi yang berlebihan tersebut akan disimpan dalam jaringan adiposa sebagai cadangan energi. Bila cadangan lemak melebihi 20% dari berat badan normal, dapat menyebabkan gangguan kesehatan salah satunya obesitas.

b. Pembangunan/ Pembentuk Struktur Tubuh

Cadangan lemak terdapat dibawah kulit dan disekeliling organ tubuh, berfungsi sebagai bantalan pelindung dan penunjang letak organ tubuh.

Lemak dibawah kulit juga berfungsi melindungi kehilangan panas tubuh melalui kulit, sehingga dapat mengatur suhu tubuh.

c. Protein Sparer

Kebutuhan energi tubuh dapat dipenuhi dari karbohidrat, protein dan lemak. Penggunaan protein dapat dihemat agar hanya digunakan sesuai fungsinya sebagai zat pembangun dan memperbaiki jaringan yang rusak.

d. Penghasil Asam Lemak Essensial

Asam lemak esensial adalah asam lemak yang tidak dapat disediakan oleh tubuh sehingga harus tersedia dari makanan yang dikonsumsi.

e. Pelarut Vitamin

Vitamin A, D, E, dan K merupakan vitamin yang larut dalam lemak.

f. Fungsi Lainnya

Fungsi lemak yang lainnya adalah sebagai pelumas diantara persendian, lemak dicerna lebih lama sehingga dapat mengenyangkan, dan sebagai pengemulsi dan rasa yang disukai pada makanan.

## 5. Sumber Lemak

Berdasarkan asalnya, sumber lemak dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. Sumber lemak yang berasal dari tumbuhan atau dapat disebut juga dengan lemak Nabati. Bahan-bahan yang didalamnya mempunyai kandungan lemak nabati antara lain: zaitun, kelapa, kemiri, mentega, kacang tanah, kedelai, dan sebagainya.
- b. Sumber lemak yang berasal dari hewan atau dapat disebut juga dengan lemak hewani. Bahan-bahan yang didalamnya mempunyai kandungan lemak hewani antara lain: susu, ikan, daging, keju, telur, dan sebagainya (I Gusti, 2016).

Konsumsi lemak dalam makanan berguna untuk memenuhi kebutuhan energi, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K, dan melindungi organ-organ vital seperti jantung, hati, dan ginjal. Perbanyak konsumsi makanan yang mengandung lemak tidak jenuh seperti alpukat,

kacang-kacangan, biji-bijian, minyak zaitun dan minyak biji bunga matahari sebagai pengganti minyak dan hindari konsumsi lemak jenuh seperti mentega, keju, susu, lemak hewan/gajih, daging olahan, minyak sawit, dan minyak kelapa. Asupan lemak berlebih merupakan salah satu penyebab terjadinya resistensi insulin dan kelebihan berat badan (Suprapti, 2017).

## **D. Serat**

### **1. Pengertian Serat**

Serat adalah bagian makanan yang sulit diserap dan memiliki kandungan gizi yang rendah. Oleh karena itu, serat sering diabaikan dalam pembagian tingkat konsumsi makanan dibandingkan dengan karbohidrat, lemak, dan protein. Meski demikian, serat tetaplah penting bagi kesehatan tubuh manusia (Kusharto, 2006).

Serat yang merupakan bagian dari karbohidrat dapat membuat perasaan kenyang lebih lama dengan cara menahan air dan membentuk cairan kental di saluran pencernaan. Dengan proses pencernaan makanan lambung yang lebih lambat dari biasanya, keinginan tubuh untuk makan berlebihan dapat terhambat. Serat dapat membantu mencegah obesitas. Kandungan serat yang mencukupi dalam tubuh dapat membantu meningkatkan kadar air dan memberikan bentuk ideal pada tinja, serta mengurangi kontraksi usus berlebihan dan mempermudah proses buang air besar. Dengan waktu transit makanan yang lebih singkat dalam usus dari biasanya, risiko karsinogen berkurang, sehingga risiko kanker kolon juga turun. Selain itu, serat juga dapat mengikat kandungan glukosa dan lemak. Sehingga serat memiliki manfaat dalam mencegah Diabetes Mellitus dan menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh (Santoso, 2011).

### **2. Klasifikasi Serat**

Serat makanan dibagi menjadi 2 jenis yaitu serat yang tidak larut dalam air dan serat yang larut dalam air.

- a. Serat yang tidak larut dalam air, terdiri dari selulosa, hemilosa, dan lignin. Selulosa dan hemilosa merupakan komponen dinding sel tanaman dan terdapat pada bekatul gandum. Lignin banyak terdapat pada bagian kayu tanaman gandum, apel, dan kubis.
- b. Serat larut dalam air, terdiri dari pektin, gum, dan mucilage. Pektin banyak terdapat pada berbagai kulit tanaman sayur, seperti kulit bawang- bawang. Gum banyak terdapat pada jenis tanaman kacang-kacangan, seperti kedelai dan buncis. Sementara mucilage atau serat yang terletak di dalam biji tanaman dengan struktur mirip hemilosa, secara umum terdapat dalam lapisan endosperm dari padi-padian, kacang-kacangan, dan biji-bijian.

Serat larut tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia tetapi dapat larut dalam air panas. Sifat tidak dapat dicerna dari serat makanan merangsang lambung agar bekerja lebih lama dalam proses penghancuran serat. Tektur licin serat membuat lambung semakin sulit dalam menghancurkan serat dengan cepat. Keadaan ini mempengaruhi lamanya serat berada di lambung, sehingga mengakibatkan proses pengosongan lambung yang lebih lama. Kondisi ini diduga sebagai penyebab perasaan kenyang yang berlangsung lebih lama.

Gerakan makanan dari lambung ke usus halus melambat karena serat makanan, sehingga makanan akan berada lebih lama di usus halus. Ini berarti lebih banyak kesempatan bagi sel-sel dinding usus untuk menyerap zat-zat gizi penting serta serat makanan punya kesempatan lebih lama menyerap zat-zat merugikan kesehatan. Sumber serat larut termasuk rumput laut, agar-agar, apel, pisang, jeruk, wortel, bekatul, kacang merah, dan buncis. Serat tak larut tidak dapat dicerna dan tidak larut dalam air panas. Serat makanan yang tidak larut ini memiliki manfaat yang lebih banyak ketika berada di dalam usus besar. Kemampuan yang luar biasa dalam menyerap dan mengikat cairan mendominasi serat tak larut untuk membentuk gumpalan-gumpalan. Serat tak larut mendorong sisa makanan untuk membentuk gumpalan yang semakin besar. Gumpalan itu akhirnya

dikeluarkan sebagai tinja melalui anus, memperlancar proses buang air besar (BAB).

### **3. Metabolisme Serat**

Mekanisme serat dalam tubuh tidak bisa tercerna oleh enzim pencernaan baik didalam lambung atau usus kecil sehingga serat langsung masuk menuju usus besar atau kolon. Didalam kolon serat di fermentasi oleh bakteri asam laktat sehingga menjadi residu. Mekanisme serat yang berhubungan dengan glukosa terkait dengan fungsi dan karakteristik sifat serat dalam pencernaan.

Fungsi dan karakteristik serat dapat membantu proses fungsi fisiologis dan jalannya metabolik terutama dalam pengatur efek rasa kenyang dan pengendalian nafsu makan penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 secara baik. Efek fisiologis dan metabolisme tergantung pada jenis serat yang dikonsumsi oleh pasien Diabetes Mellitus, baik itu jenis serat larut air atau tidak larut air sehingga pasien Diabetes Mellitus dianjurkan untuk lebih banyak mengonsumsi serat dalam preskripsi diet yang dilaksanakan (Immawati FR, 2014).

### **4. Fungsi Serat**

Tingkat konsumsi serat dapat menurunkan lebih dari 5% tingkat kolesterol dalam darah. Serat dalam saluran pencernaan dapat mengikat garam empedu yang kemudian akan dikeluarkan bersamaan dengan feses. Peningkatan ekskresi kolesterol dalam feses akan menurunkan jumlah kadar kolesterol yang menuju ke hati yang kemudian meningkatkan pengambilan kolesterol di darah yang akan disintesis untuk menjadi asam empedu (Setyaji, 2011).

Serat makanan sereal pada umumnya menormalkan ekspresi SREBP dan PPAR serta gangguan yang menyertai lainnya seperti obesitas, biomarker inflamasi pada lipotoksisitas hati dan dislipidemia akibat diet tinggi kolesterol. Selain menurunkan kolesterol, serat pangan juga dapat

meningkatkan sensitivitas insulin, merangsang efek hormonal dengan menurunkan sekresi insulin, meningkatkan oksidasi lemak, dan mengurangi penyimpanan lemak karena peningkatan rasa kenyang (Soviana & Maenasari, 2019).

Kandungan serat yang tinggi dalam makanan mengurangi HbA1c dan trigliserida, sambil meningkatkan kadar kolesterol HDL. Meningkatkan konsumsi serat sambil menurunkan konsumsi kalori merupakan strategi yang tepat untuk mengurangi berat badan dan meningkatkan kontrol terhadap kadar glukosa darah (Velázquez-López L, 2016).

Pada orang dengan resistensi insulin, serat pangan dapat meningkatkan sensitivitas insulin perifer melalui *t-chain fatty acid* yang diproduksi dari fermentasi serat dalam tubuh (Johnston KL, 2010). Serat larut akan membentuk gel dalam saluran pencernaan dan mengurangi penyerapan glukosa dan kolesterol di lumen usus. HbA1c terbukti secara signifikan lebih rendah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan tingkat konsumsi serat tinggi dibandingkan pada pasien dengan tingkat konsumsi serat rendah. Serat di dalam tubuh bersifat hipokolesterolemik dan memiliki efek penurunan kolesterol yang bermanfaat untuk melawan Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Laily *et al.*, 2022).

## 5. Sumber Serat

Serat makanan dapat ditemukan dengan mudah. Sayuran dan buah merupakan sumber utama serat makanan. Menurut Agus Maryoto (2008), serat juga dapat ditemukan pada jenis kacang-kacangan dan sereal.

### a. Sereal

Setelah diteliti sereal mengandung serat makanan, baik serat larut maupun serat tidak larut. Sereal berasal dari famili rumput-rumputan (*Gramineae*). Kelompok yang termasuk keluarga rumput-rumputan adalah padi (*Oryza sativa L.*), gandum (*Triticum sp.*), jagung (*Zea mays*), dan sorgum (*Sorghum vulgare L.*).

#### 1) Padi (*Oryza sativa L.*)

Ada dua jenis beras yang dapat ditemukan di pasaran, yaitu beras giling dan beras tumbuk. Beras tumbuk atau beras kulit pecah adalah padi yang digiling sampai caryopsisnya saja. Jadi masih terselimuti kulit ari beras (*Brown rice*). Beras tumbuk bewarna agak kekuning-kuningan dan tidak tahan lama jika disimpan karena masih memiliki kadar air berkisar 14%–15% dan mudah terserang hama saat disimpan di gudang. Beras jenis ini memiliki rasa yang kurang enak jika dibandingkan dengan beras giling namun kaya gizi yang tinggi.

Beras giling adalah beras tumbuk yang telah mengalami penggilingan lebih lanjut sehingga menghasilkan beras yang berwarna putih. Beras giling lebih dipilih masyarakat karena memiliki rasa yang lebih enak dan tahan lama jika disimpan di gudang. Namun, perlu diperhatikan bahwa nilai gizi beras giling akan mengalami penurunan jika dibandingkan dengan beras yang belum digiling lagi.

## 2) Gandum (*Triticum sp.*)

Berdasarkan kegunaannya gandum dapat dibedakan menjadi gandum keras (*hard wheat*), gandum lunak (*soft wheat*), dan durum. Gandum keras dapat menghasilkan tepung gandum yang kuat daya kembangnya dan baik untuk membuat roti. Gandum lunak cocok untuk membuat kue-kue kering, biskuit, crackers, dan sebagainya yang tidak memerlukan daya kembang tinggi. Gandum durum dibuat menjadi makaroni, spaghetti, dan bakmi.

Gandum sumber protein tinggi dan pati. Namun, didalamnya terdapat kandungan serat yang ditemukan pada aleuron, endosperm, dan tepung hasil ekstraksi gandum. Kadar serat pada bagian aleuron mengandung serat sebesar 2,3 gr. Pada bagian endosperm biji gandum kadar serat yang didapat adalah 2,5 gr. Namun, kadar serat ini menurun pada tepung hasil ekstraksinya yaitu hanya 0,4 gr.

Kandungan serat pada biji gandum yang telah diolah akan menurun. Hal ini terbukti dengan jumlah yang sama ditemukan

kandungan serat kasar yang berbeda pada jenis gandum keras dan



gandum lunak. Pada gandum kasar dapat ditemukan serat kasar sebanyak 2,28% dan gandum lunak hanya diperoleh serat kasar sebesar 1,91%. Demikian pula kandungan serat pada roti hasil olahan atau produksi pabrik akan menurun. Pada roti putih dengan berat 20 gr memiliki kandungan serat sebesar 1 gr. Sementara itu, serat kasar pada roti kasar sebesar 3,5 gr.

### 3) Jagung (*Zea mays*)

Saat ini erdapat benih varietas jagung unggul seperti varietas harapan, metro, genjah kretek, genjah kertas bastar kuning, bima, Pandu, Arjuna, dan lain-lain. Pengolahan jagung menjadi tepung dapat menyebabkan menurunnya kadar serat di dalamnya. Ketika mengonsumsi jagung dan supaya kandungan serat tidak hilang, pilihlah jagung yang masih terbungkus kelobot (bungkus jagung).

Kandungan serat pada jagung varietas kuning lebih rendah daripada varietas harapan dan metro. Jagung varietas metro memiliki kandungan serat kasar makanan sebanyak 2,9 gr. Sementara itu, jagung varietas harapan mempunyai kadar serat kasar sebesar 2,6 gr. Jagung varietas kuning hanya memiliki kandungan serat kasar sebanyak 2,2 gr.

### 4) Sorgum (*Sorghum vulgare L.*)

Sorgum di Indonesia, pada umumnya belum dimanfaatkan kegunaannya. Biji sorgum dapat digunakan untuk bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan pangan, dan bahan baku minuman. Varietas sorgum hibrida berbiji dua (*twin seed sorgum*) memiliki kandungan serat kasar lebih besar daripada sorgum berbiji tunggal.

Biji sorgum sebelum digiling mempunyai kandungan serat kasar sebesar 2,1%. Kadar serat kasar pada biji sorgum sendiri terdiri dari bagian kulit luar sebesar 8,6%, endosperma 1,3%, dan lembaga 2,6%. Biji sorgum yang telah melalui proses penggilingan akan menghilangkan bagian kulit luar dan sebagian biji lainnya sehingga

kandungan seratnya berkurang menjadi 0,4%. Tekstur sorgum giling lebih kasar dan tidak seputih beras padi. Seperti halnya gandum, setelah mengalami penggilingan menjadi tepung, daya cerna dan nilai rasa sorgum akan meningkat.

#### 5) Kacang-Kacangan

Kacang-kacangan dikenal sebagai sumber protein yang tinggi. Selain sebagai sumber protein, kacang-kacangan juga potensial sebagai sumber mineral, vitamin B, karbohidrat kompleks, dan serat makanan. Kacang-kacangan dapat dikonsumsi melalui perebusan, pengukusan, dan dapat pula disayur. Kacang-kacangan memiliki mutu yang tidak kalah untuk bersaing.

Keistimewaan yang dimiliki kelompok kacang-kacangan yaitu berharga murah, berprotein tinggi dan kaya asam amino lisin, kandungan lemak yang terkandung merupakan lemak tidak jenuh yang umumnya baik untuk kesehatan, tidak mengandung kolesterol, sumber vitamin B yang baik, dan mengandung berbagai mineral seperti kalsium, besi, seng, tembaga, dan magnesium dalam jumlah yang cukup banyak.

Kacang-kacangan dalam bentuk utuh ternyata merupakan sumber serat yang baik. Komposisi jenis serat yang menyusun kacang-kacangan hampir sama antara jenis kacang-kacangan yang satu dengan jenis kacang-kacangan yang lain. Serat makanan yang tinggi berasal dari serat kedelai. Serat kedelai dapat diperoleh dari bungkil kedelai yang telah diambil minyaknya. Jika bungkil tersebut diolah menjadi konsentrat atau isolat protein kedelai, sisanya merupakan serat kedelai. Keunggulan yang dimiliki serat kedelai sebagai berikut:

- a) Menurunkan kadar kolesterol pada penderita kolesterol tinggi (*hiperkolesterolemia*).

- b) Memperbaiki toleransi terhadap glukosa dan respon insulin pada penderita hiperlipidemia (kadar lemak tinggi dalam darah) dan Diabetes Mellitus Tipe 2 .
  - c) Memperbesar bobot dan kadar air tinja sehingga dapat mempercepat pengosongan usus.
  - d) Berdasarkan hasil penelitian klinis, tidak memengaruhi penyerapan mineral atau memengaruhi keseimbangan elektrolit tubuh meskipun mengonsumsi 25–30 gram serat kedelai sehari.
  - e) Serat kedelai mengandung serat larut (*soluble dietary fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*) sehingga bermanfaat lengkap untuk menunjang kesehatan sistem peredaran darah dan pencernaan.
  - f) Serat kedelai mudah diolah menjadi makanan dan tidak menimbulkan perubahan sifat sensori atau organoleptik makanan.
- 6) Sayur-Sayuran

Sayur-sayuran merupakan sumber serat yang utama. Sayuran mudah diperoleh baik di desa maupun di kota. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika sayuran selalu dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat. Kebiasaan mengonsumsi sayuran ternyata bermanfaat bagi tubuh manusia. Sehingga tidak ada salahnya jika kita mengonsumsi sayur-sayuran setiap hari.

Beberapa zat gizi yang terkandung di dalam sayuran tersebut sehingga berat sayuran menjadi lebih kecil berdasarkan berat keringnya. Selain itu, pemasakan dapat menyebabkan adanya reaksi pencokelatan yang dalam analisis gizi disebut sebagai serat makanan. Oleh karena itu, melalui proses pemasakan dapat meningkatkan kadar serat makanan dalam sayuran tersebut. Berikut adalah contoh sayuran yang mengandung tinggi serat:

Jenis Sayuran	Kandungan Serat
Bayam	3,28%
Rebung	2,56%
Kecambah kedelai	1,27%
Brokoli	2,63%
Ketimun	0,61%
Sawi	1,01%
Daun kelor	4,53%
Daun talas	2,58%
Biji kecipir	2,94%
Kacang panjang	3,34%
Pare	2,59%

Tabel 2. Contoh Sayuran Yang Mengandung Tinggi Serat

## 7) Buah-Buahan

Seperti halnya sayuran, buah-buahan merupakan sumber serat makanan. Buah-buahan dapat dikonsumsi dalam bentuk buah segar maupun olahan seperti jus dan salad buah, atau dapat pula dihidangkan bersamaan dengan sayuran.

Konsumsi buah segar dapat dilakukan pada saat perut masih kosong serta tidak bersamaan dengan makanan lain dengan alasan agar penyerapan zat gizi dan non gizi yang terkandung di dalam buah tersebut dapat diserap dengan sempurna oleh tubuh tanpa harus terhambat pengaruh bahan makanan lain.

Menurut pakar kesehatan, buah yang dihidangkan dalam bentuk sari makanan (jus buah) lebih mudah diserap dan dicerna oleh tubuh. Selain itu, waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Sementara itu, buah segar atau makanan keras memerlukan waktu lebih lama untuk dicerna dan diserap ke dalam sel-sel tubuh. Namun, perlu diperhatikan dalam proses membuat jus (sari buah) tersebut. Agar kandungan serat dalam buah tidak berkurang usahakan kulit buah pada buah tertentu ikut serta di dalamnya. Contoh buah yang mengandung tinggi serat antara lain sebagai berikut:

<b>Jenis Buah</b>	<b>Kandungan Serat (gram)</b>
Jambu biji	5,60
Sirsak	2,00
Jeruk sitrun	2,00
Anggur	1,70
Alpukat	1,40
Belimbing	0,90
Apel	0,70
Pepaya	0,70
Semangka	0,50
Pisang	0,60

Tabel 3. Contoh Buah Yang Mengandung Tinggi Serat

## E. Kadar Glukosa Darah Puasa

### 1. Pengertian Glukosa Darah Puasa

Kadar gula darah puasa merupakan kadar glukosa darah yang diukur setelah puasa selama 8 sampai 12 jam. Kadar gula darah ini menggambarkan level glukosa yang diproduksi oleh hati. Nilai normalnya  $\leq 100$  mg/dL, preDiabetes Mellitus Tipe 2 100-125 mg/dL, dan glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dl dapat dikategorikan Diabetes Mellitus Tipe 2 (Soegondo, 2009).

Glukosa darah adalah parameter untuk mengetahui penyakit diabetes melitus yang dahulunya dilakukan terhadap darah lengkap. Karena eritrosit memiliki kadar protein yaitu hemoglobin yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah lengkap serum lebih banyak glukosa (Martsiningsih & Gabrel, 2016).

### 2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa

#### a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang tidak dapat diubah yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Setiap bertambahnya umur satu tahun, mengakibatkan berkurangnya fungsi organ tubuh sehingga menyebabkan gangguan fungsi pankreas dan kerja

dari insulin sehingga seorang yang berumur  $\geq 45$  tahun memiliki peningkatan risiko terjadinya Diabetes Mellitus Tipe 2 (Perkeni, 2021).

b. Olahraga

Olahraga adalah jenis latihan fisik (jasmani) melalui gerakan-gerakan anggota tubuh atau gerakan secara keseluruhan. Aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan terkontrol (Soegondo, 2009). Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul diabetes mellitus tipe 2 (Suyono, 2013).

c. Obesitas

Tingkat konsumsi makanan terutama melalui makanan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Obesitas artinya berat badan yang berlebih minimal sebanyak 20% dari berat badan normal dengan indeks masa tubuh  $> 25 \text{ kg/m}^2$  (Soegondo, 2011). Obesitas menyebabkan kerja pankreas akan lebih keras untuk menormalkan kadar gula dalam darah, mengakibatkan sel beta pankreas akan mengalami kelelahan dan tidak mampu menghasilkan insulin secara maksimal, sehingga kadar glukosa darah akan meningkat (Suastika, 2011).

d. Cemas

Kecemasan merupakan gangguan alam perasaan yang ditandai dengan kekhawatiran yang mendalam dan berkelanjutan, tetapi belum mengalami gangguan dalam menilai realitas, kepribadian masih tetap utuh, perilaku dapat terganggu tetapi masih dalam batas-batas normal. Respon fisiologis terhadap cemas dapat mempengaruhi aksi hipotalamus hipofisis, sehingga dapat mempengaruhi fungsi endokrin terhadap fungsi insulin, serta dapat merangsang glukoneogenesis dan menghambat

penyerapan glukosa sehingga akan terjadi peningkatan glukosa darah. Semakin tinggi kecemasan yang dialami, maka semakin tinggi kadar glukosa darah (Sherwood, 2012)

### 3. Pengukuran Kadar Gula Darah Puasa

Hasil pengobatan DM tipe 2 harus dipantau secara terencana dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan jasmani, dan pemeriksaan penunjang. Tujuan pemeriksaan glukosa darah adalah mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai, dan melakukan penyesuaian dosis obat bila belum tercapai sasaran terapi (Perkeni, 2021).

Pemeriksaan glukosa darah secara klinis menggunakan enzim glukosa oksidase. Gula adalah senyawa pereduksi yang memberikan ion H<sup>+</sup>. Identifikasi glukosa darah umumnya dilakukan dengan larutan yang memiliki sifat reduksi, seperti larutan Benedict. Dasar pemeriksaan dengan Benedict adalah seperti berikut: Dalam suasana alkali (dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), karbohidrat/glukosa dapat berubah menjadi bentuk enol yang reaktif. Enol reaktif mengurangi ion Cu<sup>++</sup> menjadi ion Cu<sup>+</sup> dari CuSO<sub>4</sub>. Natrium sitrat mencegah endapan CuO(OH)<sub>2</sub>. Dengan pemanasan, Cu<sub>2</sub>O yang berwarna merah bata akan terbentuk. Warna merah bata menunjukkan keberadaan glukosa secara kualitatif. Para ahli telah mengembangkan berbagai metode pemeriksaan gula darah secara kuantitatif. Salah satu model pemeriksaan praktis yang memiliki tingkat akurasi tinggi adalah menggunakan *Blood Glucose Test Meter GlucoDr*.

Dasar pemeriksaan adalah dengan menggunakan 2,5-4 mikroliter darah kapiler yang direaksikan dengan reagen yang terdapat pada Check Strip. Periksa Strip, lalu masukkan ke dalam *Glucose Test Meter GlucoDr* untuk mendapatkan pembacaan digital. Alat ini dapat membaca kadar gula darah antara 20 hingga 600 mg/dL.

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat menggunakan darah lengkap seperti serum atau plasma. Serum lebih banyak mengandung air dari pada darah lengkap, sehingga serum berisi lebih banyak glukosa dari

pada darah lengkap. Kadar glukosa darah dapat ditentukan dengan berbagai metode berdasarkan sifat glukosa yang dapat mereduksi ion-ion logam tertentu, atau dengan pengaruh enzim khusus untuk menghasilkan glukosa, yaitu enzim glukosa oksidase. Enzim glukosa oksidase merupakan senyawa yang mengubah glukosa menjadi asam glukonat (Martsiningsih & Gabrela, 2016).

## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

### **1. Jurnal Penelitian Hubungan Karbohidrat dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2**

Asupan makan karbohidrat merupakan salah satu faktor risiko yang diketahui dapat menyebabkan Diabetes Mellitus Tipe 2. Konsumsi karbohidrat yang berlebih menyebabkan lebihnya glukosa didalam tubuh. Pada penderita diabetes jaringan tubuh tidak mampu menyimpan dan menggunakan gula, sehingga kadar glukosa darah dipengaruhi oleh tingginya asupan karbohidrat yang dikonsumsi. Pada penderita Diabetes dengan asupan karbohidrat yang tinggi melebihi kebutuhan, memiliki risiko 12 kali lebih besar untuk tidak dapat mengendalikan kadar glukosa darah. (Paruntu, 2012 dalam Linder M.C, 1992 dalam H. A. Putri, 2019).

Pengurangan konsumsi karbohidrat dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada individu sehat dan penurunan kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (Immawati & Wirawanni, 2014). Semakin tinggi asupan karbohidrat maka semakin tinggi kadar glukosa darah. Karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk glukosa. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dan resistensi insulin yang terjadi pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan glukosa di dalam aliran darah (Fitri dkk., 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh E. Edy (2017) di RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta, dari 56 sampel yang diteliti didapatkan bahwa hasil perhitungan dari statistik yang menggunakan uji

*Pearson* diperoleh p-value 0,040 ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara karbohidrat dengan nilai kadar glukosa darah pada pasien Diabetes di RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Berdasarkan hasil *food recall 24 hours* pada penelitian ini banyak pasien Diabetes mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat seperti kentang rebus, umbi-umbian, jagung rebus, dan jajanan pasar. Konsumsi karbohidrat yang tinggi dapat menyebabkan ketidakstabilan kadar glukosa darah dalam tubuh. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa persentase karbohidrat yang dikonsumsi oleh pasien Diabetes di RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta rata-rata pada 240,41 gr. Pada penelitian ini dilihat dari nilai rata-rata banyak responden yang memiliki kadar glukosa di atas batas normal, hal ini disebabkan karena asupan makan yang tidak dikontrol.

Penelitian yang dilakukan oleh Sandra H & Isnawati (2015) di RSUD Salatiga, mengatakan bahwa terdapat hubungan yang kuat dan bermakna antara tingkat asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah sewaktu ( $r=0,771$ ;  $p=0,000$ ). Setiap kenaikan asupan 1 gram karbohidrat dari asupan yang seharusnya dapat menaikkan kadar glukosa darah sebesar 2,75 mg/dl dan kenaikan ini bermakna secara signifikan ( $p=0,000$ ). Asupan karbohidrat menggunakan pengamatan sisa makanan (*Comstock*) yang dilakukan selama 1 hari. Rata-rata tingkat asupan karbohidrat subjek penelitian sebesar 95,7% (terpenuhi baik dari kebutuhan total). Tingkat asupan karbohidrat terendah adalah 70% dan asupan karbohidrat tertinggi adalah 122%. Tingginya tingkat asupan karbohidrat disebabkan karena subjek penelitian mengonsumsi lebih banyak jenis karbohidrat dibandingkan dengan zat gizi lain seperti jenis protein atau lemak.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Amanina (2015) di Puskesmas Purwosari, berdasarkan hasil perhitungan dengan uji *Chi Square* menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan karbohidrat dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 (nilai  $p=0,004$ ). Nilai OR-3,857 (95% CI=1,526-9,750), sehingga dapat disimpulkan bahwa seseorang yang

asupan karbohidratnya tinggi berisiko sebesar 3,85 kali lebih tinggi untuk mengalami kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. Asupan karbohidrat di wilayah kerja Puskesmas Purwosari rata-rata untuk kelompok kasus sebesar 69.07%, melebihi AKG yaitu 45-65% per hari, untuk kelompok kontrol rata-rata asupan karbohidrat yaitu 64.7%, hal ini sesuai dengan anjuran AKG. Pada penelitian ini mekanisme hubungan asupan karbohidrat dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 dimana karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama gula. Penyerapan gula menyebabkan peningkatan kadar gula darah dan meningkatkan sekresi insulin.

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, 3 penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Pada ketiga penelitian tersebut menggunakan metode yang berbeda, 2 penelitian menggunakan metode *cross sectional* dan 1 penelitian menggunakan metode *case control*. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data asupan karbohidrat pada responden berbeda-beda ada yang menggunakan *food recall* 24 jam ada pula yang menggunakan pengamatan sisa makanan (*Comstock*).

## **2. Jurnal Penelitian Hubungan Lemak dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2**

Pada penelitian yang dilakukan oleh E. Edy (2017) di RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta, dari 56 sampel yang diteliti menunjukkan bahwa hasil perhitungan dari statistik yang menggunakan uji *Pearson* diperoleh *p-value* 0,044 ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara lemak dengan nilai kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa persentase lemak yang dikonsumsi oleh pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 rata-rata pada 25,02 g, pada penelitian ini dilihat dari nilai rata-rata banyak responden yang memiliki kadar glukosa di atas batas normal, hal ini disebabkan karena

asupan makan yang tidak dikontrol. Data asupan lemak dalam penelitian ini menggunakan *food recall* 24 jam.

Penelitian yang dilakukan oleh Sami *et al.*, (2017) menyatakan bahwa banyak dari studi prospektif telah menenuukan hubungan antara asupan lemak dengan risiko pengembangan Diabetes Mellitus Tipe 2. Panelitian ini menggunakan penelitian prospektif dengan seribu orang non Diabetes Mellitus Tipe 2 dari populasi berisiko tinggi orang Indian Pima. Dalam sebuah studi Diabetes Mellitus Tipe 2 yang dilakukan dari seribu subjek tanpa diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2 secara prospektif diselidiki selama 4 tahun. Dalam studi itu, para peneliti menemukan hubungan antara asupan lemak, Diabetes Mellitus Tipe 2 dan gangguan toleransi glukosa.

Pada kedua penelitian tersebut memujukkan metode penelitian yang digunakan berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh E. Edy (2017) dari Indonesia menggunakan studi *cross sectional*, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sami *et al.*, (2017) menggunakan studi *kohort prospektif* dan untuk mengukur asupan lemak pada responden ada yang menggunakan *food recall* 24 jam dan *comstock* (sisa makanan).

Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2015) di Puskesmas Rawat Inap Kensiling Kota Bandar Lampung, dari 66 sampel yang diteliti, didapatkan hasil bahwa 18 responden dengan asupan lemak tidak baik sebanyak 11 responden (61,1%) memiliki kadar glukosa darah sewaktu tinggi, sedangkan 48 responden dengan asupan lemak baik sebanyak 27 responden (56,3%) memiliki kadar glukosa darah sewaktu yang tinggi. Hasil uji statistik didapatkan *p-value* sebesar 0,939, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Rawat Inap Kemiling Kota Bandar Lampung Berdasarkan hasil *recall* 24 jam terhadap makanan yang dikonsumsi responden sebagian besar asupan lemaknya sesuai dengan kebutuhan yaitu 25% dari total energi. Hal ini berarti asupan lemak responden masih dalam batas normal dan dikatakan baik.

Hasil penelitian ini juga di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Guasch, M, *et al.* (2017) di Spanyol yang merupakan analisis kohort prospektif dari 3349 orang yang bebas Diabetes Mellitus Tipe 2 pada awal tetapi berisiko tinggi kardiovaskular dan didapatkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara asupan lemak dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. Asupan lemak total yang tinggi tidak terkait dengan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2.

Tidak ada hubungan signifikan yang ditemukan untuk asupan lemak total dan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 yang diperbarui dalam model multivariabel yang disesuaikan dengan faktor risiko penyakit kardiovaskular dan faktor makanan. Asupan makanan dari keempat penelitian mengenai hubungan asupan lemak dengan kadar glukosa darah dan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat disimpulkan bahwa 3 penelitian menyatakan terdapat hubungan antara asupan lemak dengan kadar glukosa darah dan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 penelitian lainnya menyatakan tidak terdapat hubungan antara asupan lemak dengan kadar glukosa darah dan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2.

Pasien yang banyak mengonsumsi asupan makanan yang mengandung lemak berlebih, akan berisiko 5 kali lebih besar untuk tidak mampu mengendalikan kadar glukosa darah (Parustu, 2012 dalam E. Edy, 2017). Asupan lemak berlebihan bisa menyebabkan kenaikan kadar lemak dalam darah yang merupakan salah satu faktor terjadinya penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2. Konsumsi makanan yang mengandung lemak adalah satu penyebab meningkatnya kadar kolesterol darah. Dalam pedoman umum gizi seimbang disebutkan bahwa asupan lemak normal antara 20-25% dari total energi (Septianggi & Mulyati, 2013).

Menurut Kamandana (2009) dalam A. E. Putri, dkk (2017) menyatakan bahwa tingginya asupan lemak tidak mempengaruhi kadar gula darah tapi dapat menyebabkan adanya penyumbatan pembuluh darah koroner, dengan salah satu faktor risiko utamanya adalah dislipidemia yang merupakan pemicu kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Syahda (2019) menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kuat antara asupan lemak dengan kadar glukosa darah dan hubungan antara kedua variabel tersebut bersifat positif yang berarti semakin meningkatnya asupan lemak maka akan meningkat pula kadar glukosa darah. Diperkirakan 80-90% individu dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah obesitas. Cadangan lemak yang berlebihan pada orang yang mengalami obesitas dapat mengganggu kemampuan tubuh menggunakan insulin sehingga memungkinkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin mengakibatkan penyerapan glukosa kedalam sel terganggu sehingga akan menyebabkan bertambah tingginya kadar glukosa darah. Kelebihan lemak tubuh dapat memicu terjadinya penyakit Diabetes Mellitus dan dislipidemia. Peningkatan lemak tubuh pada masa dewasa sebagian besar merupakan hasil dari gaya hidup modern yaitu, karena kurang olahraga, kelebihan gizi, dan dapat bervariasi secara substansial. Peningkatan ini tergantung dari usia dan lemak tubuh.

Penelitian Rini, S., & Wahyuni (2012) menyebutkan bahwa lemak yang berlebih pada tubuh lebih rentan terkena Diabetes Mellitus Tipe 2 yang tidak ketergantungan terhadap insulin, ketika lemak diolah untuk memperoleh energi kadar asam lemak didalam darah akan meningkat, tingginya asam lemak didalam darah akan menyebabkan peningkatan resistensi terhadap insulin.

### **3. Jurnal Penelitian Hubungan Serat dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2**

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2015) di Puskesmas Rawat Inap Kemiling Kota Bandar Lampung, dari 66 sampel yang diteliti menunjukkan bahwa 59 responden dengan asupan serat tidak cukup sebanyak 38 responden (64,4%) memiliki kadar glukosa darah sewaktu tinggi, sedangkan 7 responden dengan asupan cukup yang memiliki kadar glukosa darah sewaktu yang tinggi sebanyak 0%. Berdasarkan hasil *recall* 24 jam diperoleh hasil bahwa dari 66 responden penderita Diabetes Mellitus

Tipe 2, sebagian besar asupan seratnya tidak cukup yaitu sebanyak 59 orang atau 89,4% dan asupan serat seluruh responden yaitu 13,46 gram. Dari hasil analisis asupan serat responden yang tidak cukup rata-rata hanya 9,58 gram/hari. Dilihat dari jenis bahan makanannya, responden sebagian besar tidak mengonsumsi buah selain itu juga disebabkan karena responden mengonsumsi sayuran dalam jumlah yang sedikit. Hasil uji statistik didapatkan *p-value* sebesar 0,004, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan serat dengan kadar glukosa darah pada responden Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Rawat Inap Kemiling Kota Bandar Lampung. Dari hasil tersebut, responden dengan asupan serat tidak cukup memiliki kadar glukosa darah yang tinggi.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Erin L. Walsh, dkk (2017) di Australia dari sejumlah studi *cross-sectional* dan *longitudinal* yang telah menganalisis pola diet Prudent (mengonsumsi makanan sumber serat seperti buah segar, sayuran dan salad) dikaitkan dengan glukosa darah puasa yang lebih rendah dan insiden Diabetes Mellitus Tipe 2 yang lebih rendah. *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation Food Frequency Questionnaire* digunakan untuk mengukur asupan makanan dan divalidasi untuk digunakan dalam populasi Australia. Ukuran tersebut termasuk jenis makanan, ukuran porsi, metode memasak, dan kebiasaan makan umum. Dari total 188 bahan makanan yang dikonsumsi diekstraksi dari *Food Frequency Questionnaire*. Skor untuk pola diet Prudent dihitung dari *Food Frequency Questionnaire*. Untuk kadar glukosa darah dalam penelitian ini diukur dari sampel darah vena kisaran metabolisme glukosa normal (konsentrasi glukosa darah puasa <5,6 mmol/L) kadar glukosa darah yang tinggi merupakan faktor risiko utama untuk timbulnya Diabetes Mellitus Tipe 2.

Bukti keseluruhan menunjukkan bahwa asupan serat total dan sereal berbanding terbalik dengan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2. Untuk penelitian ini, menggunakan pengukuran total serat makanan dan serat dari

sereal Asupan serat makanan, terutama yang berasal dari sereal, telah berbanding terbalik dengan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2, seperti yang telah dirangkum dalam meta-analisis studi kohort yang dilakukan oleh Schulze bahwa asupan serat sereal yang lebih tinggi dikaitkan dengan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 33% lebih rendah dibandingkan dengan asupan serat yang rendah.

Peneliti menemukan bahwa 1 jurnal penelitian dari Indonesia memperoleh data asupan pada responden yaitu dengan menghitung asupan total dari seluruh bahan makanan yang dikonsumsi oleh responden, kemudian jurnal penelitian dari Australia tidak terlalu spesifik membahas tentang asupan serat pada responden, karena pada penelitian ini lebih umum menyelidiki hubungan antara pola makan responden dengan glukosa darah.

Dari penelitian mengenai hubungan serat dengan kadar glukosa darah dan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah dan dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. Semakin rendah asupan serat menyebabkan semakin tingginya kadar glukosa darah (Bintanah, dkk, 2012 dalam Mulyani, 2015).

Teori menyatakan bahwa konsumsi sayuran yang banyak mengandung serat mampu menurunkan resistensi insulin dalam tubuh (Fatimah, 2015). Makanan tinggi serat memiliki kadar indeks glikemik yang rendah dimana makanan yang memiliki indeks glikemik rendah jika dikonsumsi dalam jangka panjang dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Ayu & Surahman, 2022). Konsumsi serat yang cukup dapat memberikan efek yang positif pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Serat makanan dapat memperlambat proses pengosongan lambung dan penyerapan glukosa oleh usus halus (Fitri R. I & Wirawanni, 2014).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan desain *cross-sectional* yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di ruang rawat inap RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek dalam kurun waktu tertentu.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024. Penelitian ini dilakukan di ruang rawat inap RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi penelitian

Populasi penelitian ini adalah pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di ruang rawat inap RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

##### 2. Sampel Penelitian

Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di ruang rawat inap RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek berjumlah 10 pasien, dalam bulan November terpilih

3 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Berikut adalah kriteria inklusi dan eksklusi :

##### a. Kriteria Inklusi

- 1) Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan komplikasi Hipertensi
- 2) Pasien rawat inap RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek
- 3) Usia 40 hingga >70 tahun
- 4) Tidak sedang hamil
- 5) Dapat berkomunikasi dengan lancar
- 6) Dapat membaca dan menulis



7) Bersedia mengisi lembar kuisisioner/ lembar persetujuan (*Informed Consent*)

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Kondisi pasien memburuk/ menurun/ meninggal
- 2) Pasien pindah ruang/ rujuk/ pindah rumah sakit
- 3) Pasien pulang

**D. Definisi Operasional Variabel**

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur & Kategori	Skala Ukur
Tingkat konsumsi zat gizi	Tingkat konsumsi zat gizi yang meliputi karbohidrat, lemak, dan serat pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.	Menilai/menghitung asupan karbohidrat, lemak, dan serat pasien dibandingkan dengan kebutuhan karbohidrat, lemak, dan serat pasien DM Tipe 2. Hasil disajikan dalam angka relatif (%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Form <i>food recall</i> 1x24 jam</li> <li>• <i>Nutrisurvey</i> 2007</li> <li>• Visual Comstock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;80%</li> <li>• 80-110%</li> <li>• &gt;110%</li> </ul> 10% (WNPG, 2014)	Rasio
Kadar glukosa darah puasa	Nilai glukosa dalam darah yang diukur setelah pasien berpuasa selama 8-12 jam, kecuali air putih.	Melihat hasil pemeriksaan lab kadar glukosa darah puasa awal dan akhir penelitian.	Menyesuaikan dari rumah sakit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70-99 mg/dL</li> <li>• &gt;126 mg/dL (PERKEN I, 2019)</li> </ul>	Rasio

Tabel 4. Definisi Operasional Variabel

## **E. Instrumen Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Surat pernyataan bersedia menjadi pasien
2. Form karakteristik pasien
3. Form *Food recall* 1x24 jam
4. Metode *Visual Comstock*
5. Buku foto makanan

## **F. Metode Pengumpulan Data**

### **1. Data Karakteristik Pasien**

Data karakteristik pasien (Identitas pasien, Jenis kelamin, Usia, Diagnosa medis, Penyakit penyerta, Lama menderita Diabetes Mellitus Tipe 2, Obat yang dikonsumsi, dan Status gizi) diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuisioner data identitas pasien kode pasien.

### **2. Data Tingkat konsumsi Karbohidrat, Lemak, dan Serat**

Data tingkat konsumsi diperoleh melalui wawancara menggunakan form Food Recall 24 jam.

### **3. Data Glukosa Darah Puasa**

Data glukosa darah puasa awal dan akhir diperoleh dengan cara diambil dari hasil laboratorium RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek.

## **G. Pengolahan Data**

Jika semua data telah terkumpul akan dilakukan tahap pengolahan data. Teknik pengolahan data dilakukan dengan cara manual dan melalui software di komputer.

### **1. Karakteristik Pasien**

Data karakteristik pasien yang diteliti berdasarkan identitas pasien, jenis kelamin, usia, diagnosa medis, penyakit penyerta, lama menderita Diabetes,

obat yang dikonsumsi, dan status gizi. Kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

## 2. Data Tingkat Konsumsi

Data tingkat konsumsi Karbohidrat, Lemak, dan Serat dihitung menggunakan aplikasi *NutriSurvey* 2007. Kemudian disajikan dalam bentuk grafik, dibandingkan dengan kebutuhan pasien selanjutnya di kategorikan berdasarkan tingkat konsumsi karbohidrat, lemak dan serat yaitu <80% = kurang, 80-110% = baik, dan >110 % = lebih (WNPG, 2014).

## 3. Kadar Glukosa Darah Puasa

Data kadar glukosa darah puasa pasien selama pengamatan yang diperoleh dari data hasil pemeriksaan laboratorium pasien pada awal dan akhir penelitian, kemudian disajikan dalam bentuk grafik, di kategori berdasarkan kriteria GDP yaitu Normal, bila kadar glukosa darah 70-99 mg/dL, dan Tinggi, bila kadar glukosa darah >126 mg/dL (Perkeni, 2019) dan dianalisis secara deskriptif.

## H. Etika Penelitian

Sebelum melakukan penelitian ini, peneliti mengajukan permohonan izin kepada Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Malang. Kemudian peneliti akan melakukan pengumpulan data pasien dan menekankan pada masalah etika meliputi:

### 1. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

Merupakan bentuk persetujuan antara peneliti dan pasien dengan memberikan lembar persetujuan yang diberikan sebelum penelitian dilakukan. Tujuan *informed consent* agar pasien mengetahui maksud dan tujuan penelitian, serta mengetahui dampaknya. Jika bersedia maka mereka harus menandatangani lembar persetujuan. Jika calon pasien tidak bersedia maka peneliti harus menghormati hak pasien. Pasien harus memenuhi kriteria inklusi, harus dilengkapi judul penelitian serta manfaat penelitian ini.

**2. Tanpa Nama (*Anonimity*)**

Peneliti tidak mencantumkan nama responden dalam lembar pengumpulan data tetapi hanya diberikan inisial dan nomer atau kode tertentu untuk menjaga kerahasiaan responden.

**3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)**

Informasi yang didapat dari pasien akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Data tersebut akan disajikan atau dilaporkan kepada yang berhubungan dengan peneliti serta tidak dipublikasikan

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek**

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek merupakan rumah sakit umum milik Pemerintah Daerah Kabupaten Trenggalek yang berlokasi di Jalan dr. Sutomo No. 2 Trenggalek. RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek merupakan rumah sakit Tipe C dan merupakan rumah sakit rujukan di Kabupaten Trenggalek. Tahun 2010 RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek ditetapkan sebagai Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) dengan keputusan Bupati Nomor: 188.45/518/406.013/2010 tentang Penetapan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek sebagai Badan Layanan Umum Daerah. Berdasarkan Keputusan Bupati Trenggalek RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek ditetapkan sebagai Badan Layanan Umum Daerah dengan status penuh. RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek merupakan unsur penunjang dari penyelenggaraan Pemerintah Daerah Kabupaten Trenggalek di bidang pelayanan kesehatan yang mempunyai tugas pokok melaksanakan penyusunan dan penyelenggaraan kebijakan daerah dibidang pelayanan kesehatan.

Salah satu kegiatan Pelayanan Gizi Rumah Sakit (PGRS) yang dilakukan di RSUD dr Soedomo adalah penyelenggaraan makanan yang terdapat di Instalasi Gizi. Jumlah tenaga yang ada di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek sebanyak 61 orang yang terdiri dari 21 orang ahli gizi, 21 orang juru masak, dan 19 orang pramusaji. Tenaga yang ada di instalasi gizi dengan status kepegawaian PNS berjumlah 28 orang, P3K berjumlah 3 orang, kontrak BLUD berjumlah 25 orang, outsourcing berjumlah 2 orang, dan tenaga harian lepas berjumlah 3 orang. Kualifikasi pendidikan tenaga yang ada di instalasi gizi yaitu ahli gizi minimal D3, tenaga juru masak minimal SD, dan tenaga pramusaji minimal SMP.



## B. Karakteristik Pasien

Tabel berikut memuat karakteristik pasien secara rinci yang meliputi aspek seperti identitas pasien, jenis kelamin, usia, diagnosa medis, penyakit penyerta, lama menderita, obat yang dikonsumsi, dan status gizi.

No.	Identitas Pasien	Jenis Kelamin	Usia (th)	Diagnosa Medis	Penyakit Penyerta	Lama Menderita	Obat yang Dikonsumsi	Status Gizi
1.	Ny. S	P	74	DM + HT	Hipertensi	2 tahun	Metformin	Over-weight
2.	Ny. D	P	61	DM + HT	Hipertensi	1,5 tahun	Metformin	Normal
3.	Tn. S	L	66	DM + HT	Hipertensi	2 tahun	Metformin	Normal

Tabel 5. Karakteristik Pasien

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 mayoritas berjenis kelamin perempuan. Pada perempuan terdapat hormon estrogen dan progesterone yang salah satu fungsinya yaitu dapat meningkatkan respon insulin di dalam darah. Ketika masuk masa menopause, maka respon akan insulin menurun akibat hormone estrogen dan progesterone yang rendah. Berdasarkan penelitian Tandra (2013), Perempuan berisiko lebih tinggi menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dibanding dengan laki-laki karena secara fisik perempuan memiliki peluang yang lebih besar dalam peningkatan indeks massa tubuh.

Dari hasil penelitian, penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 banyak diderita oleh pasien dengan rentang usia antara 61-74 tahun. Secara umum manusia akan mengalami perubahan fisiologis yang menurun dengan cepat setelah memasuki usia lanjut. Diabetes Mellitus Tipe 2 sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan tersebut dimana fungsi tubuh yang dimiliki oleh manusia semakin menurun terutama fungsi pankreas sebagai penghasil hormon insulin. Penelitian Isnaini dan Ratnasari (2018) menunjukkan semakin meningkat umur seseorang maka semakin besar meningkat risiko kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. Dimana karena peningkatan usia menyebabkan perubahan metabolisme karbohidrat dan perubahan pelepasan insulin yang

dipengaruhi oleh glukosa dalam darah dan terhambatnya pelepasan glukosa yang masuk ke dalam sel karena dipengaruhi oleh insulin.

Berbagai penyakit penyerta (komplikasi) pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat disebabkan karena tidak terkontrolnya kadar glukosa darah dalam tubuh. Seluruh pasien terdapat penyakit penyerta yaitu hipertensi. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah dan ginjal, yang berperan penting dalam regulasi tekanan darah. Kerusakan ini dapat mengakibatkan peningkatan tekanan. Hansur (2020) menjelaskan bahwa hipertensi merupakan penyakit penyerta yang banyak diderita oleh penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Dampak yang cukup serius dapat ditimbulkan karena penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 antara lain adalah komplikasi pada penyakit jantung kronis, sistem saraf, hati, mata dan ginjal.

Hasil penelitian menunjukkan semua pasien teratur mengonsumsi obat antidiabetes yaitu Metformin. Metformin adalah obat antidiabetes yang umum digunakan untuk mengontrol kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Obat ini bekerja dengan cara menghambat produksi glukosa di hati (glukoneogenesis) dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga meningkatkan penggunaan glukosa oleh jaringan perifer. Ini membantu dalam memperbaiki toleransi glukosa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Keteraturan mengonsumsi obat menandakan kesadaran sebagian besar pasien dalam mengelola penyakitnya dengan baik. Sehingga didapatkan hasil yaitu kadar glukosa darah pasien semakin normal setiap harinya.

Dari hasil penelitian didapatkan mayoritas penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 memiliki status gizi yang normal yaitu sebanyak 2 orang. Hal ini disebabkan karena pasien memiliki pekerjaan sebagai buruh tani yang melakukan aktifitas fisik sedang.

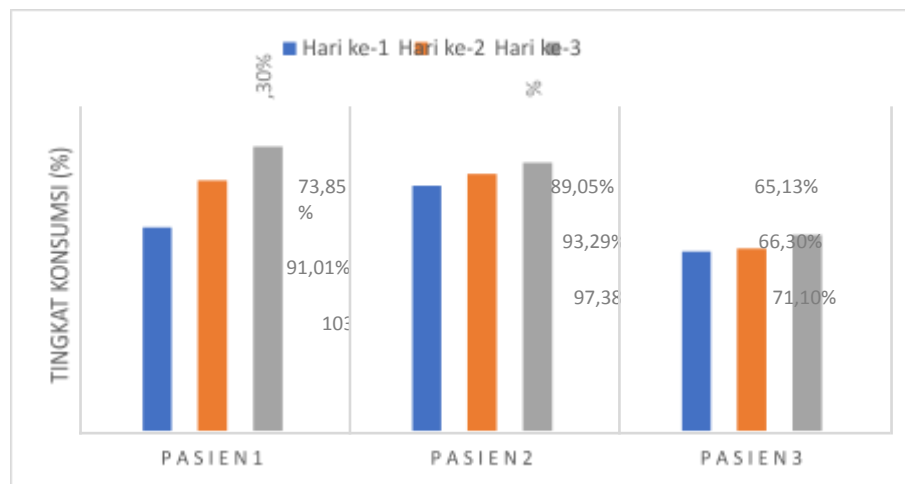
**C. Tingkat Konsumsi Karbohidrat, Lemak dan Serat Pasien**

**1. Tingkat Konsumsi Karbohidrat Pasien**

Dibawah ini disajikan tabel yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien diabetes cenderung mengonsumsi karbohidrat mengikuti anjuran yang direkomendasikan oleh ahli gizi rumah sakit, yaitu sekitar 45- 65% dari total kebutuhan energi harian. Konsumsi karbohidrat yang diberikan adalah jenis karbohidrat kompleks yang memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan karbohidrat sederhana dalam mengendalikan kadar gula darah.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, tabel berikut akan menyajikan distribusi tingkat konsumsi karbohidrat pada pasien diabetes, yang mencerminkan proporsi pasien yang mengonsumsi karbohidrat sesuai, kurang, atau lebih dari anjuran yang direkomendasikan, serta implikasinya terhadap pengendalian kadar glukosa darah.

Berikut adalah gambar Tingkat Konsumsi Karbohidrat Pasien 1, 2, dan 3



Gambar 1. Tingkat Konsumsi Karbohidrat Pasien

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, didapatkan hasil bahwa tingkat konsumsi karbohidrat pasien 1 termasuk dalam kategori kurang pada hari pertama. Hal ini disebabkan karena pasien 1 masih mengeluhkan sakit dan lemas, sehingga tidak nafsu

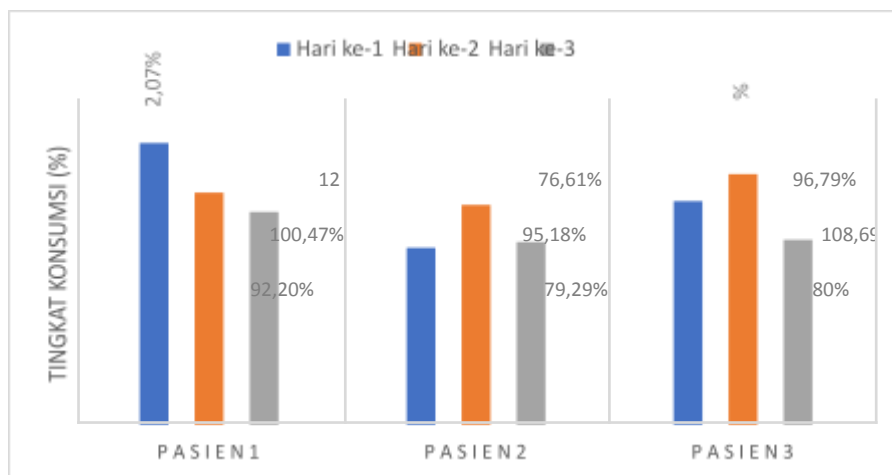
makan. Meskipun masuk dalam kategori kurang pada hari pertama, tingkat konsumsi karbohidrat pasien mengalami peningkatan pada hari kedua dan ketiga. Hal ini disebabkan karena kondisi kesehatan pasien 1 yang sudah mulai membaik dan nafsu makan pasien mengalami peningkatan sehingga mencapai kategori baik.

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, didapatkan hasil bahwa asupan karbohidrat pasien 2 meningkat setiap harinya dan tingkat konsumsi karbohidrat pasien termasuk dalam kategori baik. Pasien 2 tidak mengalami kesulitan makan dan penurunan nafsu makan. Pasien 2 selalu menghabiskan makanan yang diberikan oleh rumah sakit.

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, didapatkan hasil bahwa tingkat konsumsi karbohidrat pasien 3 termasuk dalam kategori kurang. Hal ini disebabkan karena pada hari pertama pasien 3 mengeluhkan sakit, lemas, dan tidak nafsu makan. Pada hari kedua dan ketiga pasien 3 sudah mengalami peningkatan nafsu makan karena rasa sakit yang mulai berkurang.

## **2. Tingkat Konsumsi Lemak Pasien**

Dibawah ini disajikan tabel mengenai mengenai tingkat konsumsi lemak pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2, yang mencakup persentase asupan lemak dari total kebutuhan energi harian, dengan tujuan untuk menganalisis apakah asupan lemak tersebut sudah sesuai dengan rekomendasi gizi yang dianjurkan untuk penderita diabetes, yaitu sekitar 20- 25% dari total energi harian, serta untuk melihat hubungan antara asupan lemak dengan kondisi kesehatan pasien, mengingat bahwa pengaturan asupan lemak sangat penting dalam manajemen diabetes guna mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular dan menjaga kadar gula darah tetap stabil. Berikut adalah gambar Tingkat Konsumsi Lemak Pasien 1, 2, dan 3.



Gambar 2. Tingkat Konsumsi Lemak Pasien

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan, selama 3 hari, asupan lemak pasien 1 semakin menurun setiap harinya. Penurunan ini tergolong baik karena pasien 1 memiliki kadar kolesterol tinggi sehingga harus mengurangi makanan sumber lemak. Salah satu penyebab meningkatnya kadar kolesterol darah adalah pola konsumsi makanan yang mengandung lemak. Dalam pedoman umum gizi seimbang disebutkan bahwa asupan lemak normal antara 20-25% dari total energi (Septianggi & Mulyati, 2013).

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, didapatkan hasil asupan lemak pasien 2 termasuk dalam kategori baik pada hari pertama dan kedua. Asupan lemak pasien 2 mengalami penurunan pada hari ketiga. Penurunan asupan lemak tergolong baik agar pasien terhindar dari komplikasi penyakit lainnya.

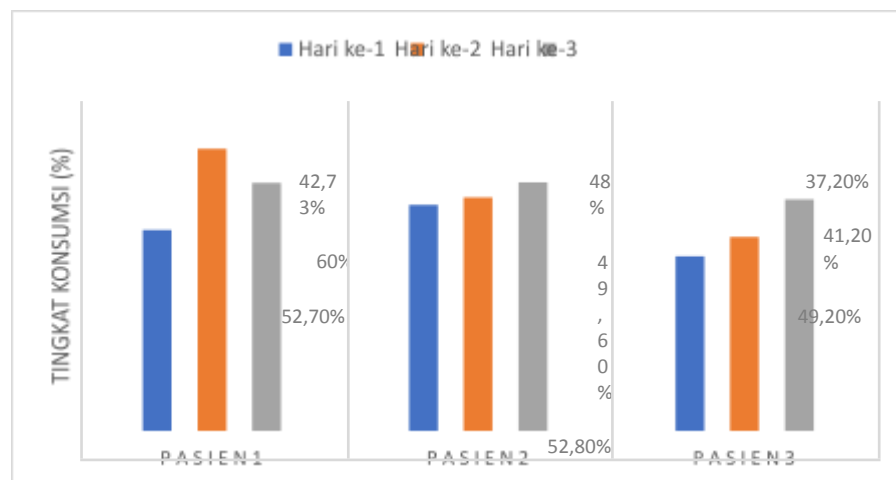
Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan, selama 3 hari, diperoleh hasil bahwa tingkat konsumsi lemak pasien 3 termasuk dalam kategori baik. Konsumsi lemak dalam makanan berguna untuk memenuhi kebutuhan energi, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K, dan melindungi organ-organ vital seperti jantung, hati, dan ginjal. Perbanyak konsumsi makanan yang mengandung lemak tidak jenuh seperti alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, minyak zaitun dan minyak biji bunga

matahari sebagai pengganti minyak dan hindari konsumsi lemak jenuh seperti mentega, keju, susu, lemak hewan/gajih, daging olahan, minyak sawit, dan minyak kelapa. Asupan lemak berlebih merupakan salah satu penyebab terjadinya resistensi insulin dan kelebihan berat badan (Suprapti, 2017).

### 3. Tingkat Konsumsi Serat Pasien

Dibawah ini disajikan gambar mengenai tingkat konsumsi serat harian pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2, yang merupakan salah satu faktor penting dalam pengendalian kadar glukosa darah. Konsumsi serat sangat dianjurkan bagi penderita diabetes karena serat dapat memperlambat pengosongan lambung sehingga memperlambat penyerapan gula ke dalam darah, yang berkontribusi pada stabilisasi kadar glukosa darah. Namun, berdasarkan data penelitian, konsumsi serat pada pasien Diabetes masih tergolong kurang. Kondisi ini berhubungan erat dengan tingginya kadar glukosa darah sewaktu yang sering ditemukan pada pasien tersebut, yang menunjukkan kontrol glukosa yang kurang optimal. Oleh karena itu, penting untuk memantau dan meningkatkan asupan serat pada pasien diabetes guna membantu mengendalikan kadar gula darah dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

Berikut adalah gambar Tingkat Konsumsi Serat Pasien 1, 2, dan 3



Gambar 3. Tingkat Konsumsi Serat Pasien

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, diperoleh hasil bahwa asupan serat pasien 1 termasuk dalam kategori kurang. Rendahnya tingkat konsumsi serat pasien 1 disebabkan oleh kurangnya konsumsi makanan tinggi serat seperti buah dan sayur dalam sehari. Akibat dari tidak nafsu makan, pasien 1 hanya mengonsumsi sayur dan buah dengan porsi sedikit dan jarang dihabiskan. Konsumsi serat yang cukup dapat memberikan efek yang positif pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Serat makanan dapat memperlambat proses pengosongan lambung dan penyerapan glukosa oleh usus halus (Fitri R. I & Wirawanni, 2014).

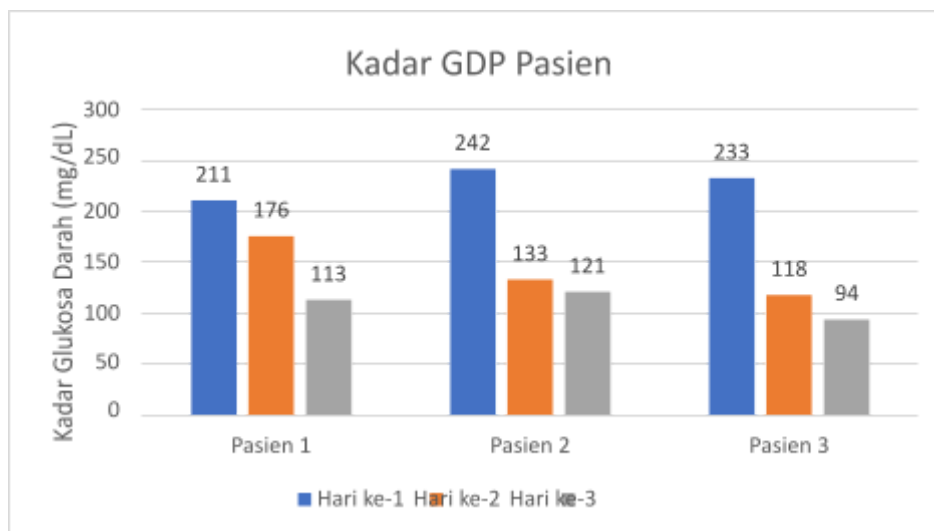
Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, tingkat konsumsi serat pasien 2 termasuk dalam kategori kurang. Rendahnya tingkat konsumsi serat pasien disebabkan oleh kurangnya konsumsi makanan tinggi serat seperti buah dan sayur dalam sehari sedangkan kebutuhan serat pasien adalah 25 gram per hari. Tingkat konsumsi serat yang kurang dapat memperburuk kondisi kesehatan penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Asupan serat yang tidak memadai dapat meningkatkan beban glikemik makanan yang dikonsumsi, sehingga memperburuk kontrol glukosa darah.

Berdasarkan hasil *food recall* 24 jam yang telah dilakukan selama 3 hari, diperoleh hasil bahwa tingkat konsumsi serat pasien 3 termasuk dalam kategori kurang. Rendahnya tingkat konsumsi serat dapat disebabkan oleh kurangnya konsumsi makanan tinggi serat seperti buah dan sayur dalam sehari. Rendahnya asupan serat pasien 3 disebabkan karena pasien 3 tidak menghabiskan menu sayur yang sudah diberikan oleh rumah sakit. Rata-rata asupan serat pasien adalah 11 gram per hari, sedangkan kebutuhan serat pasien adalah sebesar 25 gram per hari.

#### **D. Kadar Glukosa Darah Pasien**

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan faktor penunjang yang penting dalam penegakan diagnosa Diabetes Mellitus Tipe 2, yaitu dengan

melakukan pemeriksaan glukosa darah. Salah satu pemeriksaan glukosa darah yaitu pemeriksaan gula darah puasa (GDP). Berikut adalah gambar Kadar Glukosa Darah Pasien 1, 2, dan 3.



Gambar 4. Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien

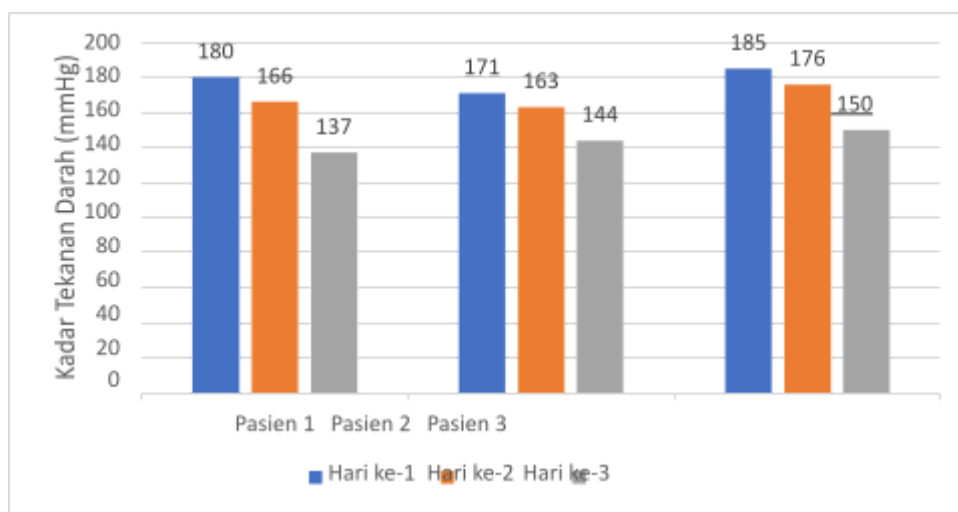
Pada hari pertama berdasarkan grafik pada gambar 4 seluruh pasien memiliki kadar glukosa darah yang tinggi yaitu  $>126$  mg/dL (batas normal gula darah puasa). Menurut Perkeni (2019), faktor yang mempengaruhi tidak terkontrolnya kadar glukosa darah antara lain pola makan, kurangnya aktifitas fisik dan kepatuhan dalam konsumsi obat. Tingginya kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 jika tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan berbagai komplikasi organ. Oleh sebab itu, pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi.

Pada hari kedua dan ketiga pertama berdasarkan grafik pada gambar 4 seluruh pasien mengalami penurunan kadar glukosa darah yang bertahap. Penurunan glukosa darah pada pasien ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti pasien yang mematuhi diet yang dianjurkan cenderung mengalami perbaikan dalam pengendalian glukosa darah karena kepatuhan terhadap terapi diet berhubungan langsung dengan penurunan kadar gula darah puasa, pasien juga melakukan prinsip diet yang diberikan yaitu tepat 3J (tepat jadwal, tepat jumlah, dan tepat jenis) mengatur jadwal, jumlah, dan jenis makanan juga

penting karena dilakukan pada waktu yang konsisten dapat membantu menjaga kadar glukosa darah tetap stabil, dan dibantu dengan terapi farmakologis yaitu dengan pemberian obat Metformin kepada pasien. Hal ini sangat mempengaruhi kestabilan glukosa darah pasien sehingga glukosa darah pasien mencapai angka normal.

### E. Tekanan Darah Pasien

Berikut adalah gambar Tekanan Darah Pasien 1, 2, dan 3



Gambar 5. Tekanan Darah Pasien

Pada hari pertama berdasarkan grafik pada gambar 5, seluruh pasien memiliki kadar tekanan darah yang tinggi yaitu  $\geq 140/90$  mmHg. Lalu pada hari kedua dan ketiga seluruh pasien kecenderungan mengalami penurunan dan mendekati kategori normal, hal ini dikarenakan diet yang diberikan oleh rumah sakit yaitu diet rendah garam yang dimana dapat membantu menurunkan kadar tekanan darah pasien dan menekan lonjakan tekanan darah. Selain dibantu dengan diet rendah garam yang diberikan oleh rumah sakit, penurunan kadar tekanan darah pasien juga dibantu dengan terapi farmakologis yaitu dengan mengkonsumsi obat Niacardipine dan Lisinopril.

## **F. Analisis Tingkat Konsumsi Karbohidrat dan Kadar Glukosa Darah**

### **Puasa**

Pengurangan konsumsi karbohidrat dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada individu sehat dan penurunan kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Semakin tinggi asupan karbohidrat maka semakin tinggi kadar glukosa darah. Karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk glukosa. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dan resistensi insulin yang terjadi pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan glukosa di dalam aliran darah (Fitri dkk., 2012)

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa pasien dengan kategori tingkat konsumsi yang kurang memiliki kadar GDP diatas normal ( $>126$  mg/dL), sedangkan pasien dengan kategori tingkat konsumsi karbohidrat yang baik memiliki kadar GDP normal ( $<126$  mg/dL). Mayoritas jenis karbohidrat yang dikonsumsi pasien adalah jenis karbohidrat kompleks. Dengan demikian, maka karbohidrat bukan faktor utama penyebab dari ketidakstabilan kadar glukosa darah. Peningkatan kadar glukosa darah pasien dapat dipengaruhi oleh konsumsi karbohidrat sederhana yang berlebih. Berdasarkan hasil wawancara, pasien memiliki riwayat mengonsumsi karbohidrat sederhana seperti konsumsi gula murni, sirup, dan makanan/minuman yang manis. Setelah masuk rumah sakit, tentu makan pasien lebih terkontrol karena diberikan menu dengan pembatasan penggunaan karbohidrat sederhana, sehingga tidak terjadi lonjakan gula darah pada pasien. Pasien mengalami penurunan kadar glukosa darah setiap harinya sehingga menuju normal. Penurunan kadar glukosa darah pasien dapat dipengaruhi oleh pemberian diet DM dengan prinsip 3J oleh rumah sakit. Pengaturan pola diet yang tidak tepat seperti yang dianjurkan sesuai jadwal, jumlah dan jenis (3J) dapat mengakibatkan peningkatan kadar gula darah (Khasanah *et al.*, *n.d.*).

Selain dari faktor terapi diet, penurunan kadar glukosa darah juga dapat dipengaruhi oleh faktor terapi farmakologis. Kepatuhan minum obat memegang peranan penting dalam penatalaksanaan terapi pada pasien



Mellitus Tipe 2 untuk mencapai kadar gula darah normal. Pasien dengan tingkat kepatuhan minum obat yang tinggi memiliki kualitas hidup yang lebih baik (Mpila *et al.*, 2023).

#### **G. Analisis Tingkat Konsumsi Lemak dan Kadar Glukosa Darah Puasa**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan kategori tingkat konsumsi lemak yang baik cenderung memiliki kadar gula darah puasa yang normal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Syahda (2019) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kuat antara asupan lemak dengan kadar glukosa darah dan hubungan antara kedua variabel tersebut bersifat positif yang berarti semakin meningkatnya asupan lemak maka akan meningkat pula kadar glukosa darah.

Menurut teori Wahyuni (2012) menyebutkan bahwa lemak yang berlebih pada tubuh lebih rentan terkena Diabetes Mellitus Tipe 2 yang tidak ketergantungan terhadap insulin, ketika lemak diolah untuk memperoleh energi kadar asam lemak didalam darah akan meningkat, tingginya asam lemak didalam darah akan menyebabkan peningkatan resistensi terhadap insulin.

Diperkirakan 80-90% individu dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah obesitas. Cadangan lemak yang berlebihan pada orang yang mengalami obesitas dapat mengganggu kemampuan tubuh menggunakan insulin sehingga memungkinkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin mengakibatkan penyerapan glukosa kedalam sel terganggu sehingga akan meyebabkan bertambah tingginya kadar glukosa darah. Kelebihan lemak tubuh dapat memicu terjadinya penyakit Diabetes Mellitus dan dislipidemia. Peningkatan lemak tubuh pada masa dewasa sebagian besar merupakan hasil dari gaya hidup modern yaitu, karena kurang olahraga, kelebihan gizi, dan dapat bervariasi secara substansial. Peningkatan ini tergantung dari usia dan lemak tubuh (Fox & Kilvert, 2010 dalam Syahda, 2019).

## **H. Analisis Tingkat Konsumsi Serat dan Kadar Glukosa Darah Puasa**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien dengan asupan serat yang rendah memiliki kadar glukosa darah puasa diatas normal ( $>126$  mg/dL). Teori menyatakan bahwa konsumsi sayuran yang banyak mengandung serat mampu menurunkan resistensi insulin dalam tubuh (Fatimah, 2021). Serat dapat menyerap cairan dan membentuk gel di dalam lambung. Hal ini memperlambat proses pengosongan lambung, sehingga makanan tetap berada lebih lama di lambung. Akibatnya rasa kenyang bertahan lebih lama dan mengurangi frekuensi makan. Rasa kenyang yang lebih lama berkontribusi pada pengurangan asupan kalori secara keseluruhan.

Berdasarkan data yang diperoleh, didapatkan bahwa seluruh pasien memiliki tingkat konsumsi serat yang tergolong dalam kategori kurang. Hal ini bisa terjadi karena pasien kurang mengkonsumsi sayur dan buah selama di rawat di rumah sakit. Dalam menu rumah sakit yang diberikan, pasien cenderung memilih untuk menghabiskan lauk hewani dibandingkan lauk sayur. Ada juga yang sudah dihabiskan, namun porsi sayur dan buah yang diberikan dari rumah sakit kurang memenuhi dari kebutuhan serat pasien per hari. Maka dari itu diperoleh tingkat konsumsi serat pasien yang sangat rendah dan perlu ditingkatkan lagi sesuai kebutuhan serat perhari yaitu 20-25 gram.

Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 harus mengonsumsi serat dalam jumlah yang cukup karena hal ini bisa membuat pasien cenderung merasa kenyang lebih cepat dan tidak sering merasa lapar, sehingga asupan makanan mereka dapat terkontrol dan glukosa darah pasien juga terkontrol.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 mayoritas berjenis kelamin perempuan dengan penyakit penyerta hipertensi, lama menderita kurang dari 5 tahun, mengonsumsi obat Metformin, dan mayoritas pasien memiliki status gizi yang normal.
2. Tingkat konsumsi karbohidrat pasien mayoritas meningkat sehingga menuju kategori baik, tingkat konsumsi lemak pasien mayoritas menurun pada hari ketiga sehingga menjadi kategori baik, dan tingkat konsumsi serat seluruh pasien masih dalam kategori kurang.
3. Kadar glukosa darah puasa pasien mayoritas mengalami penurunan pada hari ketiga.
4. Pasien dengan tingkat konsumsi karbohidrat, lemak dan serat yang baik dan/ mendekati baik cenderung memiliki kadar glukosa darah puasa yang normal.

#### **B. Saran**

1. Diharapkan ahli gizi lebih giat dalam memonitor dan mengingatkan pasien untuk tidak mengonsumsi makanan dari luar rumah sakit khususnya makanan yang tinggi karbohidrat sederhana dan tinggi lemak.
2. Diharapkan ahli gizi selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada pasien untuk menghabiskan makanan yang diberikan oleh rumah sakit dengan diet yang telah disesuaikan dengan kondisi pasien terutama pada sayur dan buah supaya tujuan diet pasien tercapai dengan maksimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan lebih memperhatikan jumlah sampel supaya dapat dilakukan uji beda untuk mengetahui signifikansi dari hasil penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Maryoto. (2008). *Manfaat Serat Bagi Tubuh*. [https://repository.bbg.ac.id/bitstream/2024/1/manfaat\\_serat\\_bg\\_tubuh.pdf](https://repository.bbg.ac.id/bitstream/2024/1/manfaat_serat_bg_tubuh.pdf)
- Alfiah, Sri Widyati. 2010. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Pusat Dr.Kariadi Semarang Tahun 2010. Tesis. Universitas Negeri Semarang
- Altmatsir. 2015. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Amanina, A., & Raharjo, B., & Nugroho, F.S. (2015). Hubungan Asupan Karbohidrat dan Serat Dengan Kejadian DIABETES MELLITUS TIPE 2 Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Purwosari Surakarta. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Retrieved from: <https://eprints.ums.ac.id/37865/>
- American Diabetes Association. (2014). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*, 37(SUPPL.1), 81–90
- Aminah, S., Majidah, L., & Lestari, S. (2023). *LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2*. 10.
- Amra, N. (2018). Hubungan konsumsi jenis pangan yang mengandung indeks glikemik tinggi dengan glukosa darah pasien DM tipe 2 di Uptd Diabetes Center Kota Ternate. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(2), 110. <https://doi.org/10.30867/action.v3i2.106>
- Anonim. 2005. Diet Tinggi Serat Bantu Cegah Jantung Koroner. <http://www.KeluargaSehat.com>
- Apitasari dan Dyah,A 2015 Hubungan Antara Konsumsi Karbohidrat Dan Kolesterol Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Tipe II Rawat Jalan Di RSUD Dr.Moewardi. Diploma thesis,Universitas Muhamadiyah Surakarta.Subiyono. "Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP." *Jurnal Teknologi Laboratorium*.
- Ayu, R. N. S., & Surahman, N. (2022). *HUBUNGAN ASUPAN SERAT DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS*. 3.
- Bintanah, S & Handarsari, E. 2012. Asupan Serat Dengan Kadar Gula Darah, Kadar Kolesterol Total Dan Status Gizi Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Di Rumah Sakit Roemani Semarang. ISBN 978-602-18809-0-6 <http://jurnal.unimus.ac.id>.
- Chiarini, A., dkk. 2021. "Peran Peradangan dalam Patogenesis Diabetes Mellitus Tipe 2 Tipe 1." *Metabolisme Molekuler* , 46, 101116. doi:10.1016/j.molmet.2020.101116.
- Deborah,S; Martha.I.K; Siti,F.P. 2017. Hubungan tingkat konsumsi energi,makro dan mikronutrien dengan tekanan darah pada lanjut usia (Studi di Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Wening Wardoyo Ungaran, Tahun 2017) *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (eJournal)*Volume 6, Nomor 1, Januari 2018 (ISSN: 2356-3346)Pusat Data Dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.(2014). *Situasi Dan Analisis Diabetes Mellitus Tipe 2* . Jakarta Selatan: Infodatin

- DeFronzo, RA, dkk. 2021. "Diabetes Mellitus Tipe 2." *Ulasan Alam Penyakit Primer*, 7(1), 1-22. doi:10.1038/s41572-020-00204-0.
- Dewi, N. L. P. C., Sugiani, K. P. P. S., & Wiardani, N. K. (2024). *Hubungan Pengetahuan Carbohydrate Counting dan Asupan Karbohidrat Dengan Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas II Denpasar Timur. Vo. 13, No. 2.* <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/JIG/article/view/jig2830>
- Edy, E. 2017. Hubungan Asupan Makronutrien Dengan Nilai Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Skripsi. Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Achmad Yani Yogyakarta
- Emma S. Wirakusumah 2000. Tetap Bugar di Usia Lanjut. Jakarta: Trubus Agriwidya
- Endang Supriyanti, Penerapan terapi murottal al-quran untuk mengatasi insomnia pada lansia, *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan: Vol 5 No 1 (2021): Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*
- Erin L. Walsh, dkk (2017)
- Faida, A. N., & Santik, Y. D. P. (2020). Kejadian Diabetes Melitus Tipe I pada Usia 10-30 Tahun. *D. P. S.*
- Fatimah, R. N. (2015). *DIABETES MELITUS TIPE 2. Volume 4 Nomor 5, 9.*
- Fitri R. I, & Wirawanni, Y. (2014). *HUBUNGAN KONSUMSI KARBOHIDRAT, KONSUMSI TOTAL ENERGI, KONSUMSI SERAT, BEBAN GLIKEMIK DAN LATIHAN JASMANI DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2. Vol. 2, No.3.*
- Fox, C., & Kilvert, A. (2010). Bersahabat dengan Diabetes Tipe 2. Jakarta : Penebar Plus.
- Guasch, M, et al. 2017. Total Dan Subripe Dari Asupan Lemak Makanan Dan Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Prevenci Di Con Dieta Mediterr Spanyol. *American Jurnal Clinic: 105: 723-735*
- Hardianto, D. (2021). TELAAH KOMPREHENSIF DIABETES MELITUS: KLASIFIKASI, GEJALA, DIAGNOSIS, PENCEGAHAN, DAN PENGobatan: A Comprehensive Review of Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms, Diagnosis, Prevention, and Treatment. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 7(2), 304–317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>
- Haller, MJ, dkk. 2020. "Faktor Risiko Genetik pada Diabetes Mellitus Tipe 2 Tipe 1: Tinjauan." *Diabetes Mellitus Tipe 2 Care*, 43(9), 2180-2187. doi:10.2337/dc20-0822.
- Hardinsyah, & Supariasa, I. D. N. (2016). Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Jakarta: EGC.
- Hu, FB 2021. "Pati Resistan dan Kesehatan: Sebuah Tinjauan." *Laporan Gizi Terkini*, 10(2), 135-145. doi:10.1007/s13668-021-00340-2. Hubungan antara Konsusi Karbohidrat Antara Kolesterol Terhadap Gula Darah 2015 [eprints.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id)1-5
- Huth, PJ, & Fulgoni, VL (2019). "Peran Produk Susu dalam Pola Makan: Sebuah Tinjauan." *Nutrients*, 11(7), 1550. doi:10.3390/nu11071550.

- I Gusti Ayu Ari Candra Pramayanti, dkk. (2019, Oktober). *LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN SISTEM PENYELENGGARAAN MAKANAN HOTEL, RESTORAN, CATERING (SPM HRC) DI PT. AEROFOOD ACS DENPASAR*.
- Immawati, F. R., & Wirawanni, Y. 2014. Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 89842.
- Jim, E. L. (2013). *METABOLISME LIPOPROTEIN. Volume 5, Nomor 3*, 149–156.
- Johnston, K. L., Thomas, E. L., Bell, J. D., Frost, G. S., & Robertson, M. D. (2010). Resistant starch improves insulin sensitivity in metabolic syndrome. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, 27(4), 391–397. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.02923.x>
- Kahn, SE, dkk. 2021. "Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2." *Diabetes Mellitus Tipe 2 Care* , 44(8), 1831-1841. doi:10.2337/dc21-0644.
- Kardika, I. B. W., Herawati, S., & Yasa, I. W. P. S. (n.d.). *DEFINISI DIABETES MELITUS*.
- Khasanah, J. F., Ridlo, M., & Putri, G. K. (n.d.). *GAMBARAN POLA DIIT JUMLAH, JADWAL, DAN JENIS (3J) PADA PASIEN DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 2*. Krogvold, L., dkk. 2021. "Infeksi Sebagai Pemicu Diabetes Mellitus Tipe 2 Tipe 1." *Diabetes Mellitus Tipe 2* , 70(1), 3-12. doi:10.2337/db20-0775.
- Klupa, T., Czupryniak, L., Dzida, G., Fichna, P., Jarosz-Chobot, P., Gumprecht, J., Mysliwiec, M., Szadkowska, A., Bomba-Opon, D., Czajkowski, K., Malecki, M. T., & Zozulinska-Ziolkiewicz, D. A. (2023). Expanding the Role of Continuous Glucose Monitoring in Modern Diabetes Care Beyond Type 1 Disease. *Diabetes Therapy*, 14(8), 1241–1266. <https://doi.org/10.1007/s13300-023-01431-3>
- Laily, W. N., Wati, D. A., Suci Ayu, R. N., & Pratiwi, A. R. (2022). HUBUNGAN TINGKAT KONSUMSI BAHAN MAKANAN SUMBER ISOFLAVON DAN SERAT DENGAN KADAR HbA1c PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT DR. H. BOB BAZAR LAMPUNG SELATAN. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 153–160. <https://doi.org/10.32539/JKK.V9I2.17014>
- Martsiningsih, M. A., & Gabrel, D. (2016). *Sampel Serum dan Plasma EDTA*.
- Meyer, K., dkk. 2022. "Pendekatan Baru untuk Mencegah Diabetes Mellitus Tipe 2: Sebuah Tinjauan." *Endocrine Reviews* , 43(4), 575-594. doi:10.1210/endrev/bnac004.
- Mozaffarian, D., dkk. 2018. "Perubahan Pola Makan dan Gaya Hidup serta Peningkatan Berat Badan Jangka Panjang pada Wanita dan Pria." *New England Journal of Medicine* , 368(1), 46-54. doi:10.1056/NEJMoa1611656.
- Mpila, D. A., Wiyono, W. I., & Lolo, W. A. (2023). Hubungan Tingkat Kepatuhan Minum Obat dengan Kadar Gula Darah dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes

- Mellitus Tipe 2 di Klinik Imanuel Manado. *Medical Scope Journal*, 6(1), 116–123. <https://doi.org/10.35790/msj.v6i1.51696>
- Mulyani, R. 2015. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2; Vol.2
- Perkeni (2019) Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia
- Perkeni (2021) Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia
- Preda, A., Iliescu, D.-G., Comănescu, A., Zorilă, G.-L., Vladu, I. M., Forțofoiu, M.-C., Țenea-Cojan, T. S., Preda, S.-D., Diaconu, I.-D., Moța, E., Gheorghe, I.-O., & Moța, M. (2023). Gestational Diabetes and Preterm Birth: What Do We Know? Our Experience and Mini-Review of the Literature. *Journal of Clinical Medicine*, 12(14), 4572. <https://doi.org/10.3390/jcm12144572>
- Rahmi, N. A., Rahfiludin, M. Z., & Pangestuti, D. R. 2017. *Hubungan Kebiasaan Konsumsi Masakan Padang dengan Kadar Kolesterol (Studi pada Paguyuban Ikatan Mahasiswa Minang Angkatan 2015 di Semarang). Volume 5, Nomor 4.* <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Rini, S., & Wahyuni, A. S. (2012). The Effect of Giving High-Fat Diet on Levels of Triglycerides in Rats. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Riskesdas.(2013).*Riskesdas*.[http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan\\_riskesdas\\_2013\\_final.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan_riskesdas_2013_final.pdf)
- Sami, W., Ansari, T., Butt, N. S., & Hamid, M. R. A. (2017). Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *International Journal of Health Sciences*, 11(2).
- Sandra H, R. A., & Isnawati, M. (2015). ASUPAN ENERGI, ASUPAN KARBOHIDRAT DAN KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN RAWAT INAP DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD KOTA SALATIGA. *JURNAL Riset GIZI*, 3(1), 26–31. <https://doi.org/10.31983/jrg.v3i1.4324>
- Sandra, R., A., & Isnawati, M. 2015. Asupan Energi, Asupan Karbohidrat Dan Kadar Glukosa Darah Pasien Rawat Inap Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RSUD Kota Salatiga
- Santoso, I. A. (2011). SERAT PANGAN (DIETARY FIBER) DAN MANFAATNYA BAGI KESEHATAN. *Dietary Fiber*, 75.
- Septianggi, F. N., & Mulyati, T. (2013). Hubungan Asupan Lemak dan Asupan Kolesterol dengan Kadar Kolesterol Total pada Penderita Jantung Koroner Rawat Jalan di RSUD Tugurejo Semarang. 2.Slavin, JL 2020. “Serat Makanan dan Berat Badan.” *Nutrisi* , 12(1), 57-63. doi:10.3390/nu12010057.
- Sethi, V., dkk. 2019. “Karbohidrat Sederhana: Nutrisi, Risiko Kesehatan, dan Rekomendasi.” *Jurnal Pendidikan dan Perilaku Nutrisi* , 51(3), 328-335. doi:10.1016/j.jneb.2018.10.003.
- Setyaji, D. Y. (2011). *PENGARUH PEMBERIAN NATA DE COCO TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL DAN HDL PADA TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA.* [http://eprints.undip.ac.id/32602/1/399\\_Diyan\\_Yunanto\\_S\\_G2C007024.pdf](http://eprints.undip.ac.id/32602/1/399_Diyan_Yunanto_S_G2C007024.pdf)
- Sherwood L. Fisiologi manusia dari sel ke sistem. 6th ed. Jakarta: EGC; 2012.
- Siregar, N. S. (2014). *KARBOHIDRAT. Vol. 13 (2)*, 38–44.

- Soegondo, S. (2009) 'Ilmu Penyakit Dalam', in Sudoyo, Aru, D. (ed.) Ilmu Penyakit Dalam. IV. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, p. 1871.
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). ASUPAN SERAT, BEBAN GLIKEMIK DAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19–29. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8936>
- Suastika, K. (2011) *Obesitas dan Diabetes*. Denpasar: Udayana University Press
- Suprapti, D. (2017). HUBUNGAN POLA MAKAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, LEMAK, DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 2 PADA LANSIA. *Jurnal Borneo Cendekia*, 1(1), 8–19. <https://doi.org/10.54411/jbc.v1i1.66>
- Susanto Widyaningsih. 2004. *Dasar Dasar Ilmu Pangan dan Gizi*. Yogyakarta: Akademika
- Suyono, S. (2013) *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Edisi 2. Edited by S. Soegondo, P. Soewondo, and I. Subekti. Jakarta: Badani Penerbit FKUI.
- Tandra H. *Dari Diabetes Mellitus Tipe 2 Menuju Jantung dan Stroke*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2018.
- Walsh, E. I, Jacka, F., N., Butterworth, P. & Anstey, K. J. (2017). Hubungan antara pola diet Barat dan Prudent dan kadar glukosa darah puasa pada Diabetes Mellitus Tipe 2 dan glukosa normal metabolisme. Australia
- Wang, Y., dkk. 2020. "Pengaruh Genetik dan Lingkungan terhadap Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2." *Nature Reviews Genetics*, 21(6), 389-404. doi:10.1038/s41576-020-0227-6.
- Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). DIABETES MELITUS TIPE 2: FAKTOR RISIKO, DIAGNOSIS, DAN TATALAKSANA. *Ganesha Medicine*, 1(2), 114. <https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.40006>
- Yazid, Estien & Nursanti, Lisda. 2006. *Penuntun Praktikum Biokimia Untuk Mahasiswa Analis*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Yuniati, R., Pradigdo, S. F., & Rahfiludin, M. Z. (2017). Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Lemak dan Serat dengan Kadar Glukosa Darah pada Lanjut Usia Wanita (Studi di Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Pucang Gading Kota Semarang Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4), 759-767. DOI: <https://doi.org/10.14710/Jkm>. V5i4.18772
- Zakiah, F. F., Indrawati, V., Sulandjari, S., & Pratama, S. A. (2023). Asupan Karbohidrat, Serat, Dan Vitamin D Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Rawat Inap Diabetes Mellitus Tipe 2. 20(1):21–28. DOI: <https://doi.org/10.22146/ijcn.83275>
- Zimmet, P., dkk. 2020. "Diabetes Mellitus Tipe 2 : Epidemi Global dengan Konsekuensi Kesehatan." *Nature Reviews Endocrinology*, 16(2), 90-104. doi:10.1038/s41574-

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN TRENGGALEK</b> <b>DINAS KESEHATAN, PENGENDALIAN PENDUDUK</b> <b>DAN KELUARGA BERENCANA</b> <b>RUMAH SAKIT UMUM DAERAH dr. SOEDOMO</b> Jl. Dr. Soetomo No. 02 Telp. (0355) 793110 Email : rsudrsoedomo_trenggalek@yahoo.co.id TRENGGALEK 66312
Trenggalek, 25 Oktober 2024	
Nomor	: 000.9/ 587 /406.010.001/18.00/2024
Lampiran	: -
Perihal	: Persetujuan Penelitian
Yth.	Sdr. Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang di <b>MALANG</b>
Menjawab surat Saudara nomor DP.02.01/F.XXI.17/3453/2024 tanggal 26 September 2024 perihal Permohonan Izin Penelitian dalam Memenuhi Penyusunan Tugas Akhir KTI, maka dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat memberikan izin kepada:	
Nama	: TESALONIKA ARDILAN PUTRI
NIM	: P17110223040
Program Studi	: D-III Gizi
Institusi Asal	: Poltekkes Kemenkes Malang
untuk melaksanakan penelitian berjudul "Tingkat Konsumsi Karbohidrat, Lemak dan Serat terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek". Adapun ketentuan yang harus dipenuhi peneliti, sebagai berikut:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Memenuhi biaya penelitian sebesar Rp 250.000;</li><li>2. Mentaati Tata Tertib dan Protokol Kesehatan yang berlaku;</li><li>3. Melaporkan hasil penelitian tersebut kepada RSUD dr. SOEDOMO Kabupaten Trenggalek melalui Tim Koordinasi Pendidikan (Tim Kordik).</li></ol>	
Demikian atas kerja sama yang baik disampaikan terima kasih.	
a.n. DIREKTUR RSUD dr. SOEDOMO Kabupaten Trenggalek	
 <b>SUSTONO, SST., M.Kes</b> NIP. 19741020 199603 1 003	
<b><u>Tembusan disampaikan kepada:</u></b>	
Yth. 1. Sdr. Ka. Instalasi Gizi RSUD dr. SOEDOMO Kab. Trenggalek	
2. Sdr. Peneliti	
3. Arsip	

## Lampiran 2. Formulir Informed Consent Pasien

### Lampiran 2. Formulir Informed Consent

#### SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI SUBJEK PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Setelah memahami penjelasan secara rinci tentang penelitian yang akan dilakukan, saya sudah mengerti dan telah mempertimbangkan manfaat dan risiko dari penelitian tersebut. Saya mengerti bahwa partisipasi saya dilakukan secara sukarela dan saya dapat menolak atau mengundurkan diri sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : S. ....  
Jenis Kelamin : perempuan  
Alamat : Prambon, Tugu, Trenggalek

Menyatakan kesediaan saya untuk ikut berpartisipasi sebagai pasien dalam penelitian "Tingkat Konsumsi Karbohidrat, Lemak, dan Serat terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek". Demikianlah surat persetujuan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan apapun.

Trenggalek, 7 November 2024

  
(.....)

### Lampiran 3. Formulir Kuisisioner Pasien

#### Lampiran 3. Formulir Kuisisioner Pasien

#### KUESIONER KARAKTERISTIK PASIEN

Nama : S...

Jenis Kelamin :  Perempuan  Laki-laki

Umur (th) : 74 tahun

Alamat : Prambon, Tugu, Kabupaten Trenggalek

No. HP : 0877 2123 2123

Lama Menderita DM : 2 tahun

Diagnosa Medis : DM

Penyakit Penyerta :  Tidak Ada  Ada, sebutkan: Hipertensi

Standar Diet RS : Diet DM R6 (rendah garam, nasi tim)

Obat yang dikonsumsi : metformin

Pendidikan Terakhir :

Tamat SD  SMA/SLTA

SMP/SLTP  Perguruan Tinggi

Pekerjaan :

PNS  Pedagang  Lain-lain, sebutkan : Ibu rumah tangga

Swasta  Petani

GDP Awal (mg/dl) : 211 mg/dl

GDP Akhir (mg/dl) : 113 mg/dl

BB (kg) : 71 kg

TB (cm) : 162 cm

IMT : 27,1 kg/m<sup>2</sup>

## Lampiran 4. Data Skrining Pasien

Nama px : S. ....  
 No Reg :  
 No. RM :  
 Ruangan : Flamboyan  
 DPJP : dr. Rosari, Sp.M  
 Diagnosis : DM  
 Tanggal lahir : 07 April 1950  
 Usia : 74 tahun  
 Pendidikan : SD  
 Pekerjaan : Ibu rumah tangga  
 BB : 71 kg  
 TB : 162 cm  
 LILA : 26 cm  
 ULNA : 24,5 cm  
 IMT : 27,1 kg/m<sup>2</sup>  
 Aktivitas Fisik : ringan

### Riwayat Penyakit :

- Hipertensi     Jantung     Kejang  
 DM             Sesak  
 Lainnya

### Riwayat Gizi Sekarang

Jenis diet : DM RG (nasi tsm)

### Riwayat Gizi Dahulu

Nafsu makan : Baik  
 Frekuensi makan : 2-3 x / hari  
 Makanan pokok : nasi  
 LH : ikan laut, daging ayam 2-3 x / mgs  
 LN : tahu, tempe, ~~tahu~~ 2-3 x / mgs  
 Sayur : daun singkong, daun pepaya 4-5 x / mgs  
 Buah : buah tomat 3 x / mgs  
 Pengolahan : tumis, goreng, kuah  
 Pantangan / alergi : -  
 Kebiasaan / kesukaan : -

Data Biokim	Nilai	Satuan	Rujukan
Hb	L 12.4	g/dl	13.5 - 16.0
Leukosit	H 12.5	10 <sup>3</sup> /μL	4.0 - 10.5
Trombosit	358	10 <sup>3</sup> /μL	150 - 450
Hematokrit	37.7	%	42.0 - 51.0
Eritrosit	4.42	Juta/μL	3.50 - 4.76
MCV	85.3	FL	78.0 - 100.0
MCH	L 28.1	Pg	31.0 - 37.0
MCHC	L 32.9	g/dL	37.0 - 54.0
RDW	12.1	%	11.0 - 16.0
PDW	9.7	FL	9.0 - 17.0
MPV	8.3	FL	8.0 - 11.0
Hitung Jenis (DIFF)			
Neu%	71.9	%	37.0 - 72.0
Lym%	26.7	%	15.0 - 50.0
Mxd%	7.4	%	0.0 - 14.0
Neu#	H 9.0	10 <sup>3</sup> /μL	1.5 - 6.6
Lym#	2.6	10 <sup>3</sup> /μL	1.5 - 3.5
Mxd#	0.9	10 <sup>3</sup> /μL	< 1.0
Gula darah			
Glukosa darah	H 211	mg/dL	< 110.0
Faal Ginjal			
Ureum	26.6	mg/dL	15.0 - 45.0
Creatinin	0.7	mg/dL	0.9 - 1.3
Elektrolit			
Natrium		mmol/L	
Kalium		mmol/L	
Chlorida		mmol/L	
Calcium		mmol/L	
S60T	15.7		10.0 - 40.0
S6PT	14.4		10.0 - 55
HbA1c	H 6.2	%	< 5.8
Kolesterol	H 254	mg/dL	140 - 200
Trigliserida	H 638.7	mg/dL	40 - 150
HDL	43.6	mg/dL	40 - 60
LDL	88.6	mg/dL	< 100
Asam urat	H 6.9	mg/dL	2.6 - 6.0
Data Fisik			
K/U	Cutup		
Kesadaran	compos mentis		
Keluhan lain :			
Data Klinis			
TD	H 159/113	mmHg	<sup>120</sup> /80 mmHg
NN	84	X/mt	
RR	20	X/mt	
Suhu	36	°C	
SpO <sub>2</sub>	98	%	

#### Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien 1

Nama	= Ny. S
Usia	= 74 tahun
BB Aktual	= 71 kg
TB	= 162 cm
IMT	= $27,1 \text{ kg/m}^2$
BBI	= $(\text{TB}-100) - 10\% (\text{TB}-100)$ = $(162-100) - 10\% (162-100)$ = $62 - 6,2$ = 55,8 kg
BMR	= $25 \times \text{BBI}$ = $25 \times 55,8 \text{ kg}$ = 1.395 kg

#### **Faktor aktifitas (Konsensus Perkeni)**

Mobilisasi ditempat tidur	= $10\% \times \text{BMR}$ = $10\% \times 1.395 \text{ kg}$ = 139,5
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------

#### **Faktor stress (Konsensus Perkeni)**

Faktor stress	= $20\% \times \text{BMR}$ = $20\% \times 1.395$ = 279
---------------	--------------------------------------------------------------

#### **Faktor usia (konsensus Perkeni)**

> 70 tahun	= $20\% \times \text{BMR}$ = $20\% \times 1.395 \text{ kg}$ = 279
------------	-------------------------------------------------------------------------

- Energi =  $(\text{BMR} + \text{faktor aktifitas fisik} + \text{faktor stress}) - \text{faktor usia}$   
=  $(1.395 + 139,5 + 279) - 279$   
=  $1.813,5 - 279$   
= 1.534,5 kkal

- Protein

$$= \frac{15\% \times \text{kebutuhan energi } 4}{4}$$

$$= \frac{15\% \times 1.534,5 \text{ kkal}}{4}$$

$$= 57,5 \text{ gram}$$

- Lemak

$$= \frac{25\% \times \text{kebutuhan energi } 9}{9}$$

$$= \frac{25\% \times 1.534,5 \text{ kkal}}{9}$$

$$= 42,6 \text{ gram}$$

- Karbohidr

$$= \frac{60\% \times \text{kebutuhan energi } 4}{4}$$

$$= \frac{60\% \times 1.534,5 \text{ kkal}}{4}$$

$$= 230,2 \text{ gram}$$

### Perhitungan Zat Gizi Mikro

- Serat = 22 gram
- Vit. B1 = 4.0 gram
- Natrium = 1200 mg

## Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien

2 Nama = Ny. D  
Usia = 61 tahun  
BB = 56 kg  
TB = 154 cm  
IMT =  $23,6 \text{ kg/m}^2$   
BMR =  $25 \times \text{BBA}$   
=  $25 \times 56 \text{ kg}$   
= 1.400

### Faktor aktifitas (Konsensus Perkeni)

Mobilisasi ditempat tidur =  $10\% \times \text{BMR}$   
=  $10\% \times 1.400$   
= 140

### Faktor stress (Konsensus Perkeni)

Faktor stress =  $20\% \times \text{BMR}$   
=  $20\% \times 1.400$   
= 280

### Faktor usia (konsensus Perkeni)

60-69 tahun =  $10\% \times \text{BMR}$   
=  $10\% \times 1.400 \text{ kg}$   
= 140

• Energi =  $(\text{BMR} + \text{faktor aktifitas fisik} + \text{faktor stress}) - \text{faktor usia}$   
=  $(1.400 + 140 + 280) - 140$   
=  $1.820 - 140$   
= 1.680 kkal

• 
$$\frac{\text{Protein}}{15\% \times \frac{\text{kebutuhan energi}}{4}} =$$
  
$$= \frac{15\% \times 1.680 \text{ kkal}}{4}$$
  
= 63 gram

• 
$$\frac{\text{Lemak}}{25\% \times \frac{\text{kebutuhan energi}}{9}} =$$
  
$$= \frac{25\% \times 1.680 \text{ kkal}}{9}$$
  
= 56 gram

- $$\frac{\text{Kebutuhan energi}}{4} = \frac{60\% \times 1680 \text{ kkal}}{4}$$

$$= 252 \text{ gram}$$

### Perhitungan Zat Gizi Mikro

- Serat = 25 gram
- Vit. B1 = 4.0 gram
- Natrium = 1200 mg

## Lampiran 7. Perhitungan Kebutuhan Gizi Pasien

3 Nama = Tn. S  
Usia = 66 tahun  
BB = 61 kg  
TB = 170 cm  
IMT = 21,1 kg/m<sup>2</sup>  
BMR = 30 x BBA  
= 30 x 61 kg  
= 1.830 kg

### Faktor aktifitas (Konsensus Perkeni)

Mobilisasi ditempat tidur = 10% x BMR  
= 10% x 1.830 kg  
= 183

### Faktor stress (Konsensus Perkeni)

Faktor stress = 20% x BMR  
= 20% x 1.830  
= 366

### Faktor usia (konsensus Perkeni)

60-69 tahun = 10% x BMR  
= 10% x 1.830 kg  
= 183

• Energi = (BMR + faktor aktifitas fisik + faktor stress) – faktor usia  
= (1.830 + 183 + 366) – 183  
= 2379 – 183  
= 2.196 kkal

• 
$$\frac{\text{Protein}}{15\% \times \frac{\text{kebutuhan energi}}{4}} =$$
$$= \frac{15\% \times 2.196 \text{ kkal}}{4}$$
$$= 82,3 \text{ gram}$$

• 
$$\frac{\text{Lemak}}{25\% \times \frac{\text{kebutuhan energi}}{9}} =$$
$$= \frac{25\% \times 2.196 \text{ kkal}}{9}$$
$$= 61 \text{ gram}$$

- 

$$\begin{aligned}
 & \text{Karbonhidr} \\
 & \text{at} = \\
 & 60\% \times \\
 & \text{kebutuhan} \\
 & \text{energi 4} \\
 & = \frac{60\% \times 2196 \text{ kkal}}{4} \\
 & = 329,4 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

### Perhitungan Zat Gizi Mikro

- Serat = 25 gram
- Vit. B1 = 4.0 gram
- Natrium = 1200 mg

Lampiran 8. Asupan Makan Pasien 1

□ Hari Ke-1

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat
Makan Pagi	Nasi tim	Nasi putih	75	87,8	1,7	0,2	19,3	0,2
	Gula i ayam	Daging ayam	8,7	24,8	2,3	1,6	0	0
		Santan	2,5	1,8	-	0,2	0,1	0
	Sambal goreng tahu	Tahu	15	11,4	1,2	0,7	0,3	0,2
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Buah pisan g	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7
Makan Siang	Nasi tim	Nasi putih	100	117,1	2,2	0,2	25,7	0,3
	Soto ayam	Soto ayam	60	64,8	4,4	2,8	5,2	0,3
	Empal daging	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Perkedel	Kentang	20	18,6	0,4	0	4,3	0,3
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Selingan	Kue dadar gulung	Tepung terigu	75	216,7	4,3	6,3	36,2	2
Makan sore	Nasi tim	Nasi putih	130	152,2	2,9	0,3	33,4	0,4
	Ayam bb. kuning	Daging ayam	34,8	99,1	9,4	6,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayu r lodeh	Kacang p/g	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Labu siam	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Santan	20	14,2	0,1	1,3	0,6	0,4
	Tempe terik	Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makanan luar RS	Kue apem	Kue apem	20	100,6	0,4	5,1	13,8	0,6
<b>Total</b>				<b>1337,5</b>	<b>50,8</b>	<b>52</b>	<b>170</b>	<b>9,4</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>1534,5</b>	<b>57,5</b>	<b>42,6</b>	<b>230,2</b>	<b>22</b>
<b>Persentase</b>				<b>87,16</b>	<b>88,35</b>	<b>122,07</b>	<b>73,85</b>	<b>42,73</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Lebih</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>

## Lampiran 8. Asupan Makan Pasien 1

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan pagi	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Bihun goreng	Bihun	50	190,5	0,2	0,1	45,7	0,4
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Telur dadar	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sop	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		Buncis	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Kembang kol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
Buah pisang	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7	
Makan siang	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Lele bb. Kuning	Ikan lele	80	67,1	11,8	1,8	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur asem	Kacang pjg	25	8,7	0,5	0,1	2	0,8
		Labu siam	25	5	0,2	0,1	1,1	0,3
		Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
Selingan	Telur sembu-nyu	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makan sore	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Rolade ayam	Daging ayam	40	114	10,8	7,6	0	0
		Telur ayam	10	15,5	1,3	1,1	0,1	-
	Tahu balado	Tahu	35	27,4	2,9	1,7	0,7	0,4
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sawi	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		Sawi hijau	10	1,5	0,2	0	0,2	0,2
Sawi putih		10	1,5	0,2	0	0,2	0,2	
Makanan luar RS	Roti sisir	Roti sisir	40	73,2	2	0,8	14,4	0,6
<b>Total</b>				<b>1469</b>	<b>58,4</b>	<b>42,8</b>	<b>209,5</b>	<b>13,2</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>1534,5</b>	<b>57,5</b>	<b>42,6</b>	<b>230,2</b>	<b>22</b>
<b>Persentase</b>				<b>95,73</b>	<b>101,57</b>	<b>100,47</b>	<b>91,01</b>	<b>60,00</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat
Makan Pagi	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Telur ceplok	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sop	Wortel	25	6,5	0,2	0,1	1,2	0,9
		Buncis	20	7	0,4	0,1	1,6	0,6
		Kembangkol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
	Buah pisanng	Pisang ambon	100	92	1	0,5	23,4	2,4
Makan Siang	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Empal daging	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Rawon	Labu siam	50	103,5	2,2	1	21,5	0,3
	Tempe goreng	Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Selingan	Pudding	Pudding	75	83,2	2,2	2,3	13,1	-
Makan sore	Nasi tim	Nasi putih	150	175,7	3,3	0,3	38,6	0,5
	Sayur sawi	Sawi hijau	15	2,3	0,3	0	0,3	0,3
		Sawi putih	10	1,5	0,2	0	0,2	0,2
		Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
	Mie goreng	Mie	40	137,2	0,1	-	32,9	0,3
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Ikan goreng	Ikan patin	40	56	10,7	1,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makanan luar RS	Pisang kepok rebus	Pisang kepok	100	115,9	0,8	0,2	31,2	2,3
<b>Total</b>				<b>1530,06</b>	<b>56,09</b>	<b>39,3</b>	<b>237,8</b>	<b>11,62</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>1534,5</b>	<b>57,5</b>	<b>42,6</b>	<b>230,2</b>	<b>22</b>
<b>Persentase</b>				<b>99,7</b>	<b>97,5</b>	<b>92,2</b>	<b>103,3</b>	<b>52,7</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>

□ Hari ke-  
PAGE 2

Lampiran 9. Asupan Makan Pasien 2

□ Hari Ke-1

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lem a k (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Ayam bb. kecap	Daging ayam	34,8	99,1	9,4	6,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sop	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		buncis	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Kembang kol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
Buah pisang	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7	
Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur asem	Kacang pjd	10	3,5	0,2	0	0,8	0,3
		Labu siam	10	2	0,1	0	0,4	0,1
		Wortel	25	6,5	0,2	0,1	1,2	0,9
		Tauge	5	6,1	0,7	0,3	0,5	0
	Tempe goreng	Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
Minyak		3	25,9	-	3	-	-	
Selangan	Kue dadar gulung	Tepung terigu	75	216,7	4,3	6,3	36,2	2
Makan Sore	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur bening gambas	Gambas	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Tauge	5	6,1	0,7	0,3	0,5	0
	Tahu goreng	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
		Minyak	3	25,9	0	3	0	0
	Rolade ayam	Daging ayam	60	170,9	16,1	11,3	0	0
Telur ayam		10	15,5	1,3	1,1	0,1	-	
<b>Total</b>				<b>1645,3</b>	<b>58,44</b>	<b>55,2</b>	<b>231,4</b>	<b>12,7</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>1680</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>252</b>	<b>25</b>
<b>Persentase</b>				<b>97,93</b>	<b>92,76</b>	<b>98,57</b>	<b>91,83</b>	<b>50,80</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	160	208	3,8	0,3	45,8	0,5
	Sayur lodeh	kacang pjd	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Labu siam	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Santan	20	14,2	0,1	1,3	0,6	0,4
	Telur bb. tomat	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Buah pisan g	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7	
Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Rawon	Labu siam	100	20,1	0,9	0,3	4,3	1,4
	Empal daging	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tempe goreng	Tempe	40	79,6	7,6	3,1	6,8	0,6
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Selingan	Telur sembu-nyi	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makan sore	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur sop	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		buncis	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Kembang kol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
	Telur bb. bali	Telur ayam	30	46,5	3,8	3,2	0,3	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tahu balado	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
Minyak		3	25,9	-	3	-	-	
Makanan Luar RS	Bihun goreng	Bihun	50	190,5	0,2	0,1	45,7	0,4
		Minyak	3	25,9	0	3	0	0

□ Hari Ke-  
PAGE 2

<b>Total</b>	<b>1650,4</b>	<b>57,6</b>	<b>53,3</b>	<b>235,1</b>	<b>12,4</b>
<b>Kebutuhan</b>	<b>1680</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>252</b>	<b>25</b>
<b>Persentase</b>	<b>98,24</b>	<b>91,43</b>	<b>95,18</b>	<b>93,29</b>	<b>49,60</b>
<b>Kategori</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (g)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Ayam bb. kecap	Daging ayam	34,8	99,1	9,4	6,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sop	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		Buncis	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Kembang kol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
	Buah pisang	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7
Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur bening gambas	Bayam	50	18,5	1,9	0,1	3,7	0,3
		Gambas	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Tauge	2	2,4	0,3	0,1	0,2	0
	Nugget ayam	Daging ayam	40	114	10,8	7,6	0	0
		Minyak	3	25,9	0	3	0	0
Selingan	Pudding	Pudding	75	83,2	2,2	2,3	13,1	-
Makan Malam	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur kare	Kacang pig	25	8,7	0,5	0,1	2	0,8
		Labu siam	25	5	0,2	0,1	1,1	0,3
		Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
	Telur dadar	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makanan Luar RS	Kue lemet	Kue lemet	40	201,2	0,9	10,2	27,6	1,2
	Buah pisang	Pisang kepok	62	71,9	0,5	0,1	19,3	1,4
<b>Total</b>				<b>1.576,20</b>	<b>50,00</b>	<b>44,40</b>	<b>245,40</b>	<b>13,20</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>1680</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>252</b>	<b>25</b>
<b>Persentase</b>				<b>93,82</b>	<b>79,37</b>	<b>79,29</b>	<b>97,38</b>	<b>52,80</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>

Lampiran 10. Asupan Makan Pasien 3

□ Hari Ke-1

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	160	208	3,8	0,3	45,8	0,5
	Sayur kare	Kacang panjang	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Labu siam	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Santan	20	14,2	0,1	1,3	0,6	0,4
	Ikan goreng	Ikan patin	80	115,2	14	5,04	3,44	0
		Minyak	5	43,1	0	5	0	0
	Sambal goreng tempe	Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Soto ayam	Soto ayam	100	108	7,4	4,6	8,7	0,5
	Perkedel	Kentang	40	37,2	0,8	0	8,6	0,6
		Minyak	3	25,9	0	3	0	0
	Ayam goreng	Daging ayam	34,8	99,1	9,4	6,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Selingan	Kue dadar gulung	Kue dadar gulung	75	216,7	4,3	6,3	36,2	2
Makan Malam	Nasi	Nasi putih	150	195	3,6	0,3	42,9	0,5
	Sayur bening	Gambas	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
		Tauge	5	6,1	0,7	0,3	0,5	0
	Daging bb. lapis	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tahu goreng	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
<b>Total</b>				<b>1.682,10</b>	<b>73,60</b>	<b>59,04</b>	<b>214,54</b>	<b>9,30</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>2196</b>	<b>82,3</b>	<b>61</b>	<b>329,4</b>	<b>25</b>
<b>Persentase</b>				<b>76,60</b>	<b>89,43</b>	<b>96,79</b>	<b>65,13</b>	<b>37,20</b>
<b>Kategori</b>				<b>Kurang</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>

Lampiran 10. Asupan Makan Pasien 3

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur bobor	Bayam	50	18,5	1,9	0,1	3,7	0,3
		Gambas	50	10	0,4	0,2	2,2	0,7
	Telur dadar	Telur ayam	30	46,5	3,8	3,2	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tahu goreng	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Buah pisan g	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7	
Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur lodeh	Kacang p jg	25	8,7	0,5	0,1	2	0,8
		Labu siam	25	5	0,2	0,1	1,1	0,3
		Santan	10	7,1	0,1	0,7	0,3	0,2
	Ayam fillet	Daging ayam	40	114	10,8	7,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tempe terik	Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
Minyak		3	25,9	-	3	-	-	
Selingan	Telur sembunyi	Telur ayam	60	93,1	7,6	6,4	0,7	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Makan sore	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Sayur sop	Wortel	25	6,5	0,2	0,1	1,2	0,9
		Buncis	25	8,7	0,5	0,1	2	0,8
		Kembang kol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
	Rolade daging	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tahu bb. kuning	Tahu	50	30,4	3,2	1,9	0,8	0,5
Minyak		3	25,9	-	3	-	-	
Makanan Luar RS	Kue nagasari	Tepung, pisang	40	201,2	0,9	10,2	27,6	1,2
<b>Total</b>				<b>1724,3</b>	<b>67,1</b>	<b>66,3</b>	<b>218,4</b>	<b>10,3</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>2196</b>	<b>82,3</b>	<b>61</b>	<b>329,4</b>	<b>25</b>

□ Hari Ke-  
PAGE 2

<b>Persentase</b>	<b>78,52</b>	<b>81,53</b>	<b>108,69</b>	<b>66,30</b>	<b>41,20</b>
<b>Kategori</b>	<b>Kurang</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>

Waktu makan	Menu	Bahan makanan	Berat (g)	Energi (g)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)
Makan Pagi	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Daging balado	Daging sapi	40	107,6	10	7,2	-	-
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Sayur sop	Wortel	50	12,9	0,5	0,1	2,4	1,8
		buncis	50	17,4	0,9	0,2	4	1,6
		Kembangkol	5	1,3	0,1	0	0,3	0,1
	Tahu bb. kuning	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Buah pisang	Pisang ambon	70	64,4	0,7	0,3	16,4	1,7
	Makan Siang	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50
Rawon		Labu siam	50	20,1	0,9	0,3	4,3	1,4
Ayam goreng		Daging ayam	34,8	99,1	9,4	6,6	0	0
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Tempe goreng		Tempe	50	99,5	9,5	3,8	8,5	0,7
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
Selingan	Pudding	Pudding	75	83,2	2,2	2,3	13,1	-
Makan Malam	Nasi	Nasi putih	175	227,5	4,2	0,3	50	0,5
	Tumis labu	Labu	100	31,1	0,1	3,1	1,2	0,4
		Minyak	3	25,9	-	3	-	-
	Tahu goreng	Tahu	50	38	4,1	2,4	0,9	0,6
Minyak		3	25,9	-	3	-	-	
Makanan Luar RS	Singkong	Singkong	50	65,5	0,6	0,2	15,9	0,8
	Kue nagasari	Kue nagasari	40	74	0,8	1,1	16	1,1
<b>Total</b>				<b>1590</b>	<b>56,5</b>	<b>48,9</b>	<b>233,9</b>	<b>12,3</b>
<b>Kebutuhan</b>				<b>2196</b>	<b>82,3</b>	<b>61</b>	<b>329,4</b>	<b>25</b>

□ Hari Ke-  
PAGE 2

<b>Persentase</b>	<b>72,40</b>	<b>68,65</b>	<b>80,16</b>	<b>71,01</b>	<b>49,20</b>
<b>Kategori</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>	<b>Baik</b>	<b>Kurang</b>	<b>Kurang</b>

Lampiran 11. Data Tingkat Konsumsi Pasien

□ Pasien 1

Hari Ke-	Tingkat Konsumsi Karbohidrat	Ket.	Tingkat Konsumsi Lemak	Ket.	Tingkat Konsumsi Serat	Ket.
1	170 gr (73,85%)	Kurang	52 gr (122,07%)	Lebih	9,4 gr (42,73%)	Kurang
2	209,5 gr (91,01%)	Baik	42,8 gr (100,47%)	Baik	13,2 gr (60,00%)	Kurang
3	237,8 gr (103,3%)	Baik	39,3 gr (92,2%)	Baik	11,6 gr (52,7%)	Kurang

□ Pasien 2

Hari Ke-	Tingkat Konsumsi Karbohidrat	Ket.	Tingkat Konsumsi Lemak	Ket.	Tingkat Konsumsi Serat	Ket.
1	231,4 gr (91,83%)	Baik	55,2 gr (98,57%)	Baik	12,7 gr (50,80%)	Kurang
2	235,1 gr (93,29%)	Baik	53,3 gr (95,18%)	Baik	12,4 gr (49,60%)	Kurang
3	245,40 gr (97,38%)	Baik	44,40 gr (79,29%)	Kurang	13,20 gr (52,80%)	Kurang

□ Pasien 3

Hari Ke-	Tingkat Konsumsi Karbohidrat	Ket.	Tingkat Konsumsi Lemak	Ket.	Tingkat Konsumsi Serat	Ket.
1	214,54 gr (65,13%)	Kurang	59,04 gr (96,79%)	Baik	9,30 gr (37,20%)	Kurang
2	218,4 gr (66,30%)	Kurang	66,3 gr (108,69%)	Baik	10,3 gr (41,20%)	Kurang
3	233,9 gr (71,10%)	Kurang	48,9 gr (80,16%)	Baik	12,3 gr (49,20%)	Kurang

Lampiran 12. Data Glukosa Darah Puasa

<b>No.</b>	<b>Identitas Pasien</b>	<b>Kadar Glukosa Darah Puasa</b>		
		<b>Hari ke-1</b>	<b>Hari ke-2</b>	<b>Hari ke-3</b>
1.	Ny. S	211 mg/dl	176 mg/dl	113 mg/dl
2.	Ny. D	242 mg/dl	133 mg/dl	121 mg/dl
3.	Tn. S	233 mg/dl	118 mg/dl	94 mg/dl

Lampiran 13. Tekanan Darah Pasien

No.	Identitas Pasien	Tekanan Darah Pasien		
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
1.	Ny. S	180/114	166/117	137/93
2.	Ny. D	171/96	163/76	144/82
3.	Tn. S	185/102	176/88	150/90


Lampiran 14. Standar Diet DM RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek

**PEMBAGIAN MAKANAN DIIT DMB  
INSTALASI GIZI RSUD Dr SOEDOMO TRENGGALEK**

WAKTU	JENIS	DMB			
		1700 kkal	1900 kkal	2100 kkal	2300 kkal
PAGI	NASI	90 gr	100 gr	110 gr	120 gr
	DAGING	25 gr	25 gr	25 gr	25 gr
	TEMPE	25gr	25gr	25gr	25gr
	SAYURAN A	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
	SAYURAN B	25 gr	25 gr	25 gr	25 gr
	MINYAK	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr
09;30	PISANG	150 gr	175 gr	175 gr	175 gr
SIANG	NASI	130 gr	140 gr	150 gr	160 gr
	DAGING	40 gr	40 gr	40 gr	40 gr
	SAYURAN A	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
	SAYURAN B	50 gr	50 gr	50 gr	50 gr
	MINYAK	7.5 gr	7.5 gr	7.5 gr	7.5 gr
15;30	PISANG/KENTANG	175 gr	200 gr	200 gr	200 gr
	PEPAYA*		100 gr	100 gr	100 gr
MALAM	NASI	130 gr	140 gr	150 gr	160 gr
	DAGING	25 gr	25 gr	25 gr	25 gr
	SAYURAN A	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
	SAYURAN B	50 gr	50 gr	50 gr	50 gr
	MINYAK	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr
21;30	PISANG/KENTANG	175 gr	200 gr	200 gr	200 gr
	PEPAYA		100 gr	100 gr	100 gr
	PROTEIN	49.82 gr	53.97 gr	65.49 gr	67.85 gr
	LEMAK	36.28 gr	38.88 gr	45.89 gr	50.89 gr
	KARBOHIDRAT	300.58 gr	328.41 gr	377.45 gr	395.73 gr
	KOLESTEROL	112.5 gr	112.5 gr	112.5 gr	112.5 gr

Sumber : Prof. Dr. Askandar Tjokprawiro, SpPD-KEMD (2006)

Mengetahui  
Kepala Instalasi Gizi  
RSUD dr. Soedomo Kabupaten Trenggalek

  
ERNA MARTIKARINI, S.Gz.  
NIP : 19690216 199003 2 006