

SKRIPSI

**PENGARUH EDUKASI TERHADAP TINGKAT PENGETAHUAN, ASUPAN
KARBOHIDRAT, MAGNESIUM, DAN KADAR GLUKOSA DARAH
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI PUSKESMAS DINOYO**

**ROSHITA CAHYANINGTYAS
P17111214069**



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
MALANG
2025**

SKRIPSI

**PENGARUH EDUKASI TERHADAP TINGKAT PENGETAHUAN, ASUPAN
KARBOHIDRAT, MAGNESIUM, DAN KADAR GLUKOSA DARAH
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI PUSKESMAS DINOYO**

Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan
Program Pendidikan Di Program Studi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika
Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang

ROSHITA CAHYANINGTYAS
P17111214069




**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
MALANG
2025**


LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Hasil Penelitian (Skripsi)
Nama : Roshita Cahyaningtyas
NIM : P17111214069
Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Malang, 21 Mei 2025
Pembimbing Utama,


Dr. Etik Sulistyowati, SST., S.Gz., M.Kes
NIP.197205111994032002

Pembimbing Pendamping,


Fitria Dhenok Palupi, SST., M.Gz
NIP.199104192022032001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Roshita Cahyaningtyas
NIM : P17111214069
Program Studi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Judul : Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan,
Asupan Karbohidrat, Magnesium, dan Kadar
Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di
Puskesmas Dinoyo

Skripsi telah diuji dan dinilai:


Oleh panitia penguji
Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
Pada tanggal 23 Juni 2025

Panitia Penguji


Ketua Penguji,


Dr. Annasari Mustafa, SKM., M.Sc., RD
NIP. 196110231984032001

Anggota Penguji I,


Dr. Etik Sulistyowati, SST., S.Gz., M.Kes
NIP. 197205111994032002

Anggota Penguji II,

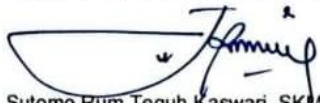

Fitriah Dhenok Palupi, SST., M.Gz
NIP. 199104192022032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Gizi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang


Ibnu Fajar, SKM., M.Kes, RD
NIP. 196610151989031001




Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang


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

IDENTITAS TIM PENGUJI

Skripsi ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada
Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang

Pada tanggal 23 Juni 2025

Tim Penguji Skripsi	Tanda Tangan
Ketua Penguji : Dr. Annasari Mustafa, SKM., M.Sc., RD	
Pembimbing Utama : Dr. Etik Sulistyowati, SST., S.Gz., M.Kes	
Pembimbing Pendamping : Fitria Dhenok Palupi, SST., M.Gz	

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roshita Cahyaningtyas
NIM : P17111214069
Program Studi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Jurusan : Gizi
Judul Skripsi : Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan, Asupan Karbohidrat, Asupan Magnesium, dan Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar karya saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain, telah disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang.

Malang, 18 Juli 2025
Yang membuat pernyataan


Roshita Cahyaningtyas
P17111214069

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan hidayahNya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul: “Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan, Asupan Karbohidrat, Magnesium, dan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo” dengan baik. Sehubungan dengan selesainya skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Malang.
2. Ketua Jurusan Gizi Politeknik - Kesehatan Malang.
3. Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi – Politeknik Kesehatan Malang.
4. Kepala Puskesmas Dinoyo yang telah memberikan izin penelitian.
5. Dr. Annasari Mustafa, SKM., M.Sc., RD selaku ketua penguji bidang klinik.
6. Dr. Etik Sulistyowati, SST., S.Gz., M.Kes selaku pembimbing pertama bidang klinik.
7. Fitria Dhenok Palupi, SST., M.Gz selaku pembimbing kedua bidang klinik.
8. Kepala Perpustakaan Jurusan Gizi – Politeknik Kesehatan Malang beserta staf yang telah banyak menyediakan literatur.
9. Bidadari surgaku ibunda tercinta yaitu Ibu Sri Mujiati, ibu yang hebat luar biasa yang selalu menjadi penyemangat penulis, sebagai sandaran terkuat menghadapi kerasnya dunia. Skripsi ini penulis persembahkan untuk beliau. Terima kasih sudah melahirkan, berjuang sekuat tenaga untuk memberikan kehidupan yang layak untuk penulis, kerja keras dan menjadi tulang punggung keluarga hingga akhirnya penulis bisa tumbuh dewasa dan bisa berada di posisi ini. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan adalah karena beliau. Tolong hidup lebih lama didunia ini, izinkan saya mengabdikan dan membalas segala pengorbanan yang ibu lakukan selama ini.
10. Ayah tercinta yaitu Bapak Sunaryo, terima kasih senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan studinya hingga selesai.
11. Roshita Cahyaningtyas, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan

sampai dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. *God thank you being independent women, i know there are more great ones but i'm proud of this achievement.*

12. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.

Malang, 18 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Roshita Cahyaningtyas, 2025. Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan, Asupan Karbohidrat, Magnesium, dan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo. Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Malang. Pembimbing: **Etik Sulistyowati dan Fitria Dhenok Palupi**.

Latar Belakang: Edukasi gizi yang efektif penting untuk meningkatkan kepatuhan pasien diabetes tipe 2 dalam mengatur pola makan, khususnya pemilihan makanan rendah indeks glikemik dan pengaturan asupan karbohidrat, guna membantu pengendalian kadar glukosa darah. Keberhasilan edukasi dipengaruhi oleh durasi, pendampingan, serta faktor lain seperti aktivitas fisik dan stres. Asupan karbohidrat tinggi, terutama monosakarida, berkorelasi positif dengan peningkatan kadar glukosa darah. Sebaliknya, peningkatan asupan magnesium dapat menurunkan risiko diabetes dan memperbaiki parameter glukosa, sehingga suplementasi magnesium dianggap strategi tambahan bagi individu berisiko tinggi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Dinoyo. **Metode:** Penelitian kuantitatif dengan rancangan *pre-eksperimen one group pretest-posttest* melibatkan 30 penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Dinoyo. Data yang dikumpulkan meliputi tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah puasa. Data diolah dengan *Microsoft Excel*, *Nutrisurvey*, dan dianalisis dengan software SPSS. **Hasil:** Analisis menunjukkan peningkatan signifikan tingkat pengetahuan setelah edukasi ($p=0,000$). Namun, tidak terdapat perubahan signifikan pada asupan karbohidrat ($p=0,358$), asupan magnesium ($p=0,804$), dan kadar glukosa darah ($p=0,452$) setelah edukasi. **Simpulan:** Edukasi meningkatkan pengetahuan secara signifikan, terutama pada kelompok berpendidikan lebih tinggi, tetapi belum berdampak signifikan pada pola konsumsi karbohidrat, asupan magnesium, maupun kadar glukosa darah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan edukasi yang lebih intensif dan berkelanjutan untuk pengelolaan diabetes yang optimal.

Kata kunci: Edukasi, Kadar Glukosa Darah, Karbohidrat, Magnesium, Pengetahuan

ABSTRACT

Roshita Cahyaningtyas, 2025. *The Effect of Education on the Level of Knowledge, Carbohydrate and Magnesium Intake, and Blood Glucose Levels in Type II Diabetes Mellitus Patients at Dinoyo Public Health Center. Applied Nutrition and Dietetics Undergraduate Program, Department of Nutrition, Poltekkes Kemenkes Malang. Advisors: Etik Sulistyowati and Fitria Dhenok Palupi.*

Background: Effective nutrition education is important to improve compliance of type 2 diabetes patients in managing their diet, especially choosing low glycemic index foods and regulating carbohydrate intake, to help control blood glucose levels. The success of education is influenced by duration, assistance, and other factors such as physical activity and stress. High carbohydrate intake, especially monosaccharides, is positively correlated with increased blood glucose levels. Conversely, increased magnesium intake can reduce the risk of diabetes and improve glucose parameters, so magnesium supplementation is considered an additional strategy for high-risk individuals. **Objective:** This study aims to determine the effect of education on the level of knowledge, carbohydrate intake, magnesium, and blood glucose levels in type 2 Diabetes Mellitus patients at Dinoyo Community Health Center. **Methods:** A quantitative study with a one-group pretest-posttest pre-experimental design involved 30 type 2 Diabetes Mellitus patients at Dinoyo Community Health Center. Data collected included the level of knowledge, carbohydrate intake, magnesium, and fasting blood glucose levels. Data were processed using Microsoft Excel, Nutrisurvey, and analyzed using SPSS software. **Results:** The analysis showed a significant increase in the level of knowledge after education ($p=0.000$). However, there were no significant changes in carbohydrate intake ($p=0.358$), magnesium intake ($p=0.804$), or blood glucose levels ($p=0.452$) after education. **Conclusion:** Education significantly increased knowledge, especially in the higher-educated group, but did not significantly impact carbohydrate consumption patterns, magnesium intake, or blood glucose levels. Therefore, a more intensive and sustainable educational approach is needed for optimal diabetes management.

Keywords: Education, Blood Glucose Levels, Carbohydrates, Magnesium, Knowledge

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
IDENTITAS TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Diabetes Melitus.....	6
1. Pengertian	6
2. Patogenesis Diabetes Melitus.....	6
3. Faktor Risiko Diabetes Melitus.....	7
4. Komplikasi Diabetes Melitus	9
5. Diagnosis Diabetes Melitus.....	10
6. Penatalaksanaan Diabetes Melitus.....	12
B. Glukosa Darah	15
C. Edukasi Gizi	16
D. Tingkat Pengetahuan	18
E. Asupan Karbohidrat dan Magnesium pada Penderita DM Tipe II	21
1. Karbohidrat.....	21
2. Magnesium.....	23
F. Hubungan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah.....	25
G. Kuesioner Food Record	27
H. Kerangka Konsep Penelitian	28
I. Hipotesis Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Jenis dan Desain Penelitian	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
D. Variabel Penelitian	31
E. Definisi Operasional Variabel	32
F. Instrumen Penelitian.....	33
G. Prosedur Penelitian.....	33
H. Alur Prosedur Penelitian.....	35
I. Metode Pengumpulan Data.....	36
J. Pengolahan dan Analisis Data	37

K. Etik Penelitian	39
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	40
A. Gambaran Umum Puskesmas Dinoyo	40
B. Karakteristik Responden	40
C. Edukasi Gizi	44
D. Tingkat Pengetahuan	45
E. Asupan Karbohidrat.....	46
F. Asupan Magnesium.....	47
G. Kadar Glukosa Darah Puasa Responden Diabetes Melitus Tipe 2.....	48
H. Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan Penderita DM Tipe II	49
I. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat Penderita DM Tipe II	50
J. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium Penderita DM Tipe II	51
K. Pengaruh Edukasi terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN-LAMPIRAN	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Organisasi Penelitian	61
Lampiran 2. Jadwal Kegiatan	62
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian	63
Lampiran 5. Satuan Acara Penyuluhan	65
Lampiran 6. Kuesioner <i>Pre-Post Test</i>	68
Lampiran 7. Power Point.....	70
Lampiran 8. Leaflet.....	71
Lampiran 9. Master Tabel Data Hasil Penelitian.....	72
Lampiran 10. Distribusi Hasil Edukasi Responden Diabetes Melitus Tipe 2	73
Lampiran 11. Distribusi Kadar Glukosa Darah Puasa Responden DM	74
Lampiran 12. Hasil SPSS Uji Normalitas Tingkat Pengetahuan.....	75
Lampiran 13. Hasil SPSS Uji Normalitas Karbohidrat.....	76
Lampiran 14. Hasil SPSS Uji Normalitas Magnesium.....	77
Lampiran 15. Hasil SPSS Uji Normalitas Glukosa Darah.....	78
Lampiran 16. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan	79
Lampiran 17. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat.....	80
Lampiran 18. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium.....	81
Lampiran 19. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Glukosa Darah	82
Lampiran 20. Dokumentasi	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	10
Tabel 2. Kadar Tes Laboratorium Darah	11
Tabel 3. Angka kecukupan magnesium berdasarkan NIH.....	24
Tabel 4. Karakteristik Responden	41
Tabel 5. Distribusi Responden menurut Tingkat Pengetahuan.....	45
Tabel 6. Distribusi Responden menurut Konsumsi Karbohidrat	46
Tabel 7. Distribusi Responden menurut Konsumsi Magnesium	47
Tabel 8. Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan.....	49
Tabel 9. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat.....	50
Tabel 10. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium.....	51
Tabel 11. Pengaruh Edukasi terhadap Kadar Glukosa Darah	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengaruh Mg pada Sekresi Insulin (Kostov, 2021)	25
Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian	28
Gambar 3. Alur Prosedur Penelitian.....	35
Gambar 4. Rata-Rata Nilai Pre-Post Test.....	44
Gambar 5. Distribusi Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa DM Tipe 2	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah yang dengan seiring berjalannya waktu dapat mengakibatkan kerusakan pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Diabetes melitus terjadi ketika tubuh menjadi resisten terhadap insulin atau tidak cukup menghasilkan insulin. Diabetes melitus yang paling umum terjadi yaitu diabetes melitus tipe 2 dengan total kasus sebanyak 90% terjadi pada orang dewasa (WHO, 2017).

Menurut WHO (*World Health Organization*) dalam 3 dekade terakhir diabetes melitus mengalami peningkatan sebesar 8,5% pada populasi orang dewasa dan tercatat sebesar 422 juta orang di dunia menderita diabetes melitus terutama di negara yang memiliki status ekonomi menengah dan rendah (WHO, 2017). Hal ini didukung pula dengan pernyataan *International Diabetes Federation* (IDF) jumlah prevalensi diabetes melitus di tahun 2021 terdapat 537 juta orang dewasa yang menderita diabetes melitus dengan rentang usia 20-79 tahun. Jumlah ini diperkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Orang dewasa yang memiliki Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) menempatkan mereka pada risiko diabetes melitus tipe 2 (IDF,2021).

Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke-7 dari 10 besar negara dengan diabetes melitus tertinggi. WHO juga menyebutkan bahwa terdapat peningkatan penderita diabetes melitus sebesar 8,5% pada populasi orang dewasa, yakni tercatat 422 juta orang menderita diabetes melitus di dunia. Terutama di negara yang memiliki status ekonomi menengah dan rendah (WHO, 2017). Indonesia menduduki peringkat keempat dengan prevalensi 8,6% dari total populasi diabetes melitus tipe 2. Dari tahun 2000 hingga 2030 diperkirakan akan terjadi peningkatan 8,4 menjadi 21,3 juta jiwa (IDF, 2015).

Profil Kesehatan Kota Malang Tahun (2020) mengatakan jumlah penderita Diabetes Melitus (DM) di Kota Malang adalah 21.697 orang dari jumlah tersebut sekitar 70,9% atau sebanyak 15.388 orang sudah

mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar. Pelayanan sesuai standar ini diartikan sebagai tindakan pengukuran glukosa darah yang dilakukan minimal satu kali sebulan di fasilitas kesehatan, edukasi perubahan gaya hidup atau gizi dan melakukan rujukan jika diperlukan. Kecamatan yang paling banyak penderita diabetes melitus adalah Kecamatan Lowokwaru Puskesmas Dinoyo dengan jumlah penderita Diabetes Melitus sebanyak 2.135 orang penderita diabetes melitus dan hanya 632 orang penderita diabetes melitus yang sudah mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar (*Profilkes, 2020*). Puskesmas Dinoyo merupakan salah satu puskesmas yang memiliki lima kelurahan wilayah kerja yaitu Kelurahan Dinoyo, Kelurahan Ketawanggede, Kelurahan Sumbersari, Keluarga Merjosari, dan Kelurahan Tlogomas. Jumlah penderita DM tipe 2 di Puskesmas Dinoyo pada bulan April 2023 sebanyak 241 jiwa.

Edukasi gizi bertujuan untuk membantu pasien memahami cara memilih makanan yang rendah indeks glikemik, mengatur porsi karbohidrat yang dikonsumsi, serta menyadari pentingnya asupan magnesium bagi kesehatan. Sebuah penelitian di Puskesmas Galesong menunjukkan bahwa setelah mendapatkan edukasi tentang diabetes, pasien menjadi lebih patuh menjalankan diet yang dianjurkan, dengan skor kepatuhan yang meningkat secara signifikan ($p=0,000$) dengan rata-rata 42,29 menjadi 49,10. Peningkatan ini terjadi karena pasien merasa lebih percaya diri dan mampu mengontrol pola makannya setelah mendapatkan informasi dan bimbingan. Namun, keberhasilan edukasi ini terbatas karena durasi edukasi yang terlalu singkat, kurangnya pendampingan lanjutan, serta adanya faktor lain seperti tingkat aktivitas fisik dan stres yang juga memengaruhi hasil pengendalian diabetes (*Haskas, 2023*).

Sebuah penelitian yang dipublikasikan oleh Enarga dkk (2023) menunjukkan bahwa pemberian edukasi secara signifikan meningkatkan tingkat pengetahuan pasien Diabetes Mellitus tipe 2. Penelitian ini melibatkan 30 responden dengan *metode purposive sampling* dan menggunakan instrumen kuesioner yang dianalisis dengan uji Wilcoxon. Hasilnya, edukasi tidak hanya meningkatkan pengetahuan pasien, tetapi juga memperbaiki kemampuan *self management* dan membantu mengendalikan kadar glukosa darah, dengan nilai *p-value* $<0,05$ yang menunjukkan pengaruh bermakna. Temuan ini

menegaskan pentingnya edukasi sebagai strategi utama dalam pengelolaan DM tipe 2 untuk meningkatkan pemahaman pasien terhadap kondisi penyakit dan mendorong perilaku pengelolaan diri yang lebih baik.

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada pasien diabetes tipe 2 dengan asupan karbohidrat sederhana melebihi kebutuhan yang disebabkan tingginya pembentukan glukosa dari karbohidrat dan rendahnya sekresi insulin. Keadaan resistensi insulin dapat menghambat dan mengganggu aliran darah melalui jaringan tubuh yang pada akhirnya dapat menyebabkan peningkatan atau penumpukan glukosa dalam darah (Ekasari & Dhanny, 2022). Hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah menunjukkan hubungan yang kuat dan berpola positif ($r=0,627$) artinya semakin tinggi asupan karbohidrat jenis monosakarida maka akan semakin tinggi kadar glukosa darahnya. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah ($p=0,001$) (Elvera, dkk, 2020). Peningkatan asupan magnesium sebanyak 100 mg/hari dilaporkan menurunkan risiko diabetes hingga 15% yang signifikan secara statistik. Analisis sekuensial uji coba yang sangat baru menegaskan bahwa asupan magnesium memiliki hubungan dosis-respons terbalik dengan kejadian diabetes tipe 2, dan suplementasi magnesium tampaknya disarankan dalam hal parameter glukosa pada individu berisiko tinggi (Fiorentini dkk, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo Kota Malang.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik responden yang meliputi usia, berat badan, tinggi badan, status gizi, riwayat penyakit, riwayat penyerta saat ini, kadar glukosa darah, dan jenis obat-obatan yang dikonsumsi.
- b. Mengidentifikasi edukasi terkait asupan karbohidrat dan magnesium penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.
- c. Mengidentifikasi tingkat pengetahuan penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo
- d. Mengidentifikasi asupan karbohidrat penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.
- e. Mengidentifikasi asupan magnesium penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.
- f. Mengidentifikasi kadar glukosa penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.
- g. Mengidentifikasi pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo
- h. Menganalisis pengaruh edukasi terhadap asupan karbohidrat penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo .
- i. Menganalisis pengaruh edukasi terhadap asupan magnesium penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.
- j. Menganalisis pengaruh edukasi terhadap kadar glukosa penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Manfaat bagi peneliti
Penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan bagi peneliti terkait dengan pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah bagi penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo Kota Malang.
- b. Manfaat bagi peneliti lain
Sebagai tambahan pengetahuan di bidang klinik khususnya bidang gizi klinik terkait dengan pengaruh edukasi terhadap tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah bagi penderita Diabetes Melitus tipe II.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan tambahan pengetahuan dan informasi bagi masyarakat terkait asupan karbohidrat dan magnesium bagi penderita Diabetes Melitus tipe II.

b. Manfaat bagi institusi pendidikan

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya khususnya dalam bidang gizi klinik tentang asupan karbohidrat dan magnesium penderita Diabetes Melitus tipe II.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Pengertian

Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang dengan seiring berjalannya waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Diabetes yang paling umum adalah diabetes tipe 2, biasanya terjadi pada orang dewasa yang terjadi ketika tubuh menjadi resisten terhadap insulin atau tubuh tidak menghasilkan cukup insulin. Prevalensi diabetes melitus pada 3 dekade terakhir terus mengalami peningkatan (WHO, 2017).

Kasus diabetes melitus tipe 2 sekitar 90% memiliki resistensi insulin dan dalam keadaan ini insulin tidak bekerja secara efektif yang awalnya diimbangi dengan adanya peningkatan produksi insulin untuk mempertahankan homeostasis glukosa yang seiring berjalannya waktu produksi insulin menurun. Diabetes melitus tipe 2 paling sering terlihat pada orang yang lebih tua dari 45 tahun, namun tidak menutup kemungkinan pada anak-anak, remaja, dan dewasa muda karena meningkatnya obesitas, dan aktivitas fisik yang kurang (*Type 2 Diabetes - StatPearls - NCBI Bookshelf*). Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.

2. Patogenesis Diabetes Melitus

Menurut Perkeni (2021), resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2. Hasil penelitian terbaru diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat dari sebelumnya. Organ lain yang terlibat pada DM tipe 2 diantaranya jaringan lemak (meningkatnya lipolysis), gastrointestinal (defisiensi inkretin), sel alfa pankreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absopsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), yang berperan menyebabkan gangguan toleransi glukosa. Menurut Schwartz (2016) menyampaikan bahwa tidak hanya otot,

hepar, dan sel beta pankreas saja yang berperan dalam pathogenesis pasien DM tipe 2 tetapi ada delapan organ lain yang berperan atau disebut *the egregious eleven*. Secara garis besar sebelas hal (*the egregious eleven*) diantaranya adalah kegagalan sel beta pankreas, disfungsi sel alfa pankreas, sel lemak, otot, hepar, otak, kolon/mikrobiota, usus halus, ginjal, lambung, dan sistem imun (Perkeni, 2021).

Resistensi insulin lebih banyak terjadi diakibatkan oleh kegemukan atau obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta terjadinya penuaan (Harding, 2004). Pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat terjadi produksi glukosa hepatic berlebih namun tidak terjadi kerusakan sel B Langerhans secara autoimun seperti diabetes melitus tipe 1. Awal perkembangan diabetes melitus tipe 2, sel B menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Kerusakan sel-sel B pankreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen. Pada penderita diabetes melitus tipe 2 memang umumnya ditemukan kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin (Fatimah, 2015).

3. Faktor Risiko Diabetes Melitus

Faktor risiko DM dibagi menjadi 2 faktor yaitu faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A., 2021).

a. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

- Usia

Prevalensi diabetes melitus mengalami peningkatan dengan seiring bertambahnya umur pada penderita dengan puncaknya pada umur 55 - 64 tahun. Pola peningkatan terjadi pada Riskesdas 2013 dan 2018 dengan indikasi semakin tinggi umur penderita semakin besar risiko untuk mengalami diabetes. Pada tahun 2013 - 2018 terjadi peningkatan prevalensi pada kelompok umur 45 - 54 tahun, 55 - 64 tahun, 65 - 74 tahun dan ≥ 75 tahun (Kemkes, 2020).

- Jenis kelamin

Menurut Taylor (2010) dalam Meidikayanti dan Wahyuni (2017), hormon estrogen dan progesterone memiliki kemampuan

untuk meningkatkan respon insulin dalam darah. Pada saat terjadi menopause, respons insulin mengalami penurunan karena hormone estrogen dan progesteron rendah. Hal ini yang mengakibatkan wanita lebih sering terkena diabetes melitus daripada laki-laki.

Pada Riskesdas 2018, prevalensi diabetes melitus pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki dengan perbandingan 1,78% terhadap 1,21%, dan data Riskesdas 2013 prevalensi perempuan dengan laki-laki sebesar 1,7% terhadap 1,4%. Pada 5 tahun terakhir, prevalensi pada perempuan mengalami sedikit peningkatan. Sedangkan prevalensi pada laki-laki mengalami penurunan.

- Riwayat keluarga

Seseorang yang memiliki riwayat keluarga dengan diabetes melitus memiliki risiko untuk terkena diabetes melitus di usia lanjut. Seseorang yang memiliki latar belakang keluarga dengan ayah ataupun ibu yang terkena diabetes melitus akan memiliki peluang terjadi 2 hingga 6 kali lebih besar berpeluang terjadi diabetes melitus jika dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki keturunan penyakit DM.

- b. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

- Obesitas atau berat badan lebih dengan IMT ≥ 23 kg/m²

Prevalensi obesitas pada DM cukup tinggi, demikian pula dengan kejadian DM dan sering dijumpai pula gangguan toleransi glukosa pada obesitas. Obesitas sentral berhubungan secara bermakna dengan sindroma metabolik (dislipidemia, hiperglikemia, hipertensi) yang didasari oleh resistensi insulin (Perkeni, 2021).

- Faktor pola makan

Pola makan penderita diabetes melitus perlu diperhatikan, baik jadwal jumlah maupun jenis makanan yang dikonsumsi. Kandungan glukosa darah penderita diabetes melitus cenderung tidak terkontrol. Kebutuhan makanan bagi penderita diabetes melitus tidak hanya mengisi lambung, namun juga harus mampu untuk menjaga kadar glukosa darah. Pemberian terapi bagi penderita diabetes melitus perlu

dilakukan dengan pemberian jadwal, jumlah, dan jenis makanan yang perlu dikonsumsi pasien diabetes melitus (Sonta Imelda, 2019).

- **Aktivitas fisik**

Aktivitas fisik atau berolahraga memiliki manfaat bagi penderita diabetes melitus antara lain dapat menurunkan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, mengatasi terjadi komplikasi gangguan lemak darah dan peningkatan tekanan darah. Aktivitas fisik atau olahraga berpengaruh pada peningkatan kecepatan glukosa otot. Pada saat penderita olahraga otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot, jika glukosa berkurang otot akan mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah yang akan mengakibatkan akan menurunnya glukosa darah (Sonta Imelda, 2019).

- **Faktor stres**

Penyebab stres pada penderita diabetes melitus antara lain usia, lamanya proses pengobatan, gaya hidup yang berubah karena melakukan diet ketat, perubahan bentuk fisik seperti adanya penurunan berat badan, penyembuhan luka yang lama, serta khawatir jika terjadi komplikasi. Faktor stres juga dapat menyebabkan penderita diabetes tidak bisa mengontrol diri dalam menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari seperti masalah pekerjaan, lingkungan sosial, serta tekanan dalam keluarga (Nursucita & Handayani, 2021).

Ada tiga tingkatan stres yaitu ringan, sedang, dan berat. Tanda dari stres ringan antara lain mudah marah, mudah gelisah, kesal, dan kesulitan dalam beristirahat. Tanda dari stres sedang antara lain hal sepele mudah menimbulkan emosi, mudah gelisah, mudah tersinggung dan kesulitan dalam beristirahat, serta gejala lain seperti tidak sabar, tidak tenang ketika diganggu. Tanda dari stres tingkat berat tidak jauh beda dengan tanda stres tingkat sedang namun tanda-tanda itu terus menerus dirasakan dalam waktu yang lama (Nursucita & Handayani, 2021).

4. Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi yang terjadi akibat diabetes melitus dapat berupa gangguan pada pembuluh darah baik makrovaskular maupun mikrovaskular, serta gangguan system saraf atau neuropati. Gangguan ini

dapat terjadi pada pasien diabetes melitus yang sudah lama menderita diabetes melitus tipe 2 yang baru terdiagnosis. Komplikasi makrovaskular umumnya mengenai organ jantung, otak, dan pembuluh darah, sedangkan gangguan mikrovaskular terjadi pada mata dan ginjal. Keluhan neuropati juga umum dialami pasien diabetes melitus, baik neuropati motorik, sensorik, ataupun neuropati otonom (Perkeni, 2021).

5. Diagnosis Diabetes Melitus

Menurut Perkeni (2021), diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah periksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Kecurigaan adanya DM perlu diperhatikan apabila terdapat keluhan seperti:

- Keluhan klasik DM: polyuria, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya.
- keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam
Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik atau krisis hiperglikemia.
Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP) dan <i>Diabetes Control and Complications Trial assay</i> (DCCT).

Sumber: Perkeni 2021

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria DM digolongkan dalam prediabetes yang meliputi toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

- 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.

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

Tabel 2. Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

	HbA1c	Glukosa Darah Puasa (mg/dL)	Glukosa Plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126	≥ 200
Pre-Diabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	< 5,7	70-99	70-139

Sumber: Perkeni 2021

Pemeriksaan penyaring dilakukan untuk menegakkan diagnosis DM tipe 2 dan prediabetes pada kelompok risiko tinggi yang tidak menunjukkan gejala klasik DM yaitu:

- Kelompok dengan berat badan lebih (Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 23 kg/m²) yang disertai dengan satu atau lebih faktor risiko sebagai berikut:
 - Aktivitas fisik yang kurang.
 - *First-degree relative* DM (terdapat faktor keturunan DM dalam keluarga).
 - Kelompok ras/etnis tertentu.
 - Perempuan yang memiliki riwayat melahirkan bayi dengan BBL > 4 kg atau mempunyai riwayat diabetes melitus gestasional (DMG).
 - Hipertensi ($\geq 140/90$ mmHg atau sedang mendapat terapi untuk hipertensi).
 - HDL < 35 mg /dL dan atau trigliserida > 250 mg/dL.
 - Wanita dengan sindrom polikistik ovarium.
 - Riwayat prediabetes.
 - Obesitas berat, akantosisnigrikans.
 - Riwayat penyakit kardiovaskular.

- b. Usia > 45 tahun tanpa faktor risiko di atas

Pada keadaan yang tidak memungkinkan dan tidak tersedia fasilitas pemeriksaan TTGO, maka pemeriksaan penyaring dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler diperbolehkan untuk patokan diagnosis DM.

6. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Menurut Perkeni (2021), penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 dibagi menjadi 4 pilar, yaitu:

a. Edukasi

Edukasi ini bertujuan untuk mempromosikan hidup sehat yang dilakukan sebagai pencegahan dan menjadi bagian yang sangat penting dalam pengelolaan diabetes melitus secara holistic. Materi edukasi ini terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjut.

b. Terapi Nutrisi Medis

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dalam penatalaksanaan DM secara komprehensif. Prinsip pengatur makan pada pasien diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi dari masing-masing individu. Pada pasien diabetes melitus ini perlu ditekankan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah kandungan kalori, terutama bagi penderita diabetes melitus yang mengkonsumsi obat untuk meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin.

a) Karbohidrat

- Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45 – 65% dari total energi, terutama karbohidrat yang berserat tinggi.
- Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan.
- Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan makanan yang sama dengan keluarga yang lain.
- Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% dari total asupan energi
- Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lainnya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

b) Lemak

- Asupan lemak yang dianjurkan sekitar 20 – 25% dari kebutuhan kalori dan tidak diperkenankan jika melebihi 30% dari total asupan energi.
- Asupan lemak yang dianjurkan diantaranya lemak jenuh (SAFA) < 7% kebutuhan kalori, lemak tidak jenuh ganda (PUFA) < 10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh (MUFA) sebanyak 12 - 15%, dan rekomendasi perbandingan lemak jenuh: lemak tak jenuh tunggal: lemak tak jenuh ganda = 0.8 : 1.2 : 1.
- Bahan makanann 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.

c) Protein

- Kebutuhan protein sebesar 10 - 20% dari kebutuhan energi.
- Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe.
- Pada pasien dengan nefropati diabetic memerlukan penurunan asupan protein 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dengan 65% diantaranya bernilai biologis tinggi. Penderita diabetes melitus yang sudah hemodialisis asupan protein menjadi 1 -1,2 g/kg BB perhari.

d) Natrium

- Anjuran natrium untuk penderita diabetes melitus sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg/hari.
- Pembatasan asupan natrium ini juga perlu memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain garam dapur, monosodium glutamate, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.
- Pasien diabetes melitus yang menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium.

e) Serat

- Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20 – 35 gram/hari.
- Pasien diabetes melitus dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.

f) Pemanis Alternatif

- Pemanis alternative yang aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*). Pemanis alternative dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori.
- Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alcohol dan fruktosa.
- Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien diabetes melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.
- Pemanis tak berkalori termasuk aspartame, sakarin, acesulfme potassium, sucrose, neotame.

c. **Latihan Fisik**

Program latihan fisik secara teratur dapat dilakukan 3 – 5 hari seminggu selama sekitar 30 - 45 menit dengan total 150 menit per minggu dan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Latihan fisik sebaiknya disesuaikan umur dan kesegaran jasmani, bagi penderita DM dengan komplikasi intensitas latihan perlu di kurangi sesuai dengan masing-masing individu.

d. **Terapi Farmakologis**

Terapi farmakologis diberikan bersamaan dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis yang dimaksud ini terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan. Pengobatan diabetes melitus ini berlangsung dalam jangka waktu seumur hidup. Obat antidiabetes berfungsi untuk menstabilkan kadar glukosa darah sebagai pengganti kerja hormone insulin di dalam tubuh.

B. Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan kadar glukosa dalam darah yang konsentrasinya diatur ketat oleh tubuh. Umumnya taraf glukosa dalam darah bertahan pada rentang 70-150 mg/dl. Peningkatan kadar glukosa darah setelah makan atau minum akan memacu pankreas untuk menghasilkan insulin yang dapat mencegah kenaikan kadar glukosa darah lebih lanjut dan mengakibatkan glukosa darah menurun secara perlahan (Lesmana & Broto, 2019).

Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa darah secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena dan pemantauan hasil dilakukan dengan glucometer (Perkeni, 2019). Adanya disglukemia yaitu kenaikan glukosa plasma 2 jam setelah beban 75 gram glukosa pada pemeriksaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yaitu antara 140 mg/dl sampai dengan 199 mg/dl. Keadaan ini disebut juga sebagai prediabetes oleh karena risiko untuk mendapat diabetes melitus tipe 2 dan penyakit kardiovaskuler sangat besar. Setiap tahun, Sebanyak 1,5–4,0% penderita dengan toleransi glukosa terganggu berkembang menjadi diabetes melitus. Dasar timbulnya toleransi glukosa terganggu adalah resistensi insulin (Liberty, dkk, 2022).

Pemeriksaan kadar glukosa darah saat 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 gram (2 jam post prandial/2jamPP); bila kadarnya ≥ 200 mg/dl maka dapat dipastikan menderita diabetes, kadar 140-199 mg/dl dikatakan menderita gangguan toleransi glukosa, dan kadar < 140 mg/dl menandakan bahwa tidak menderita kedua keadaan tersebut (normal). Nilai normal Glukosa Darah Sewaktu (GDS)/tanpa puasa < 200 mg/dl; Glukosa Darah Puasa (GDP) < 126 mg/dl (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

Menurut Lestari & Zulkarnain (2021), macam pemeriksaan diabetes melitus yang dapat dilakukan yaitu: pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS), pemeriksaan glukosa darah puasa (GDP), pemeriksaan glukosa darah 2 jam prandial (GD2PP), pemeriksaan HbA1c, pemeriksaan toleransi glukosa oral (TTGO) berupa tes ksaan penyaring. Menurut Widodo (2014), bahwa dari anamnesis sering didapatkan keluhan khas diabetes berupa poliuria, polidipsi, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak jelas penyebabnya. Keluhan lain yang sering disampaikan adalah lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, disfungsi ereksi dan pruritus vulvae (Lestari & Zulkarnain, 2021).

C. Edukasi Gizi

a. Definisi

Edukasi atau disebut juga dengan pendidikan merupakan segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok, atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh edukator. Edukasi gizi merupakan pendekatan edukatif untuk menghasilkan perilaku individu/masyarakat yang diperlukan dalam peningkatan atau dalam mempertahankan gizi tetap baik (Notoatmodjo, 2014).

b. Tujuan Edukasi

Menurut Undang-undang Kesehatan No. 23 Tahun 1992 dan WHO, tujuan edukasi gizi atau pendidikan kesehatan adalah meningkatkan kemampuan masyarakat untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan; baik secara fisik, mental dan sosialnya, sehingga produktif secara ekonomi maupun secara sosial, pendidikan kesehatan disemua program kesehatan; baik pemberantasan penyakit menular, sanitasi lingkungan, gizi masyarakat, pelayanan kesehatan, maupun program kesehatan lainnya. Pendidikan kesehatan ini sangat berpengaruh dalam upaya peningkatan derajat kesehatan seseorang dengan cara meningkatkan kemampuan masyarakat untuk melakukan upaya kesehatan itu sendiri.

c. Metode Edukasi

Penggolongan metode edukasi menurut Lucie (2005) ada tiga yaitu:

1. Metode berdasarkan pendekatan perorangan

Edukator berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan responden secara perorangan. Metode ini sangat efektif karena sasaran dapat secara langsung masalahnya dengan bimbingan dari edukator.

2. Metode berdasarkan pendekatan kelompok

Edukator berhubungan dengan sasaran edukasi secara berkelompok. Metode ini cukup efektif dikarenakan sasaran dibimbing dan diarahkan untuk melakukan suatu kegiatan yang produktif atas dasar kerjasama. Pada pendekatan kelompok ini akan terjadi pertukaran informasi dan pendapat serta pengalaman antar sasaran edukasi dalam kelompok yang bersangkutan. Selain itu, adanya umpan balik dan interaksi kelompok yang memberikan kesempatan bertukar

pengalaman maupun pengaruh terhadap perilaku dan norma anggotanya.

3. Metode berdasarkan pendekatan masa

Metode ini dapat menjangkau sasaran dengan jumlah yang lebih banyak. Metode ini cukup baik, namun terbatas hanya dapat menimbulkan kesadaran atau keingintauan semata. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa metode pendekatan masa dapat mempercepat proses perubahan, tetapi jarang dapat mewujudkan perubahan dalam perilaku. Adapun yang termasuk dalam metode ini antara lain rapat umum, siaran radio, kampanye, pemutaran film, surat kabar, dan sebagainya.

d. Media Edukasi

Fitriastutik (2010) menyebutkan media edukasi pada hakikatnya adalah alat bantu. Disebut sebagai media karena alat-alat tersebut merupakan alat saluran untuk mempermudah penerimaan pesan-pesan kesehatan bagi masyarakat. Berdasarkan fungsinya, media dibagi 3, yaitu:

a. Media cetak

Media cetak sebagai alat bantu menyampaikan pesan-pesan kesehatan antara lain: leaflet, booklet, selebaran, flip chart, rubrik (tulisan pada surat kabar), poster, pop up book, dan foto tentang informasi kesehatan.

b. Media elektronik

Media elektronik sebagai sarana untuk menyampaikan pesan-pesan atau informasi kesehatan yang jenisnya berbeda-beda, antara lain: televisi, radio, video, dan slide.

c. Media papan (bill board)

Papan/bill board adalah media yang dipasang di tempat-tempat umum dapat berupa baliho, papan reklame, dan spanduk.

e. Hubungan Edukasi dengan Asupan Karbohidrat dan Magnesium

Hubungan edukasi dengan asupan karbohidrat pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Poliklinik Endokrin RSUZA Banda Aceh mengalami penurunan rata-rata asupan karbohidrat sebesar 238,87 gram/hari dari 366,84 gram/hari, begitu juga dengan kadar glukosa darah mengalami penurunan menjadi 166,19 mg/dl. Berdasarkan hasil

penelitian ini memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh konsultasi gizi terhadap kepatuhan diet pada pasien Diabetes Mellitus yang dirawat jalan di BPK RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. Hal ini disebabkan karena faktor konsultasi gizi bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi kepatuhan diet pada pasien Diabetes Mellitus, melainkan banyak faktor lain yang mempunyai implikasi terhadap kepatuhan diet pada pasien Diabetes Mellitus. Kasus DM di Indonesia semakin meningkat sesuai dengan pola hidup negara barat yaitu mengkonsumsi makanan cepat saji yang tinggi akan karbohidrat dan lemak namun rendah serat. Faktor lain yang dapat mempengaruhi asupan karbohidrat adalah dengan pola makan yang salah sehingga menyebabkan peningkatan asupan karbohidrat (Mulyani, N. S. 2019).

Hubungan edukasi dengan asupan magnesium pada penderita diabetes melitus tipe II di RS PKU Muhammadiyah Temanggung dengan populasi 89 pasien sedangkan jumlah sampelnya adalah 45 pasien. Instrumen yang digunakan adalah form Recall 2x24 jam dan *Food Frequency Questionnaire (FFQ)*, cara pengumpulan data wawancara dengan responden mengenai asupan makanannya selama 2x24 jam serta kebiasaan makan responden. Pemberian edukasi secara berkala mengenai asupan zat gizi mikro seperti magnesium serta kaitannya dengan diabetes melitus tipe II yang diharapkan agar mengonsumsi makanan yang mengandung zat gizi magnesium dan mengatur pola makannya (Amanda & Bening, 2019).

D. Tingkat Pengetahuan

a. Definisi

Pengetahuan merupakan hasil tahu yang terjadi setelah seseorang melakukan pengindraan terhadap suatu objek tertentu. Proses pengindraan ini berlangsung melalui panca indera manusia seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan raba yang dimana sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga (Notoatmodjo, 2012).

b. Cara Memperoleh Pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2012), terdapat berbagai macam cara untuk memperoleh kebenaran pengetahuan sepanjang sejarah dan dikelompokkan menjadi dua yaitu sebagai berikut:

a. Cara tradisional (non ilmiah)

1. Cara coba salah (*trial and error*)

Dilakukan dengan mencoba berbagai kemungkinan untuk memecahkan masalah. Jika suatu cara gagal, dicoba cara lain sampai masalah dapat dipecahkan.

2. Cara kekuasaan atau otoritas

Pengetahuan dipakai berdasarkan otoritas atau kekuasaan seseorang, seperti pemimpin masyarakat, tokoh agama, atau ilmuwan, tanpa terlebih dahulu menguji kebenarannya secara empiris atau melalui penalaran sendiri.

3. Berdasarkan pengalaman pribadi

Pengetahuan diperoleh dengan mengulang pengalaman yang telah dialami sebelumnya dalam situasi yang sama. Jika cara tersebut berhasil, maka cara yang sama akan digunakan kembali pada kasus serupa.

4. Melalui jalan pikiran (penalaran)

Penggunaan pemikiran/logika untuk memperoleh pengetahuan tanpa melalui penelitian empiris formal.

5. Cara kebetulan

Pengetahuan ditemukan secara tidak sengaja tanpa perencanaan atau penelitian, contohnya penemuan sesuatu secara tiba-tiba.

b. Cara modern (ilmiah)

Cara ini menggunakan metode yang sistematis, logis, dan berdasarkan penelitian empiris. Proses ini melibatkan perumusan hipotesis, pengumpulan data secara sistematis, analisis data, dan verifikasi hasil sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

c. Pengukuran Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan dapat diukur melalui kuesioner yang menanyakan responden tentang isi materi. Menurut Notoatmodjo (2012), tingkat pengetahuan diklasifikasikan menjadi tiga kategori

- Jika skor Anda di atas 75% - 100%, tingkat pengetahuan Anda baik.
- Jika skor Anda antara 56% dan 75%, tingkat pengetahuan Anda cukup baik.
- Jika skor < 56%., maka tingkat pengetahuannya rendah.

d. Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengetahuan

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pengetahuan seseorang menurut Notoatmodjo (2012) cukup komprehensif dan mencakup aspek individual, sosial, dan lingkungan, antara lain:

- Umur
Semakin bertambah umur, kemampuan daya ingat dan penyerapan pengetahuan juga bertambah, meskipun pada usia tertentu perkembangan pengetahuan cenderung melambat.
- Intelegensi
Kemampuan berpikir dan menyesuaikan diri dengan situasi baru memengaruhi hasil proses belajar dan penyerapan pengetahuan; setiap orang memiliki tingkat intelegensi yang berbeda sehingga berpengaruh pada pengetahuan yang dimiliki.
- Pendidikan
Pendidikan merupakan faktor utama yang meningkatkan wawasan dan kemampuan kognitif seseorang; makin tinggi pendidikan, makin banyak dan mudah pengetahuan diterima dan dipahami.
- Lingkungan
Lingkungan yang kondusif atau buruk akan memengaruhi cara berpikir dan kesempatan memperoleh pengetahuan seseorang.
- Sosial Budaya
Kebiasaan, nilai, dan norma budaya di lingkungan sosial memengaruhi pengetahuan dan persepsi seseorang terhadap sesuatu.

- Informasi
Akses terhadap sumber informasi yang beragam dan berkualitas, termasuk media massa dan komunikasi, berperan penting dalam memperkaya pengetahuan.
- Pengalaman
Pengalaman langsung maupun tidak langsung menjadi dasar penting dalam pembentukan dan pengembangan pengetahuan.
- Pekerjaan
Jenis pekerjaan dapat memengaruhi gaya hidup dan kebiasaan yang pada akhirnya memengaruhi pengetahuan dan cara berpikir individu.

E. Asupan Karbohidrat dan Magnesium pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II

1. Karbohidrat

a. Definisi

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia dengan harga yang relatif murah yang dimana setiap gramnya menghasilkan 4 kkal. Semua jenis karbohidrat terdiri atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan perbandingan hidrogen dan oksigen adalah 2:1. Formula umum karbohidrat dalam bentuk sederhana adalah $C_nH_{2n}O_n$ (Almatsier, 2009).

b. Fungsi Karbohidrat

Menurut Sunita Almatsier (2009:42) fungsi dari karbohidrat diantaranya adalah:

- 1) Sebagai sumber energi, setiap satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kkal.
- 2) Pemberi rasa manis pada makanan, khususnya mono dan disakarida
- 3) Penghemat protein, ketika karbohidrat pada makanan tidak tercukupi maka protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dengan mengalahkan fungsi utamanya sebagai zat pembangun.
- 4) Pengatur metabolisme lemak, karbohidrat mencegah oksidasi lemak yang tidak sempurna dengan menghasilkan pembentukan

keton dalam bentuk asam asetat, aseton, dan asam beta-hidroksibutirat. Zat ini diproduksi di hati dan diekskresikan dalam urin dalam bentuk ion natrium dengan mengikat basa. Hal ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan natrium dan dehidrasi dengan menurunnya pH cairan tubuh.

- 5) Membantu pengeluaran feses, karbohidrat dapat membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus dan memberi bentuk pada feses.

c. Sumber Karbohidrat

Sumber karbohidrat seperti padi-padian atau serealia, umbi-umbian, kacang-kacangan kering, dan gula. Hasil olahan dari bahan-bahan tersebut diantaranya bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai, sirup, dan sebagainya. Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan pokok diantaranya beras, jagung, singkong, ubi, talas, dan sagu. Sebagian besar sayur dan buah-buahan tidak mengandung banyak karbohidrat. Sayur umbi-umbian seperti wortel dan bit serta kacang-kacangan ini relatif lebih banyak mengandung karbohidrat daripada sayuran. Bahan protein hewani yang mengandung sedikit karbohidrat diantaranya seperti daging, ayam, telur, ikan, dan susu (Sunita Almatsier, 2009).

d. Hubungan Karbohidrat dengan Kadar Glukosa Darah

Hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah menunjukkan hubungan yang kuat dan berpola positif ($r=0,627$) artinya semakin tinggi asupan karbohidrat jenis monosakarida maka akan semakin tinggi kadar glukosa darahnya. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah ($p=0,001$) (Elvera, dkk, 2020).

Sebagian besar penderita diabetes melitus belum membatasi makanan yang tidak diperbolehkan oleh penderita DM tipe 2, yaitu makanan dengan indeks glikemik tinggi. Penderita DM tipe 2 rata-rata mengonsumsi makanan indeks glikemik tinggi seperti gula, madu, sirup, dan kentang. Buah dan susu terbukti mempunyai respon glikemik yang lebih rendah daripada sebagian besar tepung-tepungan. Anjuran konsumsi karbohidrat bagi penderita diabetes di Indonesia sebanyak 45-65% dari kebutuhan energi total (Elvera, dkk, 2020).

2. Magnesium

a. Definisi

Magnesium merupakan kation terbanyak kedua setelah natrium dalam cairan interseluler. Magnesium di alam merupakan bagian dari klorofil pada daun. Peran magnesium pada tanaman mirip dengan besi dalam ikatan haemoglobin dalam darah manusia, terutama dalam respirasi. Magnesium terlibat dalam berbagai proses metabolisme. Sekitar 60% dari 20 – 28 mg magnesium dalam tubuh ditemukan pada tulang dan gigi, 26% ditemukan pada otot, dan sisanya ditemukan di jaringan lunak dan cairan tubuh lainnya. Konsentrasi plasma rata-rata magnesium adalah 0,75-1,0 mmol/l (1,5-2,1 mEq/l). Konsentrasi ini dipertahankan oleh tubuh pada nilai konstan pada individu yang sehat. Sebaliknya, magnesium dalam tulang merupakan cadangan yang siap dikeluarkan saat dibutuhkan oleh bagian tubuh lainnya (Sunita Almatsier, 2009).

b. Fungsi Magnesium

Magnesium memiliki peran penting lebih dari 300 sistem enzimatik dalam tubuh. Magnesium berperan dalam transmisisaraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah di dalam cairan ekstraseluler. Peranan magnesium ini berlawanan dengan kalsium. Kalsium memiliki peran merangsang kontraksi otot, sedangkan magnesium memiliki peran mengendorkan otot. Kalsium mendorong penggumpalan darah sedangkan magnesium mencegah penggumpalan darah. Kalsium menyebabkan ketegangan otot, sedangkan magnesium melemaskan saraf. Magnesium mencegah kerusakan gigi dengan cara menahan kalsium di dalam email gigi (Sunita Almatsier, 2009).

c. Sumber Magnesium

Sumber utama magnesium adalah sayuran hijau, serelia tumbuk, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Daging, susu, dan hasil olahannya serta coklat merupakan sumber magnesium yang baik (Sunita Almatsier, 2009). Secara umum, biji-bijian, polong-polongan, kacang-kacangan (almond, kacang mete, kacang Brazil, dan kacang tanah), roti gandum, dan sereal (beras merah, millet) beberapa buah, dan kakao dianggap sebagai sumber magnesium yang baik (Fiorentini dkk, 2021).

d. Angka Kecukupan Magnesium

Setiap manusia memiliki magnesium yang berbeda tergantung umur dan jenis kelamin. Adapun angka kecukupan magnesium berdasarkan *National Institute of Health* (NIH).

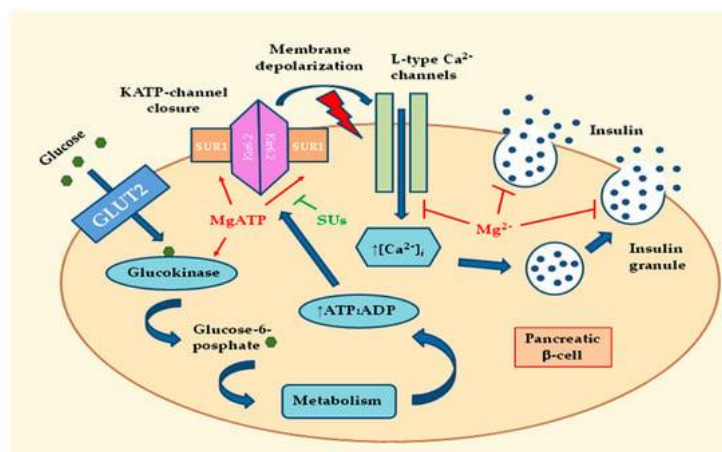
Tabel 3. Angka kecukupan magnesium berdasarkan *National Institute of Health* (NIH)

Usia	Pria	Perempuan	Kehamilan	Laktasi
Lahir sampai 6 bulan	300 mg	30 mg		
7-12 bulan	75 mg	75 mg		
1-3 tahun	80 mg	80 mg		
4-8 tahun	130 mg	130 mg		
9-13 tahun	240 mg	240 mg		
14-18 tahun	410 mg	360 mg	400 mg	360 mg
19-30 tahun	400 mg	310 mg	350 mg	310 mg
31-50 tahun	420 mg	320 mg	360 mg	320 mg
51+ tahun	420 mg	320 mg		

Sumber: *Natrional Institute of Health* (NIH)

F. Hubungan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah

Magnesium merupakan kation intraseluler yang penting dengan peran penting dalam metabolisme karbohidrat dan pelepasan insulin. Diabetes melitus tipe 2 sering dikaitkan dengan adanya defisit magnesium, terutama pada pasien dengan profil glikemik yang tidak terkontrol. Defisiensi magnesium kronis dapat menyebabkan resistensi insulin pasca-reseptor dan dengan demikian dapat mengurangi pemanfaatan glukosa intraseluler, sehingga memperburuk penurunan sensitivitas insulin yang terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hipomagnesium dapat mempengaruhi resistensi insulin yang merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe 2. Peningkatan asupan magnesium dapat mengurangi glukosa darah puasa, resistensi insulin, dan perkembangan dari prediabetes menjadi diabetes (Huang, 2019).



Gambar 1. Pengaruh Mg pada Sekresi Insulin (Kostov, 2021)

Magnesium (Mg) memiliki peranan yang penting dalam sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Konsentrasi Mg intraseluler yang normal sangat penting untuk sekresi insulin yang optimal. Langkah pertama metabolisme glukosa sel beta adalah konversi glukosa menjadi glukosa-6-fosfat oleh glukokinase, yang selanjutnya menghasilkan peningkatan ATP intraseluler. Magnesium secara langsung dapat mempengaruhi laju aktivitas glukosa karena kerja enzim bergantung pada MgATP. Penutupan saluran KATP bergantung pada pengikatan ATP ke subunit Kir6.2, sedangkan pembukaan saluran KATP bergantung pada pengikatan magnesium ke subunit SUR (Kostov, 2019).

Penutupan pada saluran KATP memberikan dampak depolarisasi membran plasma sel beta yang diikuti dengan pelepasan lebih banyak insulin. Defisiensi Mg dapat mengakibatkan Penurunan pada kadar ATP dan MgATP intraseluler akan mengalami penurunan. Hal ini dapat mengganggu hubungan antara sinyal kimia (glukosa darah) dan stimulasi listrik dari sel beta, yang mengakibatkan gangguan fase normal pelepasan insulin. Penurunan sekresi insulin berkaitan dengan kejadian desensitasi terhadap glukosa, kelelahan (*exhaustion*) sel beta, dan *glucose toxic*. Desensitas terhadap glukosa bisa disebut sebagai resistensi insulin yang merupakan ketidakmampuan insulin memberikan efek biologik yang normal pada kadar glukosa tertentu. Selain akibat kurangnya reseptor insulin pada sel secara kuantitas, hal ini juga disebabkan gangguan pada pascareseptor. Gangguan tersebut terdapat pada pembentukan (sintesis) dan juga translokasi dari suatu faktor yang penting bagi pemindahan glukosa dari darah ke dalam sel untuk selanjutnya di metabolisme yakni *glucose transporter* (GLUT). Pada awalnya resistensi insulin belum menyebabkan diabetes klinis. Sel beta pankreas masih dapat melakukan kompensasi, sehingga terjadi hiperinsulinemia (Banjarmahor & Wangko, 2012).

Kelelahan sel beta pankreas dapat menimbulkan diabetes melitus klinis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kadar glukosa darah puasa dengan kadar insulin puasa. Kadar glukosa darah puasa dengan rentang 80-140 mg% dapat meningkatkan kadar glukosa darah secara tajam, namun apabila kadar glukosa darah puasa melebihi 140 mg% secara berkepanjangan maka kadar insulin tidak mampu meningkat lebih tinggi lagi (Banjarmahor & Wangko, 2012).

Glucose toxicity ini berkaitan dengan adanya peristiwa oksidatif yang lazim terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang mengakibatkan menurunnya kemampuan sel beta dalam fungsi sekresi insulin. Hal tersebut berkaitan dengan aktivasi gen *uncoupling protein-2* (UCP-2) yang berasal dari produksi superoksida dalam mitokondria. Aktivasi UCP-2 tidak akan terjadi dalam keadaan normal, sehingga ATP dalam jumlah yang cukup dapat dimanfaatkan untuk proses sekresi insulin. Pada keadaan hiperglikemia, terjadi ekspresi UCP-2 berlebihan dari sel beta. Peningkatan produksi

superoksida pada mitokondria yang dapat berpotensi mengaktivasi UCP-2 (yang memediasi pemborosan ATP menjadi bentuk panas) akan menyebabkan penurunan jumlah ATP yang diikuti dengan penurunan rasio ATP/ADP sehingga proses sekresi insulin menurun (Banjarmahor & Wangko, 2012).

Hubungan asupan magnesium dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit PKU Muhammadiyah Temanggung dengan arah hubungan negatif dan kekuatan hubungan cukup kuat ditunjukkan dengan nilai $r = -0,386$. Dilihat dari sebaran data ada kecenderungan semakin tinggi asupan magnesium maka semakin rendah kadar glukosa darah puasa dengan karakteristik responden pada penelitian ini berdasarkan umur 50-64 tahun, populasi 89 pasien, dan sampel 45 pasien (Amanda & Bening, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Faraditha (2014) yang menunjukkan terdapat hubungan asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa. Semakin tinggi asupan magnesium maka semakin menurun kadar glukosa darah puasa (Faradhita, 2014).

G. Kuesioner Food Record

Food Record atau *Dietary Record* digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi, responden diminta untuk mencatat semua yang makan dan minum setiap kali sebelum makan dalam URT atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu.

Adapun kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan metode *food record* sebagai berikut (Utami, 2016):

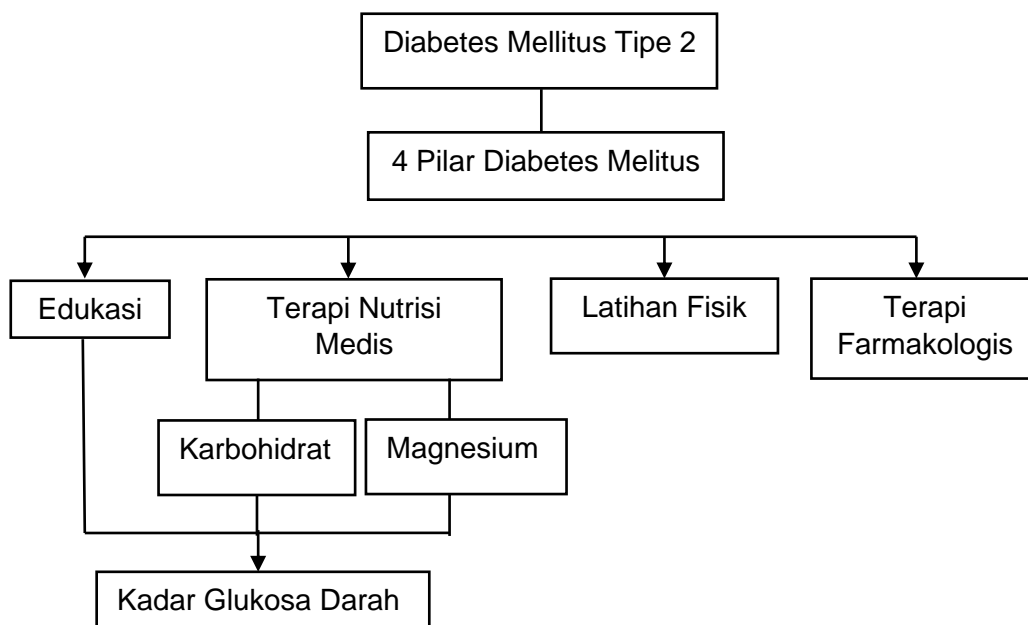
- a. Kelebihan metode food record
 - Metode ini relative murah dan cepat.
 - Dapat menjangkau sampel dalam jumlah besar.
 - Dapat diketahui konsumsi zat gizi sehari.
 - Hasilnya relative lebih akurat.
- b. Kekurangan metode food record
 - Metode ini terlalu membebani responden sehingga sering menyebabkan responden merubah kebiasaan makannya.
 - Tidak cocok untuk responden yang buta huruf
 - Sangat tergantung pada kejujuran dan kemampuan responden dalam mencatat dan memperkirakan jumlah konsumsi.

Langkah-langkah pelaksanaan *food record*

- 1) Responden mencatat makanan yang dikonsumsi dalam URT atau gram (nama masakan, cara persiapan, dan pemasakan bahan makanan).
- 2) Petugas memperkirakan/estimasi URT kedalam ukuran berat (gram) untuk bahan makanan yang dikonsumsi.
- 3) Menganalisis bahan makanan kedalam zat gizi dengan Nutrisurvey/TKPI.
- 4) Membandingkan dengan Angka Kecukupan yang Dianjurkan

Metode ini dapat memberikan informasi konsumsi yang mendekati sebenarnya (*true intake*) tentang jumlah energi dan gizi yang dikonsumsi oleh individu.

H. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan kerangka konsep, diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan seiring berjalanya waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Pada kondisi ini dikarenakan insulin tidak dapat bekerja dengan normal atau tubuh tidak dapat menghasilkan cukup insulin (WHO,2017). Terdapat empat pilar penatalaksanaan diabetes melitus yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, Latihan fisik, dan terapi farmakologis. Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini sebagai variable bebas adalah edukasi dan variabel terikat adalah asupan

karbohidrat dan magnesium dan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus.

I. Hipotesis Penelitian

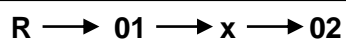
Hipotesis pada penelitian ini adalah:

- a. Ada pengaruh edukasi terkait asupan karbohidrat dan magnesium diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang tahun 2023
- b. Ada pengaruh asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang tahun 2023.
- c. Ada pengaruh asupan magesium dengan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang tahun 2023.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan pre-eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yaitu *one group pretest-posttest*. Intervensi yang dilakukan dengan memberikan edukasi terkait asupan karbohidrat dan magnesium kepada penderita diabetes melitus tipe II yang menjadi sampel penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh edukasi terhadap asupan karbohidrat, magnesium, dan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe II. Rancangan penelitian digambarkan dengan skema berikut:



Keterangan:

- R : Responden
- 01 : Pengambilan data asupan karbohidrat dan magnesium serta kadar glukosa darah (*pre*)
- X : Pemberian edukasi gizi tentang asupan karbohidrat dan magnesium
- 02 : Pengambilan data asupan karbohidrat dan magnesium serta kadar glukosa darah (*post*)

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember sampai dengan bulan Januari 2023. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang yang berlokasi di Jalan Mayjend Mt Haryono 9 Nomor 13, Dinoyo, Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi menurut Sugiyono (2011), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

2. Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan kriteria sampel yang diinginkan peneliti berdasarkan tujuan penelitian, diantaranya sebagai berikut:

- Responden merupakan penderita diabetes melitus yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo,
- Berusia 35-70 tahun.
- Responden dalam keadaan sadar, dapat membaca dan menulis, memiliki pendengaran yang baik, dan dapat berbicara dengan jelas.
- Tidak sedang hamil dan menyusui.
- Bersedia menjadi responden penelitian hingga selesai.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi merupakan kriteria khusus yang menyebabkan calon responden yang tidak memenuhi kriteria inklusi harus dikeluarkan dari kelompok penelitian, diantaranya sebagai berikut:

- Responden tidak sedang bepergian atau pindah keluar kota selama penelitian berlangsung.
- Responden saat pengambilan data responden memiliki penurunan kondisi fisik yang memerlukan perawatan bersama.

c. Besar Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan semua penderita Diabetes Melitus Tipe II yang tercatat di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo Kota Malang dengan jumlah 241 orang. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria inklusi yang sudah ditentukan oleh peneliti dan diperoleh jumlah sampel yaitu 30 orang.

D. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Pemberian Edukasi

Variabel terikat : Asupan Karbohidrat, Magnesium, dan Kadar glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II

E. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Metode & Alat Ukur	Parameter	Hasil	Skala
Edukasi	Edukasi gizi merupakan pendekatan edukatif untuk menghasilkan perilaku individu/masyarakat yang diperlukan dalam peningkatan atau dalam mempertahankan gizi tetap baik	Ceramah PrePost	Kategori skor dan penilaian - Baik: $\geq 76-100$ % - Cukup $56-75\%$ - Kurang ≤ 55 % (Ari Kunto, 2013)	Skor persentase pengetahuan responden	Rasio
Tingkat Pengetahuan	Segala sesuatu yang diketahui responden mengenai penyakit DM tipe 2	Wawancara Kuesioner	Tingkat pengetahuan gizi yang diklasifikasikan menjadi : a. Jika skor Anda di atas $76\% - 100\%$, tingkat pengetahuan gizi Anda baik. b. Jika skor Anda antara $56\% - 75\%$, tingkat pengetahuan gizi Anda cukup baik. c. Jika skor $<56\%$, maka tingkat pengetahuan gizinya rendah. (Notoatmodjo, 2012)	Skor persentase tingkat pengetahuan responden	Rasio
Asupan Karbohidrat	Jumlah total asupan karbohidrat dalam sehari dari kebutuhan energi sesuai dengan standar diet	Wawancara Pencatatan Formulir <i>Food Record</i>	Klasifikasi asupan karbohidrat: - kurang ($<45\%$ kebutuhan energi) - normal ($50-65\%$ kebutuhan energi) - lebih ($>65\%$ kebutuhan energi). (Depkes, 2003)	Dinyatakan dengan satuan gram/hari	Rasio
Asupan Magnesium	Jumlah magnesium yang dikonsumsi dalam sehari	Wawancara Pencatatan Formulir <i>Food Record</i>	Klasifikasi asupan magnesium: - Laki-laki Baik : 420 mg Kurang : <420 mg - Perempuan Baik : 320 mg Kurang : <320 mg (National Institute of Health (NIH))	Dinyatakan dalam mg/hari	Rasio
Kadar Glukosa Darah	Glukosa darah yang diambil setelah responden melakukan puasa minimal 8 jam yang akan diukur dengan metode GOD PAP dengan satuan mg/dL	Metode GOD PAP Alat ukur: Spektrofotometer (Caretium biochemistry analyzer NB-201)	Klasifikasi kadar glukosa darah puasa: - Normal ($70-99$ mg/dL) - Diabetes (≥ 126 mg/dL) (PERKENI, 2021).	Hasil pengukuran dinyatakan dengan satuan mg/dL	Rasio

F. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar penjelasan sebelum penelitian (PSP) serta formulis persetujuan untuk menjadi responden penelitian tertera pada lampiran 1.
2. Lembar persetujuan calon responden (*informed consent*) yang memuat penjelasan terkait tujuan, manfaat, dan prosedur penelitian serta surat pernyataan atas kesediaan dalam mengikuti penelitian ini.
3. Formulir karakteristik atau identitas responden dan hasil pengukuran antropometri.
4. Formulir *food record*
5. Alat Tulis Kantor (ATK)
6. Alat hitung untuk mengolah data seperti kalkulator, *nutrisurvey*, dan SPSS.
7. *Microtoise* dan timbangan injak.

G. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian
 - a. Melakukan penyusunan proposal penelitian
 - b. Menentukan tempat peneltian sekaligus tempat pengambilan data asupan karbohidrat dan magnesium serta data kadar glukosa darah.
 - c. Mengajukan izin pelaksanaan penelitian terlampir pada lampiran 3 dan *ethical clearance* terlampir pada lampiran 4.
 - d. Mempersiapkan formulir yang dibutuhkan seperti lembar calon daftar responden, lembar *informed consent*, lembar checklist pengambilan data, lembar *food record*, dan lembar daftar bahan makanan penukar (DBMP).
 - e. Mempersiapkan alat pengukuran antropometri seperti mikrotoa dan timbangan BIA, mempersiapkan alat pengambilan sampel darah seperti spuit 10 cc dan *alcohol swab*.
2. Pelaksanaan penelitian sebelum intervensi
 - a. Data karakteristik responden
Data karakteristik responden meliputi umur, pendidikan terakhir, pekerjaan, lama responden menderita diabetes melitus, penyakit penyerta, riwayat keluarga, dan obat-obatan yang dikonsumsi diperoleh dari formulir karakteristik atau identitas responden dengan

wawancara secara langsung di Puskesmas Dinoyo Kota Malang. Tinggi badan dan berat badan responden diperoleh melalui hasil pengukuran tinggi badan dan penimbangan berat badan yang dilakukan di Puskesmas Dinoyo Kota Malang. Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan injak dengan ketelitian 0,1 kg, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm.

b. Pengambilan data sebelum intervensi

Data tingkat pengetahuan diperoleh dengan metode wawancara responden menggunakan kuesioner tingkat pengetahuan gizi. Data jumlah asupan karbohidrat dan magnesium diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*.

c. Pemeriksaan kadar glukosa darah sebelum intervensi

Data kadar glukosa darah puasa yang dilakukan sebelum intervensi diperoleh dengan cara mengambil sampel darah plasma sebanyak 10cc yang dilakukan oleh petugas Kesehatan dari Laboratorium Ciliwung. Sampel darah akan dianalisis secara biokimia dengan metode GOD-PAP menggunakan alat *Caretium NB-201 Biochemistry Analyze* menggunakan kadar glukosa darah.

3. Pelaksanaan intervensi

Intervensi dilakukan selama 1 bulan. Intervensi pertama dilakukan dengan memberikan edukasi terkait asupan karbohidrat dan magnesium pada penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Dinoyo Kota Malang selama kurang lebih 30 menit dengan menggunakan media *power point* (terlampir pada lampiran 7). Kemudian intervensi selanjutnya dilakukan dengan memberikan konseling kepada 30 responden yang dilakukan dengan mengunjungi rumah responden 1 minggu sekali sebanyak 4 kali dan pengambilan data konsumsi makanan menggunakan *food record*. Pelaksanaan konseling pada penelitian ini dibantu oleh 6 enumerator dengan media yang digunakan adalah leaflet (terlampir pada lampiran 8).

4. Pelaksanaan penelitian setelah intervensi

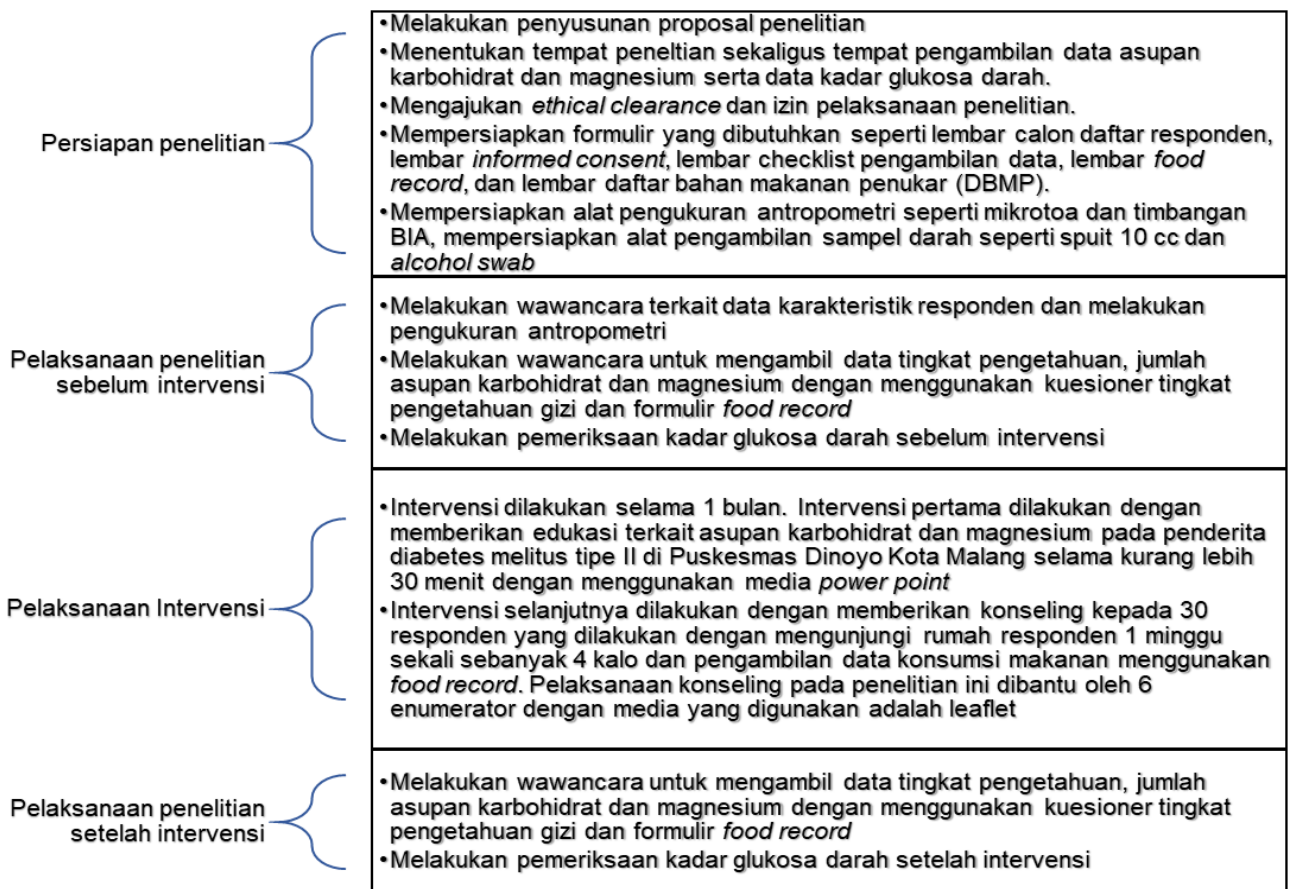
a. Pengambilan data asupan karbohidrat dan magnesium

Data jumlah asupan karbohidrat dan magnesium diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*.

b. Pemeriksaan kadar glukosa darah setelah intervensi

Data kadar glukosa darah puasa sesudah intervensi diperoleh dengan cara pengambilan sampel plasma darah sebanyak 10cc yang dilakukan oleh petugas kesehatan dari Laboratorium Ciliwung. Sampel akan dianalisis biokimia dengan cara menggunakan metode GOD PAP menggunakan alat *Careium NB-201 Biochemistry Analyze* menggunakan kadar glukosa darah.

H. Alur Prosedur Penelitian



Gambar 3. Alur Prosedur Penelitian

I. Metode Pengumpulan Data

1. Data Karakteristik Responden

Data karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan status gizi. Data ini diperoleh melalui wawancara langsung menggunakan form *screening*. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

2. Data Tingkat Pengetahuan

Data tingkat pengetahuan diperoleh dengan metode wawancara responden menggunakan kuesioner tingkat pengetahuan gizi, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* untuk dilihat bagaimana tingkat pengetahuan responden.

3. Data Asupan Karbohidrat

Data asupan karbohidrat diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* dan *Nutrisurvey* untuk dilihat bagaimana asupan karbohidrat responden.

4. Data Asupan Magnesium

Data asupan magnesium diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* dan *Nutrisurvey* untuk dilihat bagaimana asupan magnesium responden.

5. Data Kadar Glukosa Darah

Data kadar glukosa darah puasa diperoleh dengan cara mengambil sampel darah plasma sebanyak 10 cc yang dilakukan oleh petugas kesehatan dari Laboratorium Ciliwung. Pemeriksaan profil glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi, responden diminta berpuasa selama 8 jam, darah diambil dari vena lipatan siku, kemudian darah tersebut diproses untuk mendapatkan serum atau plasma melalui sentrifugasi. Sampel serum atau plasma tersebut selanjutnya dicampur dengan reagen GOD-PAP yang mengandung enzim glukosa oksidase dan peroksidase. Enzim glukosa oksidase mengoksidasi glukosa dalam sampel menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida, kemudian hidrogen peroksida bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan fenol membentuk senyawa berwarna merah muda. Warna ini diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang sekitar 500–546 nm, dan intensitas warna tersebut sebanding dengan kadar glukosa dalam darah. Pengukuran ini harus dilakukan segera setelah

pengambilan darah untuk menghindari penurunan kadar glukosa akibat glikolisis (Astari dkk, 2023).

J. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan software SPSS. Proses pengolahan setelah data penelitian terkumpul sebagai berikut:

1. Teknik Pengolahan Data

a. Data Karakteristik Responden

Data karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan status gizi. Data ini diperoleh melalui wawancara langsung menggunakan form *screening*. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan uji statistika.

b. Data Tingkat Pengetahuan

Data tingkat pengetahuan diperoleh dengan metode wawancara responden menggunakan kuesioner tingkat pengetahuan gizi, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* untuk dilihat bagaimana tingkat pengetahuan responden.

c. Data Asupan Karbohidrat

Data asupan karbohidrat diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* dan *Nutrisurvey* untuk melihat bagaimana asupan karbohidrat responden.

d. Data Asupan Magnesium

Data asupan magnesium diperoleh dari data konsumsi makanan menggunakan formulir *food record*, kemudian diolah dengan *Microsoft Excel* dan *Nutrisurvey* untuk melihat bagaimana asupan magnesium responden.

e. Data Kadar Glukosa Darah

Data kadar glukosa darah puasa diperoleh dengan cara mengambil sampel darah plasma sebanyak 10 cc yang dilakukan oleh petugas kesehatan dari Laboratorium Ciliwung. Sampel darah akan dianalisis secara biokimia dengan menggunakan metode GOD-PAP menggunakan alat *Caretium NB-201 Biochemistry Analyze* menggunakan kadar glukosa darah. Jenis data kadar glukosa darah

yaitu rasio, kemudian data tersebut dianalisis dengan uji statistik menggunakan program SPSS.

2. Analisis Data

Analisis yang digunakan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

a. Analisis Univariat

Analisis yang dilakukan secara terpisah tanpa mempertimbangkan hubungannya dengan variabel lain untuk menggambarkan distribusi frekuensi masing-masing variabel, baik variabel bebas maupun variabel terikat.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh menggunakan software SPSS. Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis data adalah uji normalitas data, yaitu dengan menggunakan *Uji Shapiro Wilk* dipilih karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil dari *Uji Shapiro Wilk* yaitu:

- Nilai $p\text{-value} < 0,05$, distribusi tidak data normal
- Nilai $p\text{-value} > 0,05$, distribusi data tidak normal

Data yang memenuhi asumsi normalitas maka *Uji Paired Sample T-Test* dapat dilakukan. Data yang tidak memenuhi asumsi normalitas maka menggunakan uji statistik non parametrik yaitu *Uji Wilcoxon* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan α sebesar 5% dengan kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut (Zakariah dan Afriani, 2021):

- 1) Nilai $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak atau gagal diterima, yang berarti ada pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat.
- 2) Nilai $p \geq 0,05$ maka H_0 diterima, yang berarti tidak ada pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat.

K. Etik Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Politeknik Kesehatan Malang dengan No.DP.04.03/F.XXI.31/0394/2024 yang dikeluarkan pada tanggal 7 Mei 2024 dengan judul “Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan, Asupan Karbohidrat, Magnesium, dan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Dinoyo”. Surat ijin dari Komisi Etik Politeknik Kesehatan Malang terlampir pada lampiran 4.

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Puskesmas Dinoyo

Puskesmas Dinoyo merupakan salah satu puskesmas di Kota Malang yang terletak di Jalan Mayjend Mt Haryono 9 Nomor 13, Dinoyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Puskesmas Dinoyo ini puskesmas milik Pemerintah Kota Malang yang berada di bawah naungan Dinas Kesehatan Kota Malang yang melayani pasien BPJS. Puskesmas Dinoyo memiliki lima kelurahan yaitu Kelurahan Dinoyo, Kelurahan Ketawanggede, Kelurahan Sumbersari, Kelurahan Merjosari, dan Kelurahan Tlogomas.

Puskesmas Dinoyo Kota Malang menyediakan layanan medis dan non medis. Terdapat lima pelayanan unggulan di Puskesmas Dinoyo yaitu klinik IMS (Infeksi Menular Seksual), Klinik Sehat, Klinik Gizi (Tumbuh Kembang), Klinik Sanitasi, EKG, dan USG. Fasilitas yang tersedia di klinik gizi Puskesmas Dinoyo adalah konseling gizi dan senam prolansis.

B. Karakteristik Responden

Jumlah responden yang digunakan sesuai kriteria inklusi sebesar 29 responden dengan umur 35-70 tahun. Karakteristik responden akan dijadikan dalam tabel. Pemilihan responden dengan rentang usia dewasa dan lansia dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kedua kelompok tersebut merupakan populasi yang paling banyak mengalami Diabetes Melitus Tipe II. Usia dewasa (35–59 tahun) dan lansia (≥ 60 tahun) memiliki risiko tinggi terhadap gangguan metabolik, termasuk gangguan regulasi kadar glukosa darah, akibat perubahan fisiologis, gaya hidup, dan pola makan. Selain itu, keduanya memiliki kebutuhan yang besar terhadap informasi terkait diabetes melitus, termasuk edukasi mengenai asupan nutrisi seperti karbohidrat dan magnesium. Meskipun terdapat perbedaan dalam kapasitas kognitif dan gaya belajar, dewasa dan lansia memiliki kesamaan dalam hal motivasi untuk memperbaiki kondisi kesehatan dan keterlibatan dalam edukasi yang diselenggarakan oleh fasilitas kesehatan seperti puskesmas. Oleh karena itu, keterlibatan kedua kelompok usia ini dianggap penting untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas edukasi terhadap

pengelolaan kadar glukosa darah pada penderita diabetes (Rohmatullah dkk, 2023).

Tabel 4. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden		n	%
Kelompok Umur (menurut Kemenkes, 2022)			
a.	Dewasa (19-59 tahun)	20	69,0
b.	Lansia (>60 tahun)	9	31,0
	Total	29	100,0
Tingkat Pendidikan			
a.	SD	8	27,6
b.	SMP/SLTP	3	10,3
c.	SMA/SLTA/SMK	9	31,0
d.	D1	1	3,4
e.	D2	0	0,0
f.	D3	1	3,4
g.	D4/S1	6	20,7
h.	S2	1	3,4
i.	S3	0	0,0
	Total	29	100,0
Pekerjaan			
a.	IRT	16	55,2
b.	Wirausaha	1	3,4
c.	Pedagang/Laundry/Wiraswasta	4	13,8
d.	Karyawan Swasta	1	3,4
e.	PNS/Guru	4	13,8
f.	Pensiunan	2	6,9
g.	Sopir	1	3,4
	Total	29	100,0
Status Gizi (IMT) Kemenkes, 2018			
a.	Normal (IMT : 18,5-22,9 kg/m ²)	3	10,3
b.	Risiko Overweight (IMT : 23-24,9 kg/m ²)	4	13,8
c.	Gemuk Ringan (IMT : 25-27 kg/m ²)	6	20,7
d.	Gemuk Berat (IMT : > 27 kg/m ²)	16	55,2
	Total	29	100,0
Konsumsi Obat			
a.	Glimepiride	7	24,1
b.	Metformine	11	37,9
c.	Insulin	1	3,4
d.	Gempifri	1	3,4
e.	Glibet	1	3,4
f.	Amlodipin	5	17,2
g.	Lain-lain	3	10,3
	Total	29	100,0
Penyakit Penyerta			
a.	Ada	3	10,3
b.	Tidak	26	89,7
	Total	29	100,0

Sumber : Data Primer, 2024

1. Umur

Responden dalam penelitian ini merupakan penderita DM tipe 2 dengan rentang usia 35-70 tahun. Menurut Kemenkes (2022) terdapat 2 kelompok usia, yaitu masa dewasa usia 19-59 tahun dan masa lansia usia >60 tahun. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden berasal dari kelompok dewasa atau rentang usia 19-59 tahun yaitu sebanyak 69% dari total responden dan yang berasal dari kelompok lansia atau rentang usia >60 tahun yaitu sebanyak 31% dari total responden.

Hubungan antara usia dan edukasi pada penderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan bahwa penambahan usia sangat penting dalam pengelolaan penyakit ini. Usia yang lebih tua seringkali dikaitkan dengan peningkatan risiko dan kejadian DM tipe 2 karena penurunan fungsi sel beta pankreas dan meningkatnya resistensi insulin seiring bertambahnya usia. Selain itu, tingkat edukasi atau pendidikan juga berperan besar dalam manajemen penyakit, karena pasien dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pengetahuan kesehatan yang lebih baik, sehingga lebih memahami pentingnya pengaturan pola makan, pengobatan, dan kontrol rutin glukosa darah (Listia dkk, 2024).

Bias seleksi dalam penelitian terjadi ketika proses pemilihan responden tidak mewakili populasi yang sebenarnya, sehingga hasil penelitian bisa menjadi tidak akurat. Jika dalam penelitian diabetes melitus responden terdiri dari kategori usia dewasa dan lansia tanpa pengendalian atau stratifikasi yang jelas, maka karakteristik dan risiko kesehatan yang berbeda pada kedua kelompok usia tersebut dapat menyebabkan hasil penelitian lebih mencerminkan salah satu kelompok saja, bukan keseluruhan populasi penderita diabetes. Hal ini bisa mengakibatkan kesimpulan yang tidak tepat tentang hubungan antara faktor yang diteliti dan penyakit, karena perbedaan usia sangat memengaruhi pola hidup, komplikasi, dan respons terhadap intervensi. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk memastikan pemilihan sampel yang representatif dan kriteria inklusi yang seimbang agar bias seleksi dapat diminimalkan dan hasil penelitian menjadi lebih valid (Banack dkk, 2019).

2. Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan sangat berpengaruh terhadap perubahan sikap dan perilaku dalam hidup sehat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pendidikan sebagian besar responden 31% lulusan SMA/SLTA/SMK dan 27,6% lulusan SD. Tingkat pendidikan sangat berpengaruh dengan pengetahuan dan kemampuan untuk menerima informasi. Pasien diabetes melitus tipe II yang memiliki tingkat pendidikan rendah akan sulit untuk menerima pesan-pesan kesehatan yang bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah penderita Diabetes Melitus. Sebaliknya, jika penderita diabetes melitus memiliki tingkat pendidikan yang tinggi akan semakin mudah untuk menerima pesan-pesan kesehatan dan mengontrol kadar glukosa darah dalam kehidupan sehari-hari (Hani & Rahmani, 2024).

3. Pekerjaan

Pekerjaan merupakan suatu kegiatan atau aktivitas fisik yang dilakukan seseorang setiap hari dalam kehidupan sehari-harinya. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa sebesar 55,2% responden merupakan ibu rumah tangga. Ibu rumah tangga melakukan beberapa aktivitas fisik seperti menyapu, mengepel, memasak, dll yang termasuk dalam kategori aktivitas fisik ringan. Pada penelitian ini responden yang merupakan ibu rumah tangga yang berusia lansia tidak melakukan kegiatan sebagai ibu rumah tangga sehingga aktivitas fisik tergolong sangat ringan. Aktivitas fisik akan berpengaruh terhadap peningkatan insulin kadar glukosa akan berkurang. Apabila aktivitas fisik terlalu ringan maka insulin tidak tercukupi sehingga kadar glukosa darah akan naik dan timbul diabetes melitus tipe II (Siregar dkk, 2023).

Hubungan antara pekerjaan dan edukasi pada penderita diabetes melitus tipe 2 memengaruhi akses, waktu, dan kemampuan responden dalam menerima serta menerapkan edukasi kesehatan. Pekerjaan dengan jadwal yang padat atau aktivitas fisik yang rendah, seperti pekerjaan kantoran, sering kali membatasi waktu dan kesempatan pasien untuk mengikuti program edukasi kesehatan secara optimal, sehingga berdampak pada rendahnya kepatuhan terhadap pengelolaan diabetes, termasuk pola makan dan aktivitas fisik. Sebaliknya, responden dengan pekerjaan yang

lebih fleksibel atau yang mendukung gaya hidup sehat cenderung lebih mampu menerapkan edukasi yang diberikan, sehingga kontrol glukosa darahnya lebih baik. Studi literatur juga menekankan pentingnya media edukasi yang sesuai dan penyesuaian intervensi edukasi dengan kondisi pekerjaan pasien untuk meningkatkan pengetahuan dan kepatuhan diet pada penderita DM tipe 2. Oleh karena itu, pemberian edukasi yang mempertimbangkan kondisi pekerjaan pasien sangat diperlukan agar intervensi dapat berjalan efektif dan berdampak positif pada pengelolaan diabetes (Afrilia dkk, 2023).

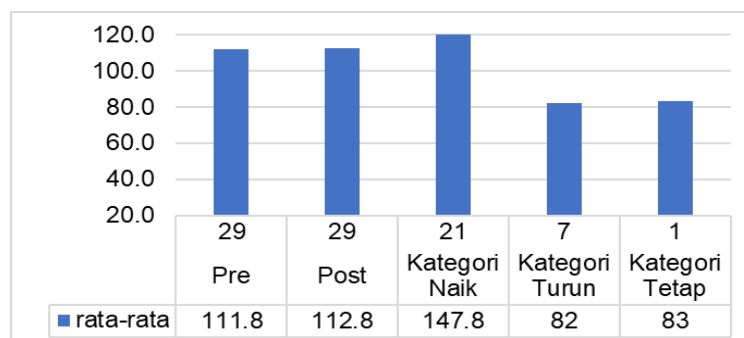
4. Status Gizi

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indeks sederhana yang digunakan untuk mengetahui status gizi seseorang yang didapatkan dari perbandingan berat badan dengan tinggi badan. Berdasarkan hasil penelitian sebesar 55,2% memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) lebih dari 23 kg/m² yang termasuk dalam kategori *overweight* dan memiliki aktivitas fisik yang ringan, maka pengeluaran/pembakaran energi menjadi rendah.

Obesitas merupakan faktor prediposisi untuk meningkatkan gula darah yang merupakan sebuah indikator diabetes, hal ini dikarenakan sel-sel beta kurang peka terhadap rangsangan akibat kadar glukosa darah dan kegemukan (obesitas) akan menekan jumlah reseptor insulin pada seluruh sel tubuh (Safitri & Utami, 2025).

C. Edukasi Gizi

Edukasi gizi merupakan pendekatan edukatif untuk menghasilkan perilaku individu/masyarakat yang diperlukan dalam peningkatan atau dalam mempertahankan gizi tetap baik (Notoatmodjo, 2014). Distribusi hasil edukasi responden diabetes melitus tipe 2 disajikan dalam gambar dibawah.



Gambar 4. Rata-Rata Nilai Pre-Post Test

Edukasi gizi dalam penelitian ini diberikan kepada responden menggunakan media leaflet yang berisi informasi mengenai pengaturan asupan karbohidrat dan magnesium serta pentingnya pengendalian kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Penggunaan leaflet sebagai media edukasi dipilih karena memudahkan dalam distribusi dan kemampuannya untuk memberikan informasi yang dapat dibaca ulang oleh responden kapan saja. Namun, meskipun leaflet memberikan pengetahuan dasar, keterbatasan interaksi langsung dan pendampingan lanjutan mungkin menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas edukasi dalam mengubah perilaku konsumsi dan pengelolaan diabetes secara signifikan.

Hasil edukasi terkait asupan karbohidrat dan magnesium pada penderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami kenaikan. Meskipun materi edukasi mungkin sudah disampaikan dengan baik, namun pemahaman dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari bisa jadi masih kurang maksimal. Beberapa faktor yang bisa memengaruhi hal ini antara lain tingkat pendidikan, motivasi pribadi, lingkungan, atau bahkan kebiasaan lama yang sulit diubah dalam waktu singkat. Dengan kata lain, edukasi saja tidak cukup jika tidak diikuti dengan pendampingan yang berkelanjutan dan pendekatan yang lebih personal sesuai kondisi masing-masing responden.

D. Tingkat Pengetahuan

Tabel 5. Distribusi Responden menurut Tingkat Pengetahuan

Kategori Persentase Konsumsi Karbohidrat	n (pre)	%	n (post)	%
Baik 76% - 100%	1	3,4	11	37,9
Cukup 56% - 75%	16	55,2	10	34,5
Kurang <56%	12	41,4	8	27,6
Jumlah	29	100,0	29	100,0

Berdasarkan data tingkat pendidikan responden, sebagian besar memiliki latar belakang pendidikan SMA/SLTA/SMK sebesar 31%, sedangkan lulusan SD mencapai 27,6%. Tingkat pendidikan ini sangat berpengaruh terhadap kapasitas individu dalam menerima dan memahami informasi, termasuk pengetahuan tentang konsumsi karbohidrat. Responden dengan pendidikan lebih tinggi seperti SMA/SLTA/SMK biasanya memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menangkap materi edukasi, sehingga terlihat adanya peningkatan

yang signifikan pada kategori pengetahuan baik setelah intervensi. Sebaliknya, responden berpendidikan SD cenderung masih berada pada kategori cukup dan kurang, yang mengindikasikan bahwa pemahaman mereka terhadap informasi yang diberikan belum optimal. Hal ini menunjukkan perlunya metode penyampaian edukasi yang disesuaikan dengan latar belakang pendidikan agar pengetahuan dapat terserap dengan lebih efektif oleh semua kelompok responden. Meskipun demikian, peningkatan keseluruhan di semua kategori setelah edukasi membuktikan bahwa intervensi yang dilakukan efektif dalam meningkatkan pengetahuan, meskipun tingkat keberhasilannya lebih tinggi pada kelompok dengan pendidikan yang lebih tinggi.

Berdasarkan Tabel 5, distribusi responden menurut tingkat pengetahuan tentang konsumsi karbohidrat menunjukkan adanya peningkatan pada kategori “baik” setelah intervensi atau edukasi. Sebelum intervensi (pre-test), hanya 1 responden (3,4%) yang berada pada kategori baik, sementara sebagian besar responden berada pada kategori cukup (16 responden atau 55,2%) dan kurang (12 responden atau 41,4%). Setelah proses edukasi (post-test), jumlah responden pada kategori baik meningkat menjadi 11 orang (37,9%), kategori cukup menjadi 10 orang (34,5%), dan kategori kurang turun menjadi 8 orang (27,6%).

E. Asupan Karbohidrat

Tabel 6. Distribusi Responden menurut Konsumsi Karbohidrat

Kategori	Persentase Konsumsi Karbohidrat	n (pre)	%	n (post)	%
Normal	50-65%	13	44,8	11	37,9
Kurang	<45%	11	37,9	12	41,4
Lebih	≥65%	5	37,9	6	20,7
Jumlah		29	100,0	29	100,0

Penderita diabetes melitus tipe 2 disarankan mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah untuk menjaga kestabilan gula darah. Makanan tersebut meliputi sayuran hijau (bayam, brokoli), buah-buahan (apel, pir, stroberi), kacang-kacangan (almond, kacang merah), biji-bijian utuh (gandum utuh, beras merah), umbi-umbian (ubi jalar), serta sumber protein seperti ikan, telur, dan produk susu rendah lemak. Konsumsi makanan ini membantu mengontrol kadar gula darah dan mencegah lonjakan glukosa secara cepat.

Sumber karbohidrat yang paling sering dikonsumsi oleh responden sebagai sumber karbohidrat diantaranya nasi putih, singkong, ubi, kentang, roti, mie.

Berdasarkan tabel 6, subjek yang mempunyai konsumsi karbohidrat termasuk kategori lebih pada akhir penelitian yaitu 20,7% dan subjek yang mempunyai konsumsi termasuk kategori kurang pada akhir penelitian yaitu 41,4%. Setelah intervensi, terdapat pergeseran kecil dalam pola konsumsi karbohidrat, dengan peningkatan pada kategori "Kurang" dan "Lebih", serta penurunan pada kategori "Normal". Ini bisa mengindikasikan bahwa ada beberapa perubahan dalam pola konsumsi karbohidrat yang perlu diperhatikan, terutama terkait proporsi responden yang mengonsumsi karbohidrat di bawah atau di atas persentase yang direkomendasikan.

F. Asupan Magnesium

Tabel 7. Distribusi Responden menurut Konsumsi Magnesium

Kategori Persentase Konsumsi Magnesium	n		%	
	(pre)	(post)		
Baik : 420 mg	1	3	3,4	10,3
Kurang : <420 mg	28	26	96,6	89,7
Jumlah	29	29	100,0	100,0

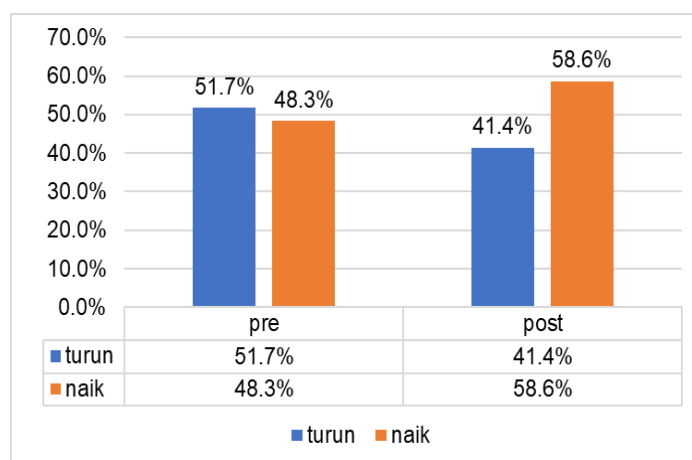
Sumber magnesium yang paling sering dikonsumsi responden seperti daging ayam, ikan, telur ayam, tahu, tempe, pisang, dan pepaya. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kebutuhan magnesium harian untuk orang dewasa, termasuk penderita diabetes melitus tipe 2, adalah sekitar 310-350 mg per hari tergantung pada usia dan jenis kelamin (pria dewasa 350 mg, wanita dewasa 310-320 mg). Magnesium berperan penting dalam metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin, sehingga pemenuhan kebutuhan magnesium sangat penting untuk membantu pengendalian kadar gula darah pada penderita diabetes (Marliani dkk, 2024).

Berdasarkan hasil distribusi konsumsi magnesium dapat dilihat bahwa sebelum intervensi, sebagian besar responden (96,6%) masih memiliki konsumsi magnesium yang kurang dari 420 mg, sedangkan hanya 1 orang (3,4%) yang sudah memenuhi asupan magnesium dengan baik. Setelah intervensi, jumlah responden yang konsumsi magnesiumnya baik meningkat menjadi 3 orang (10,3%), dan yang konsumsi magnesiumnya masih kurang menurun menjadi 26 orang (89,7%). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan

jumlah responden yang memenuhi kebutuhan magnesium setelah intervensi, meskipun sebagian besar responden masih belum mencapai asupan magnesium yang dianjurkan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa intervensi edukasi yang diberikan belum cukup efektif secara signifikan dalam meningkatkan asupan magnesium, sehingga diperlukan pendekatan edukatif yang lebih intensif dan berkelanjutan.

G. Kadar Glukosa Darah Puasa Responden Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut Perkeni (2021), menyebutkan bahwa pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan dengan ketentuan tidak boleh makan atau minum (kecuali air) selama 8 jam sebelum dilakukan tes. Pengambilan data kadar glukosa darah puasa responden dilakukan di awal dan di akhir penelitian. Seseorang di diagnosa menderita diabetes melitus apabila kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl. Kadar GDP pada responden DM Tipe 2 dapat dikatakan normal jika ≤ 126 mg/dl dan diabetes jika ≥ 126 mg/dl. Distribusi kadar glukosa darah puasa responden diabetes melitus tipe 2 disajikan dalam gambar dibawah.



Gambar 5. Distribusi Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa Responden Diabetes Melitus Tipe II

Pada gambar dapat dilihat bahwa sebagian besar responden 58,6% memiliki GDP dengan kategori diabetes yaitu ≥ 126 mg/dl pada data akhir penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Immawati dan Wirawanni (2014) yaitu sebagian besar subjek (76,1%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang tinggi dibandingkan dengan anjuran untuk penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Nilai kadar glukosa darah puasa penderita Diabetes

Melitus tipe 2 sebelum intervensi diberikan dan sesudah diberikan mengalami kenaikan yang buruk di akhir intervensi dari 51,4% menjadi 58,6%.

H. Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan Penderita DM Tipe II

Tabel 8. Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan

	Baik		Cukup		Kurang		Mean ± SD	Negative Ranks	Positive Ranks	p-value
	n	%	n	%	n	%				
Pre	1	3,4	16	55,2	12	41,4	111 ± 29	6	22	0,000
Post	11	37,9	10	34,5	8	27,6	801,379 ± 661,9357			

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh edukasi terhadap asupan karbohidrat adalah *Wilcoxon Signed Rank*. Uji statistik tersebut digunakan karena data berdistribusi tidak normal. Hasil uji statistik Wilcoxon pada tabel 8, terlihat bahwa ada peningkatan tingkat pengetahuan penderita DM Tipe II setelah diberikan edukasi. Pada saat sebelum diberikan edukasi (pre-test), mayoritas responden berada pada kategori pengetahuan “cukup” (55,2%) dan “kurang” (41,4%), sedangkan yang memiliki pengetahuan “baik” hanya 3,4%. Namun, setelah dilakukan edukasi (post-test), jumlah responden dengan pengetahuan “baik” meningkat signifikan menjadi 37,9%, sedangkan yang punya pengetahuan “cukup” dan “kurang” masing-masing menurun menjadi 34,5% dan 27,6%.

Hasil uji statistik Wilcoxon juga menunjukkan bahwa perubahan ini signifikan, karena nilai p-value sebesar 0,000 (lebih kecil dari 0,05), yang artinya ada perbedaan yang bermakna antara tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah edukasi. Selain itu, jumlah positive ranks (22 responden) lebih banyak dibanding negative ranks (6 responden), yang artinya sebagian besar responden mengalami peningkatan pengetahuan setelah mendapatkan edukasi. Dengan kata lain, edukasi yang diberikan berhasil meningkatkan pengetahuan penderita DM Tipe II secara signifikan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Wahyuni dkk (2022) dengan hasil uji Wilcoxon ini adalah studi yang dilakukan di Rumah Sakit Anwar Medika mengenai pengaruh edukasi menggunakan media booklet terhadap pasien Diabetes Mellitus tipe 2. Penelitian tersebut menggunakan rancangan One Group Pretest Posttest Design dengan sampel sebanyak 56 pasien. Hasil analisis dengan uji Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan bahwa edukasi

secara signifikan meningkatkan pengetahuan pasien, perilaku mereka, serta menurunkan kadar gula darah puasa dengan nilai p -value 0,000 ($<0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara tingkat pengetahuan dan perilaku pasien sebelum dan sesudah edukasi diberikan. Selain itu, korelasi yang cukup kuat antara peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku juga ditemukan dalam penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini menguatkan temuan bahwa edukasi yang diberikan secara sistematis dan terstruktur dapat meningkatkan pengetahuan dan pengelolaan diabetes pada pasien tipe 2 secara signifikan.

I. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat Penderita DM Tipe II

Tabel 9. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat

	Normal		Kurang		Lebih		Mean \pm SD	Negative Ranks	Positive Ranks	p- value
	n	%	n	%	n	%				
Pre	12	44,8	11	37,9	5	37,9	181,5 \pm 93,7	18	11	0,358
Post	11	37,9	12	41,4	6	20,7	182,1 \pm 154,4			

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh edukasi terhadap asupan karbohidrat adalah *Wilcoxon Signed Rank*. Uji statistik tersebut digunakan karena data berdistribusi tidak normal. Hasil uji statistik Wilcoxon pada Tabel 7 menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan kepada penderita diabetes melitus tipe 2 belum memberikan perubahan yang signifikan terhadap asupan karbohidrat responden. Hal ini terlihat dari nilai p -value sebesar 0,358 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara asupan karbohidrat sebelum dan sesudah edukasi. Meskipun terdapat sedikit perubahan pada kategori asupan karbohidrat, di mana proporsi responden dengan asupan karbohidrat "Normal" menurun dari 44,8% menjadi 37,9%, kategori "Kurang" meningkat dari 37,9% menjadi 41,4%, dan kategori "Lebih" menurun dari 37,9% menjadi 20,7%, perubahan tersebut tidak cukup kuat secara statistik. Rata-rata asupan karbohidrat juga tidak mengalami perubahan yang signifikan, dari $181,5 \pm 93,7$ menjadi $182,1 \pm 154,4$. Dengan demikian, edukasi yang diberikan dalam bentuk intervensi singkat belum efektif dalam mengubah pola konsumsi karbohidrat pada kelompok responden ini.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratnasari dkk (2021) yang menemukan bahwa edukasi gizi dengan pendampingan selama 6 bulan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan asupan zat gizi makro, termasuk karbohidrat, pada pasien diabetes melitus tipe 2 ($p > 0,05$). Sementara itu, penelitian lain oleh Agustini dkk (2024) juga menunjukkan bahwa meskipun pengetahuan peserta meningkat setelah edukasi, perubahan perilaku makan membutuhkan waktu lebih lama, pendampingan intensif, dan dukungan lingkungan yang memadai agar hasilnya optimal. Dengan demikian, edukasi gizi memang penting, namun efektivitasnya dalam mengubah perilaku konsumsi karbohidrat pada penderita diabetes melitus tipe 2 sangat dipengaruhi oleh durasi, metode, dan keberlanjutan intervensi yang diberikan.

J. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium Penderita DM Tipe II

Tabel 10. Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium

	Baik		Kurang		Mean \pm SD	Negative Ranks	Positive Ranks	p-value
	n	%	n	%				
Pre	1	3,4	28	96,6	196,9 \pm 81,4	13	16	0,804
Post	3	10,3	26	89,7	201,1 \pm 99,7			

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh edukasi terhadap asupan magnesium adalah *Wilcoxon Signed Rank*. Uji statistik tersebut digunakan karena data berdistribusi tidak normal. Hasil uji statistik Wilcoxon pada Tabel 8 menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan belum memberikan perubahan yang signifikan terhadap asupan magnesium pada penderita diabetes melitus tipe 2. Sebelum edukasi, hanya 3,4% responden yang memiliki asupan magnesium dalam kategori baik, dan setelah edukasi angka ini meningkat menjadi 10,3%. Rata-rata asupan magnesium juga sedikit meningkat dari 196,9 \pm 81,4 mg menjadi 201,1 \pm 99,7 mg. Namun, nilai p-value sebesar 0,804 ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa perubahan ini tidak signifikan secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi edukasi yang dilakukan dalam penelitian ini belum cukup efektif untuk meningkatkan asupan magnesium secara bermakna pada kelompok responden yang diteliti.

Hal ini sejalan dengan penelitian Billah dkk (2023) yang juga menemukan bahwa edukasi atau konseling gizi tidak selalu memberikan perubahan signifikan terhadap asupan zat gizi tertentu, termasuk magnesium, pada pasien

diabetes melitus tipe 2 jika intervensi dilakukan dalam waktu singkat atau tanpa pendampingan intensif. Sebaliknya, beberapa penelitian lain menunjukkan adanya hubungan bermakna antara asupan magnesium yang cukup dan penurunan kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2, serta peran protektif magnesium dalam meningkatkan sensitivitas insulin. Namun, agar perubahan asupan magnesium terjadi secara signifikan, edukasi perlu dilakukan secara berkelanjutan dan disertai dukungan lingkungan serta pemantauan yang rutin.

K. Pengaruh Edukasi terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II

Tabel 11. Pengaruh Edukasi terhadap Kadar Glukosa Darah

	Naik		Turun		Mean ± SD	Negative Ranks	Positive Ranks	p-value
	n	%	n	%				
Pre	14	48,3	15	37,9	142,6 ± 63,5	11	17	0,452
Post	17	58,6	12	41,4	159,3 ± 66,8			

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh edukasi terhadap kadar glukosa darah adalah *Wilcoxon Signed Rank*. Uji statistik tersebut digunakan karena data berdistribusi tidak normal. Berdasarkan Tabel 9, dapat dijelaskan bahwa edukasi yang diberikan kepada penderita diabetes melitus tipe 2 belum mampu memberikan perubahan yang signifikan terhadap kadar glukosa darah responden. Sebelum edukasi, rata-rata kadar glukosa darah responden adalah 142,6 ± 63,5 mg/dL, dan setelah edukasi meningkat menjadi 159,3 ± 66,8 mg/dL. Secara proporsi, jumlah responden yang mengalami kenaikan kadar glukosa darah juga meningkat dari 48,3% menjadi 58,6%, sedangkan yang mengalami penurunan menurun dari 37,9% menjadi 41,4%. Hasil uji statistik Wilcoxon menunjukkan nilai p-value sebesar 0,452 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah sebelum dan sesudah edukasi. Dengan demikian, intervensi edukasi yang dilakukan dalam penelitian ini belum efektif dalam menurunkan atau mengendalikan kadar glukosa darah pada kelompok responden yang diteliti.

Penelitian sejenis yang sejalan dengan hasil ini adalah penelitian oleh Dewi (2020) yang menemukan bahwa edukasi gizi dalam waktu singkat belum

memberikan perubahan bermakna terhadap kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa perubahan kadar glukosa darah memerlukan intervensi yang lebih intensif dan berkelanjutan, seperti konseling rutin, pendampingan, serta pemantauan pola makan dan aktivitas fisik secara berkala. Hal ini menegaskan pentingnya edukasi yang berkelanjutan, interaktif, dan didukung oleh lingkungan untuk mencapai perubahan yang signifikan dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sebagian besar responden (69%) berada dalam kelompok umur dewasa (19-59 tahun), memiliki tingkat pendidikan SMA/SLTA/SMK (31%), dan berprofesi sebagai ibu rumah tangga (55,2%). Faktor-faktor ini dapat memengaruhi pola hidup, aktivitas fisik, dan pengelolaan kadar glukosa darah
2. Edukasi mengenai asupan karbohidrat dan magnesium pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran sebagian besar responden.
3. Setelah intervensi peningkatan signifikan pada kategori pengetahuan "baik" setelah intervensi, di mana dari hanya 3,4% menjadi 37,9%. Sebagian besar responden memiliki latar belakang pendidikan SMA/SLTA/SMK (31%) dan SD (27,6%), yang berpengaruh terhadap kemampuan memahami materi edukasi; responden berpendidikan lebih tinggi cenderung menunjukkan peningkatan pengetahuan lebih baik dibandingkan dengan yang berpendidikan rendah.
4. Setelah intervensi, terjadi perubahan pola konsumsi karbohidrat dengan peningkatan proporsi responden yang mengonsumsi karbohidrat dalam kategori "Kurang" dan "Lebih", serta penurunan pada kategori "Normal". Sumber karbohidrat yang paling sering dikonsumsi oleh responden sebagai sumber karbohidrat diantaranya nasi putih, singkong, ubi, kentang, roti, mie.
5. Intervensi edukasi meningkatkan jumlah responden yang memenuhi asupan magnesium, namun sebagian besar masih belum mencapai kebutuhan yang dianjurkan, sehingga diperlukan pendekatan edukasi yang lebih intensif dan berkelanjutan. Sumber magnesium yang paling sering dikonsumsi responden seperti daging ayam, ikan, telur ayam, tahu, tempe, pisang, dan pepaya.
6. Sebagian besar responden (58,6%) pada akhir penelitian memiliki kadar glukosa darah puasa (GDP) dalam kategori diabetes (≥ 126 mg/dL), menunjukkan peningkatan dari 51,4% sebelum intervensi. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol glukosa darah pada penderita diabetes

melitus tipe 2 masih belum optimal, sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan banyak pasien dengan kadar gula darah puasa tinggi meskipun telah mendapat pengobatan atau edukasi.

7. Edukasi yang diberikan memberikan perubahan signifikan secara statistik terhadap tingkat pengetahuan pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dalam penelitian ini.
8. Edukasi yang diberikan belum memberikan perubahan signifikan secara statistik terhadap asupan karbohidrat pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dalam penelitian ini.
9. Intervensi edukasi yang diberikan tidak memberikan perubahan signifikan terhadap asupan magnesium pada responden, sehingga edukasi tersebut belum efektif secara statistik dalam memengaruhi kedua variabel tersebut pada kelompok yang diteliti.
10. Intervensi edukasi yang diberikan tidak memberikan perubahan signifikan terhadap kadar glukosa darah pada responden, sehingga edukasi tersebut belum efektif secara statistik dalam memengaruhi kedua variabel tersebut pada kelompok yang diteliti.

B. Saran

1. Peningkatan edukasi dan monitoring oleh ahli gizi puskesmas
Disarankan untuk ahli gizi puskesmas perlu meningkatkan program edukasi yang lebih terfokus, terutama pada kelompok dengan pendidikan rendah dan status gizi overweight. Edukasi harus mencakup pengelolaan pola makan, aktivitas fisik, dan pemilihan karbohidrat yang tepat agar kadar glukosa darah normal.
2. Penelitian lanjutan
Disarankan untuk melakukan penelitian dengan sampel yang lebih besar dan waktu intervensi yang lebih panjang untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- A Systematic Review. AN-NUR: Jurnal Kajian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat, 1(1), 44-53.
- Afrilia, A., Muliadi, T., & Putri, S. E. (2023). Effectiveness Of Nutritional Counseling Using Booklet And Leaflet On Diet Compliance And Knowledge Level Of Type 2 Diabetes Mellitus Patients At Meuraxa Hospital, Banda Aceh City. *Medalion Journal: Medical Research, Nursing, Health and Midwife Participation*, 4(4), 171-184.
- Agustini, S., Jumiyati, J., & Kusdalina, K. (2024). Konseling Gizi Dapat Menurunkan Kadar Gula Darah dan Asupan Karbohidrat pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Vokasi Keperawatan (JVK)*, 7(1), 63-72.
- Ali, Mohammad.(1993). Strategi Penelitian Pendidikan. Bandung : Angkasa
- Amanda, E., & Bening, S. (2019). Hubungan Asupan Zink, Magnesium, dan Serat dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS PKU Muhammadiyah Temanggung. *Jurnal Gizi*, 8(2), 87. <https://doi.org/10.26714/jg.8.2.2019.87-94>
- Amanda, E., & Bening, S. (2019). Hubungan Asupan Zink, Magnesium, dan Serat dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS PKU Muhammadiyah Temanggung. *Jurnal Gizi*, 8(2), 87-94.
- Arikunto S. 2013. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Astari, A. N., Aan, M. H. S., & Anita, A. T. D. (2023). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Metode Poct Dengan Metode God-Pap Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan Prima Insan Cendikia*, 2(1), 16-23.
- Asupan Karbohidrat dan Faktor Stres dengan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus di Wilayah Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu tahun 2021 (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).
- Banack, H. R., Kaufman, J. S., Wactawski-Wende, J., Troen, B. R., & Stovitz, S. D. (2019). Investigating and remediating selection bias in geriatrics research: the selection bias toolkit. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(9), 1970-1976.
- Banjarnahor,E.Wangko,S.2012.Sel Beta Pankreas Sintetis dan Sekresi Insulin.Mandao.EjournalUnsrat. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/view/795>
- Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Prolanis Puskesmas Kecamatan Cimahi Tengah. *Journal of Nutrition College*, 9(2), 87-93.
- Betteng, R. (2014). Analisis faktor resiko penyebab terjadinya Diabetes Melitus tipe 2 pada wanita usia produktif Dipuskesmas Wawonasa. *eBiomedik*, 2(2).
- Billah, M. M., Wiboworini, B., & Prayitno, A. (2023). Uji Coba Pemberian Snack Bars Berbahan Dasar Tape Ketan Hitam sebagai Sumber Serat terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia| Vol, 10(4)*.
- Biologi, J., Sains dan Teknologi, F., Alauddin Makassar, U., Pemeriksaan, C., Pengobatan dan Cara Pencegahan LESTARI, C., Aisyah Sijid, S., Studi Biologi,

- P., & Alauddin Makassar Jl Yasin Limpo Gowa, U. H. (n.d.). Diabetes Melitus: Review Etiologi. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Darah Pasien yang Mengalami Kegawatan Diabetes Melitus. *Jurnal Gema Keperawatan*, 7(2), 171-175.
- Darah. *Jurnal Florence* Vol. VI No. 2 Juli 2013, 6(2).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2003. Gizi dalam Angka. Jakarta: Depkes RI 58.
- Dewi, R. (2020). Efektivitas Edukasi Manajemen Mandiri Terhadap Nilai Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus (Dm) Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda*, 6(1), 16-21.
- Diabetes Melitus Tipe 2 Factors Causing Stress in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Jambura J. Heal. Sci. Res*, 3(2), 304-313.
- Effendhie, M. (2011). Pengantar Organisasi. *Organisasi Tata Laksana Dan Lembaga Kearsipan*, 1-90.
- Ekasari, E., & Dhanny, D. R. (2022). Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Ekasari, E., & Dhanny, D. R. (2022). Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II Usia 46-65 Tahun di Kabupaten Wakatobi. *Journal of Nutrition College*, 11(2), Article 2.
- Ekasari, E., & Dhanny, D. R. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II Usia 46-65 Tahun Di Kabupaten Wakatobi. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 154-162.
- Faktor Psikologis (Stres dan Depresi) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 7(2), 61-67.
- Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018—Neliti. (n.d.). Retrieved June 14, 2023, from <https://www.neliti.com/publications/286563/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-terjadinya-diabetes-melitus-di-puskesmas-harapan>
- Faraditha, Anggun. 2014. *Jurnal Hubungan Asupan Magnesium Dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2*. Malang
- Fatimah, R. N. (n.d.). *Diabetes Melitus Tipe 2*.
- Fiorentini, D., Cappadone, C., Farruggia, G., & Prata, C. (2021). Magnesium: biochemistry, nutrition, detection, and social impact of diseases linked to its deficiency. *Nutrients*, 13(4), 1136.
- Hani, U., & Rahmani, R. (2024). Pengaruh Pendidikan Kesehatan Tentang Manajemen Diri Terhadap Tingkat Kepatuhan Pasien Diabetes Mellitus Di Kabupaten Semarang. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*, 8(1), 25-31.
- Harding, A.-H. (2004). Dietary Fat and the Risk of Clinical Type 2 Diabetes: The European Prospective Investigation of Cancer-Norfolk Study. *American Journal of Epidemiology*, 159(1), 73–82. <https://doi.org/10.1093/aje/kwh004>
- Haskas, Y. (2023). andika i sujono Respon Edukasi Diabetes Dalam Meningkatkan Kepatuhan Pengaturan Diet Pada Diabetes Melitus Tipe 2. *JIMPK: Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*, 3(6), 163-169.
- Hildebrand, J. A., Billimek, J., Lee, J. A., Sorkin, D. H., Olshansky, E. F., Clancy, S. L., & Evangelista, L. S. (2020). Effect of diabetes self-management education on glycemic control in Latino adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Patient education and counseling*, 103(2), 266-275.

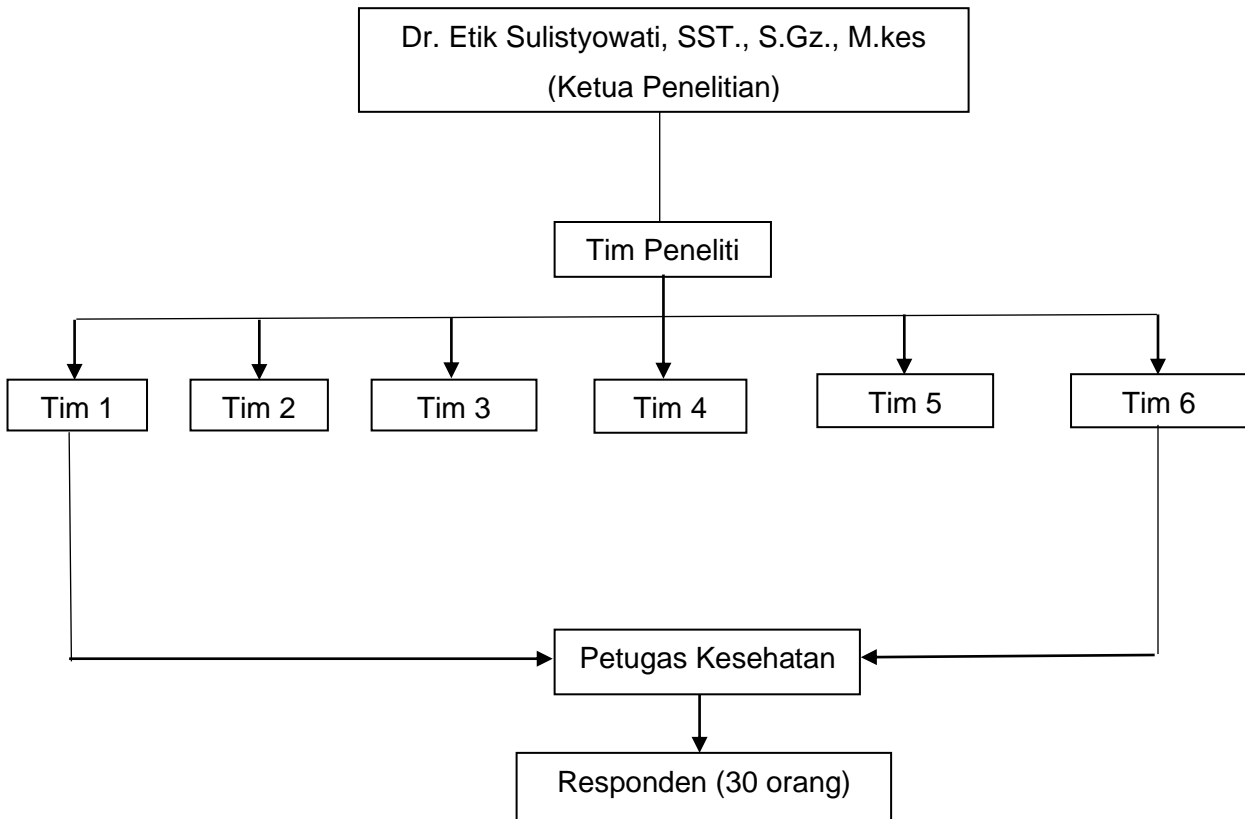
- Huang, H. H., Condello, G., & Chen, C. Y. (2019). Towards a link between magnesium, exercise, and risk of type 2 diabetes mellitus. *Journal of the Chinese Medical Association*, 82(7), 527-528.
- IJMS | Free Full-Text | Effects of Magnesium Deficiency on Mechanisms of Insulin Resistance in Type 2 Diabetes: Focusing on the Processes of Insulin Secretion and Signaling. (n.d.). Retrieved September 30, 2023, from <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/6/1351>
- 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.
- Juwita, E., Susilowati, S., Mauliku, N. E., & Nugrahaeni, D. K. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Prolanis Puskesmas Kecamatan Cimahi Tengah. *Journal of Nutrition College*, 9(2), 87-93.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (n.d.). Retrieved May 14, 2023, from <https://www.kemkes.go.id/index.php?txtKeyword=glukosa&act=search-by-map&pgnumber=0&charindex=&strucid=1280&fullcontent=1&C-ALL=1>
- Kemkes, RI. (2020). Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus. Infodatin 55-Konsep, A., Glukosa, K., Pada, D., & Diabetik, K. (n.d.). Bab II Tinjauan Pustaka.
- Kostov, K. (2019). Effects of magnesium deficiency on mechanisms of insulin resistance in type 2 diabetes: focusing on the processes of insulin secretion and signaling. *International journal of molecular sciences*, 20(6), 1351.
- kualitas hidup Diabetes melitus tipe 2 di puskesmas pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 240-252.
- kuantitatif. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.
- Lemak Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ulee Kareng Banda Aceh. *Journal Of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2), 1686-1695.
- Lesmana, H. S., & Broto, E. P. (2019). Profil Glukosa Darah Sebelum, Setelah Latihan Fisik Submaksimal dan Selelah Fase Pemulihan Pada Mahasiswa FIK UNP. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(2), 44-48. <https://doi.org/10.15294/miki.v8i2.12726>
- Lestari, L., & Zulkarnain, Z. (2021, November). Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 7, No. 1, pp. 237-241).
- Liberty, I. A., Septadina, I. S., Maharani, D., Rizqie, M. Q., & Idris, F. (2022). Kajian Faktor Risiko Prediabetes pada Masyarakat Perkotaan tanpa Riwayat Keluarga Diabetes Tipe 2.
- Lindungi Keluarga Dari Diabetes - Direktorat P2PTM. (n.d.). Retrieved May 4, 2023, from <https://p2ptm.kemkes.go.id/post/lindungi-keluarga-dari-diabetes>
- Listia, C. A. P., Yaqin, N., Rachmawati, A. N., Danta, I. M. K., & Sahadewa, S. (2024). Hubungan Antara Usia, Tingkat Pendidikan Dan Kepatuhan Kontrol Ke Puskesmas Terhadap Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja

- Puskesmas Ngoro Bulan Januari-April 2024. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (online)*, 3(1), 839-848.
- Lourena, Crysty. 2019. Pola Makan, Asupan Magnesium, dan Kromium terhadap Kadar Gula Darah dan Kadar HBA1C Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Tk II Dr. Soepraoen Kota Malang. Malang. Perpustakaan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang.
- Ludiana, L., Hasanah, U., Sari, S. A., Fitri, N. L., & Nurhayati, S. (2022). Hubungan Marliani, Y., Natan, O., & Yuliantini, E. (2024). Gambaran Kepatuhan Diet, Konsumsi serat dan magnesium Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dipuskesmas Pasar Ikan Kota Bengkulu. *JURNAL SVASTA HARENA RAFFLESIA*, 3(1), 22-29.
- Meidikayanti, W., & Wahyuni, C. U. (2017). Hubungan dukungan keluarga dengan Mulyani, N. S. (2019). Pengaruh konsultasi gizi terhadap asupan karbohidrat dan kadar gula darah pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Poliklinik Endokrin RSUZA Banda Aceh. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 1(1), 54-60.
- Nasriati, R. (2013). Stress dan Perilaku Pasien DM dalam Mengontrol Kadar Gula Notoatmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan Tahun 2012.
- Notoatmodjo, Soekidjo. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.
- NURMAYA, S., Kusdalinah, K., Rizal, A., Meriwati, M., & Suryani, D. (2021). Hubungan Nursucita, A., & Handayani, L. (2021). Factors Causing Stress In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(2), 304–313. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i2.10505>
- Nursucita, A., & Handayani, L. (2021). Faktor Penyebab Stres Pada Penderita Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di INDONESIA - 2021. (2021).
- Penderita Diabetes Melitus Tipe II Usia 46-65 Tahun di Kabupaten Wakatobi. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 154-162.
- profilkes-2020. (n.d.).
- Ratnasari, I., Ngadiarti, I., & Ahmad, L. F. (2021). Efektivitas Edukasi Gizi dengan Pendampingan terhadap Asupan Zat Gizi Makro, Hba1c, dan Profil Lipid Darah pada Pasien DM Tipe II. *Gizi Indonesia*, 44(1), 55-64.
- Ribuan, C., & Wulandari, Y. (2024). Efek Suplementasi Magnesium pada Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II: Evidence-Based Case Report. *Jurnal Ners*, 8(2), 1470-1478.
- Rohmatulloh, V. R., Riskiyah, R., Pardjianto, B., & Kinasih, L. S. (2024). Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap angka kejadian diabetes melitus tipe 2 berdasarkan 4 kriteria diagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 2528-2543.
- Safitri, A., & Utami, D. F. (2025). Hubungan Obesitas Terhadap Diabetes Melitus Pada Ibu Rumah Tangga. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(1), 606-620.
- Siregar, H. K., Butar, S. B., Pangaribuan, S. M., Siregar, S. W., & Batubara, K. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Penyakit Dalam RSUD Koja Jakarta. *Jurnal Keperawatan Cikini*, 4(1), 32-39.
- Sri Mulatsih, E., & Dwi Sarbini, S. S. T. (2020). Hubungan Asupan Magnesium Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di

- Puskesmas Tawangsari Sukoharjo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sukarja, I., Sukawana, I. W., & Suyasa, O. (2014). Stres Berpengaruh Terhadap Gula
- Sunita, A. (2009). Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Type 2 Diabetes—StatPearls—NCBI Bookshelf. (n.d.). Retrieved June 24, 2023, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Type 2 Diabetes—StatPearls—NCBI Bookshelf. (n.d.). Retrieved June 24, 2023, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Utomo, A. A., Rahmah, S., & Amalia, R. (2020). Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2: Wahyuni, K. I., Mutmainah, S., Sugiyanto, O. R. E., Pakae, Y. O., Aristia, B. F., & Rahmawati, D. (2022). Edukasi Dalam Perubahan Pengetahuan, Perilaku, Dan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 5(1), 49-60.
- WHO(2017), O. M. de la S. (2017). Diabetes @ Www.Who.Int (p. 2). <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicine*, 1(2), 114-120.
- Widyasari, R., Fitri, Y., & Putri, C. A. (2022). Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Lemak Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ulee Kareng Banda Aceh. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2), 1686-1695.
- Zakariah, M. A., & Afriani, V. (2021). Analisis statistik dengan spss untuk penelitian

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Organisasi Penelitian



Lampiran 2. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan								
		Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
1	Survey awal dan penentuan judul									
2	Pengajuan judul									
3	Penyusunan proposal									
4	Masa bimbingan proposal									
5	Seminar proposal									
6	Masa revisi proposal									
7	Pengajuan review etik penelitian atau perijinan penelitian									
8	Pengambilan data responden									
9	Analisis data									
10	Masa bimbingan skripsi									
11	Sidang skripsi									

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA MALANG
DINAS KESEHATAN

Jl. Simpang L.A. Sucipto No. 45 ☎ (0341) 406878 Fax. (0341) 406879
www.dinkes.malangkota.go.id e-mail : dinkes@malangkota.go.id
MALANG Kode Pos : 65124

Malang, 07 MAR 2023

Nomor : 072/160 /35.73.402/2023
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Ijin penelitian

Kepada
Yth. Kepala Puskesmas Dinoyo
di
MALANG

Dengan ini diberitahukan bahwa Dosen politeknik kesehatan kementerian Kesehatan Malang tersebut di bawah ini :

NO	NAMA	NIP
1.	Dr Etik Sulistyowati, SST, SGz, MKes	197205111994032002
2.	Dr. Yohanes Kristianto, MFT	-
3.	Siska Dwi Sofiani, SST	-

Akan melaksanakan penelitian mulai bulan Maret-Agustus 2023 dengan judul: konsumsi prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram hubungannya dengan kontrol glukosa darah dan profil lipida darah di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo Kota Malang.

Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Saudara untuk membantu memberikan data atau informasi yang diperlukan. Dosen yang telah selesai melaksanakan Observasi wajib melaporkan hasilnya kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Malang.

Demikian untuk mendapatkan perhatian.



D.F. UMAR USMAN
Pembina
NIP. 19691111 199903 1 007

Lampiran 4. Etik Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Malang
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
📍 Jalan Besar Ijen Nomor 77 C Malang
☎️ (0341) 566075
✉️ komisietik@poltekkes-malang.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No.DP.04.03/F.XXII.31/0394/2024

Protokol penelitian versi 2 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : ROSHITA CAHYANINGTYAS
Principal In Investigator

Nama Institusi : POLITEKNIK KESEHATAN
KEMENKES MALANG
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"PENGARUH EDUKASI TERHADAP ASUPAN KARBOHIDRAT DAN MAGNESIUM DENGAN KADAR
GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI PUSKESMAS DINOYO"**

**"THE EFFECT OF EDUCATION ON CARBOHYDRATE AND MAGNESIUM INTAKE ON BLOOD GLUCOSE LEVELS IN
TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENTS AT DINOYO HEALTH CENTER"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 07 Mei 2024 sampai dengan tanggal 07 Mei 2025.

This declaration of ethics applies during the period May 07, 2024 until May 07, 2025.



May 07, 2024
Professor and Chairperson,



Dr. Susi Milwati, S.Kp., M.Pd.

Lampiran 5. Satuan Acara Penyuluhan

SATUAN ACARA PENYULUHAN (SAP)

Topik : Edukasi tentang Asupan Karbohidrat dan Magnesium pada Penderita Diabetes Melitus
Sasaran : Penderita Diabetes Melitus Tipe II
Tempat : Puskesmas Dinoyo Kota Malang dan Rumah Responden
Hari/Tanggal :
Waktu : ± 30 menit

1. Tujuan Umum

Setelah mendapatkan edukasi tentang pengaturan makan penderita diabetes melitus yang diharapkan responden mampu mengubah pola makan yang sebelumnya salah menjadi benar.

2. Tujuan Khusus

Setelah diberikan edukasi selama ± 30 menit, diharapkan responden dapat memahami dan menjelaskan tentang:

1. Pengertian Diabetes Melitus
2. Asupan Karbohidrat
3. Asupan Magnesium

3. Materi

1. Apa pengertian diabetes melitus?
2. Apa saja asupan karbohidrat bagi penderita diabetes melitus?
3. Apa saja asupan magnesium bagi penderita diabetes melitus?

4. Metode

Ceramah, diskusi, dan tanya jawab.

5. Media

Power point dan leaflet

6. Kegiatan Edukasi

No	Kegiatan	Respon Responden	Waktu
1.	Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan salam dan memperkenalkan diri • Memberikan pertanyaan apersepsi • Menjelaskan tujuan penyuluhan • Menyebutkan materi atau pokok bahasan yang akan disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memperhatikan 	5 menit
2.	Pelaksanaan <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan edukasi tentang asupan karbohidrat dan magnesium • Menggali persepsi responden • Membuka pertanyaan/diskusi dengan responden • Memberikan <i>reinforcement</i> kepada responden yang bertanya • Menjawab pertanyaan responden 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan dan mendengarkan • Mengemukakan pendapat 	20 menit
3.	Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan materi yang telah disampaikan • Menyampaikan terima kasih atas perhatian dan waktu yang telah diberikan oleh responden • Mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan dan mendengarkan • Menjawab salam 	5 menit

7. Evaluasi

1. Evaluasi Proses

Responden mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari penyaji tentang asupan karbohidrat dan magnesium penderita diabetes melitus.

2. Evaluasi Hasil

Responden mampu menjelaskan kembali pengertian diabetes melitus, asupan karbohidrat dan magnesium penderita diabetes melitus.

Materi Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang dengan seiring berjalannya waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf.

2. Asupan Karbohidrat

- Karbohidrat yang dianjurkan untuk penderita diabetes melitus ini sebesar 45 – 65% dari total energi, terutama karbohidrat yang berserat tinggi, seperti kentang, sayuran, buah, gandum, jagung, dan kacang-kacangan.
- Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan.
- Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan makanan yang sama dengan keluarga yang lain.
- Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% dari total asupan energi
- Fruktosa tidak dianjurkan digunakan oleh penderita diabetes melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, kecuali fruktosa alami yang terkandung pada buah dan sayuran,
- Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lainnya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

3. Asupan Magnesium

Magnesium memiliki peran penting lebih dari 300 sistem enzimatik dalam tubuh. Magnesium berperan dalam transmisisaraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah di dalam cairan ekstraseluler. Peranan magnesium ini berlawanan dengan kalsium. Kalsium memiliki peran merangsang kontraksi otot, sedangkan magnesium memiliki peran mengendorkan otot. Kalsium mendorong penggumpalan darah sedangkan magnesium mencegah penggumpalan darah. Kalsium menyebabkan ketegangan otot, sedangkan magnesium melemaskan saraf. Magnesium mencegah kerusakan gigi dengan cara menahan kalsium di dalam email gigi.

Sumber utama magnesium adalah sayuran hijau, serelia tumbuk, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Daging, susu, dan hasil olahannya serta coklat merupakan sumber magnesium yang baik.

Lampiran 6. Kuesioner *Pre-Post Test*

No	Pertanyaan	Benar	Salah
1	Penyakit diabetes melitus juga dikenal sebagai penyakit kencing manis		
2	Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit menular		
3	Penyakit diabetes melitus dapat disebabkan karena gaya hidup tidak sehat seperti kurang aktivitas, pola makan tinggi lemak dan karbohidrat, serta kegemukan		
4	Penyakit diabetes melitus juga dapat disebabkan karena gangguan produksi insulin di dalam tubuh		
5	Diabetes tidak diperbolehkan berolahraga untuk mencegah cedera/luka		
6	Diabetes melitus terjadi karena meningkatnya kadar gula di dalam darah		
7	Kadar gula darah yang sudah tinggi pada diabetisi tidak dapat dinormalkan kembali		
8	Pengaturan diet dapat diberikan untuk menstabilkan kadar gula darah diabetisi		
9	Agar gula darah terjaga dalam batas normal, maka diabetisi dianjurkan makan setiap 2 jam sekali		
10	Penyakit diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penyakit lain seperti ginjal, jantung, dan dapat menyebabkan kebutaan		
11	Pengaturan 3J (jumlah, jadwal, jenis) merupakan prinsip dalam mengatur makan pasien diabetes melitus		
12	Seseorang dikatakan menderita penyakit diabetes melitus apabila kadar gula darah sewaktu mencapai 180 mg/dl		
13	Diabetisi hendaknya hanya mengkonsumsi buah sebagai makanan selingan/snack		
14	Kurang tidur dapat menjadi salah satu penyebab penyakit diabetes melitus		
15	Diabetisi hendaknya tidak lagi mengkonsumsi nasi putih, namun menggantinya dengan kentang atau nasi merah		
16	Akibat kadar gula darah yang terlalu tinggi, luka yang terjadi menjadi sulit disembuhkan yang disebut dengan gangren		
17	Seseorang berpeluang untuk menderita diabetes melitus apabila orangtuanya memiliki riwayat penyakit tersebut		
18	Gejala diabetes melitus antara lain, menjadi banyak makan, banyak minum, dan banyak buang air kecil		
19	Diabetes melitus hanya akan diderita pada seseorang dengan usia >40 tahun		
20	Prinsip diet bagi diabetisi adalah tepat 3J yaitu tepat jenis, tepat jumlah, dan tepat jadwal makan		
21	Salah satu anjuran hidup sehat adalah tidak mengkonsumsi minyak atau bahan makanan berlemak		
22	Kontrol kesehatan (check up) secara rutin sangat dianjurkan untuk mengetahui sejak awal adanya gangguan kesehatan		
23	Diabetisi sebaliknya hanya mengkonsumsi makanan yang direbus dan dikukus		

24	Konsumsi garam yang berlebihan dapat menjadi pencetus penyakit diabetes melitus		
25	Diabetisi sebaiknya tidak lagi mengonsumsi buah mangga dan pisang		
26	Diabetisi sebaiknya selalu menimbang makanannya agar jumlah makanan yang dikonsumsi benar-benar tepat		
27	Pada diet diabetes melitus, apabila tidak tersedia daging sebagai lauk, maka dapat diganti dengan tempe ataupun tahu		
28	Apabila tempe ataupun tahu tidak tersedia maka dapat digantikan dengan kacang hijau ataupun kacang merah		
29	Bagi diabetisi, sayuran seperti bayam, buncis, dan kembang kol dapat dimakan dalam jumlah yang tidak terbatas		
30	Konsumsi 100 gram nasi putih pada diabetisi dapat digantikan dengan 2 biji sedang kentang		

Selanjutnya kerjakan soal berikut ini

Seseorang ibu rumah tangga, usia 45 tahun, berat badan 59 kg, dengan tinggi badan 158 cm.

Berapakah berat badan ideal perempuan tersebut?

.....

Jika di rumah Anda ada seseorang penderita diabetes, maka buatlah susunan menu makan pagi, makan siang, dan makan malam, serta snack.

Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam

Lampiran 7. Power Point

 <h1>DIABETES MELITUS</h1> 	<h2>APA ITU DIABETES MELITUS</h2> <p>Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang dengan seiring berjalannya waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf.</p> 
<h3>FAKTOR RISIKO</h3> <ul style="list-style-type: none"> - riwayat keluarga - gaya hidup - usia - jenis kelamin - aktivitas fisik - status gizi <h3>4 PILAR PENATALAKSANAAN DM</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Edukasi - Terapi Nutrisi Medis - Latihan Fisik - Terapi Farmakologis 	<h3>BAHAN MAKANAN YANG DIANJURKAN</h3> <ul style="list-style-type: none"> - karbohidrat kompleks seperti nasi, mie, kentang, singkong, Ubi, sagu, dll. (Diatamakan yang berserat) - dianjurkan mengkonsumsi yang tidak mengandung tinggi lemak, seperti daging rendah lemak, ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, keju rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, tempe. - makanan dianjurkan diolah dengan cara dipanggang, dikukus, ditulis, disebut, direbus, dibakar - dianjurkan konsumsi cukup sayur dan buah <h3>BAHAN MAKANAN YANG TIDAK DIANJURKAN</h3> <ul style="list-style-type: none"> - sumber karbohidrat sederhana seperti gula, madu, sirup, jam, jeli, taris, dodol, kue manis, buah yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, es krim - sumber protein yang tinggi kandungan kolesterol seperti jeroan, atak - sumber protein yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu full cream. Makanan siap saji, cake, gorengan - sumber natrium antara lain garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Hindari bahan makanan yang mengandung bahan tersebut antara lain ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan.
<h3>ASUPAN KARBOHIDRAT</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Karbohidrat yang dianjurkan untuk penderita diabetes melitus ini sebesar 45 hingga 65% dari total energi, terutama karbohidrat yang berserat tinggi, seperti kentang, sayuran, buah, gandum, jagung, dan kacang-kacangan. • Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan. • Sebagian besar sayur & buah tidak mengandung karbohidrat. • Sayur umbi-umbian seperti wortel dan bit serta kacang-kacangan relatif lebih banyak mengandung karbohidrat daripada sayuran. • Protein hewani yang mengandung sedikit karbohidrat diantaranya saging, ayam, telur, ikan, dan susu. 	<h3>ASUPAN MAGNESIUM</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Sumber utama magnesium adalah sayuran hijau, serelia tumbuk, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Daging, susu, dan hasil olahannya serta coklat merupakan sumber magnesium yang baik. • Anjuran konsumsi magnesium berdasarkan usia 35+ sebesar 420 mg/hari untuk laki-laki dan 320 mg/ hari untuk perempuan. 
 <h1>TERIMA KASIH</h1>	

https://www.canva.com/design/DAGpIXlu13g/Pk4JMtd9Vnf3tsFrhl67bA/edit?utm_content=DAGpIXlu13g&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Lampiran 8. Leaflet

Diabetes Melitus



Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Alamat :



Apa itu diabetes melitus?

Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang dengan seiring berjalannya waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf.

Faktor risiko

- riwayat keluarga
- gaya hidup
- usia
- jenis kelamin
- aktivitas fisik
- status gizi





4 Pilar Penatalaksanaan Diabetes Melitus

- Edukasi
- Terapi Nutrisi Medis
- Latihan Fisik
- Terapi Farmakologis

Bahan makanan yang dianjurkan

- karbohidrat kompleks seperti nasi, mie, kentang, singkong, Ubi, sagu, dll. (Diutamakan yang berserat)
- dianjurkan mengkonsumsi yang tidak mengandung tinggi lemak, seperti daging rendang lemak, ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, keju rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, tempe.
- makanan dianjurkan diolah dengan cara dipanggang, dikukus, ditulis, disebut, direbus, dibakar
- dianjurkan konsumsi cukup sayur dan buah



Asupan Karbohidrat

- Karbohidrat yang dianjurkan untuk penderita diabetes melitus ini sebesar 45 hingga 65% dari total energi, terutama karbohidrat yang berserat tinggi, seperti kentang, sayuran, buah, gandum, jagung, dan kacang-kacangan.
- Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan.
- Sebagian besar sayur & buah tidak mengandung karbohidrat.
- Sayur umbi-umbian seperti wortel dan bit serta kacang-kacangan relatif lebih banyak mengandung karbohidrat daripada sayuran.
- Protein hewani yang mengandung sedikit karbohidrat diantaranya saging, ayam, telur, ikan, dan susu.





Asupan Magnesium

- Sumber utama magnesium adalah sayuran hijau, serelia tumbuk, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Daging, susu, dan hasil olahannya serta coklat merupakan sumber magnesium yang baik.
- Anjuran konsumsi magnesium berdasarkan usia 35+ sebesar 420 mg/hari untuk laki-laki dan 320 mg/hari untuk perempuan.



Bahan makanan yang tidak dianjurkan

- sumber karbohidrat sederhana seperti gula, madu, sirup, jam, jeli, tarcis, dodol, kue manis, buah yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, es krim
- sumber protein yang tinggi kandungan kolesterol seperti jeroan, otak
- sumber protein yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu full cream. Makanan siap saji, cake, gorengan
- sumber natrium antara lain garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Hindari bahan makanan yang mengandung bahan tersebut antara lain ikan asin, telur asin, makanan yang di awetkan.

https://www.canva.com/design/DAF4loA-tQo/CYEbXbSAcnAv-9OC04sduw/edit?utm_content=DAF4loA-tQo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Lampiran 9. Master Tabel Data Hasil Penelitian

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Tingkat Pendidikan	Pekerjaan	Karbohidrat (Pre)	Karbohidrat (Post)	Magnesium(Pre)	Magnesium(Post)	Pre-Test	Post-Test	GDP Pre	GDP Post
R1	55	P	S1	Wirasaha	179.5	166.6	168.4	261.6	133	140	177	110
R2	65	P	SD	IRT	96.1	90.6	224.8	184.4	130	137.5	70	165
R3	66	L	SD	Sopir	139	119.2	244.3	197.4	115	119.2	177	114
R4	61	P	SMP	IRT	257.6	242.2	183	237	83	83	123	258
R5	39	P	DIV	PNS	193.4	79	292.3	6.3	115	89.2	167	153
R6	57	P	SD	Wiraswasta	117.1	191.7	179	337.8	138	157.6	112	137
R7	53	P	SMA	IRT	108.4	68.5	148.6	124.4	90	86	169	262
R8	62	P	SMA	Laundry	54.8	87.7	57.5	128.4	151	157.6	122	99
R9	63	P	SD	IRT	170.2	134.9	162.1	178.9	148	146	84	200
R10	63	P	SD	IRT	145.7	108.7	210.9	255	138	162.5	161	196
R11	48	P	SD	IRT	81.4	65.5	185.9	121.1	80	90	150	154
R12	37	P	DIII	PNS	127.6	171.6	174.8	196.1	146	136	111	90
R13	60	L	S1	Pensiunan	286.4	147.9	94.7	97.3	156	192	75	76
R14	59	P	SMA	Pensiunan	219.8	203.6	168.9	148.1	108	115.9	79	85
R15	59	P	SLTP	IRT	177.9	182.4	171.8	173.3	113	133.3	289	261
R16	64	P	SD	irt	259	268.8	387.8	266.5	76	0	196	199
R17	58	L	SLTA	Wiraswasta	71.9	99.7	164.6	101.5	136	166	98	99
R18	40	P	S1	Guru	129.7	175.1	223.4	269	135	163	165	210
R19	44	P	SMK	IRT	92.1	152.4	100.2	206.6	83	0	187	146
R20	52	P	SMA	Pedagang	121.2	106.1	89	192.4	61	146.7	172	296
R21	70	P	SD	IRT	280.2	262	161	226.7	73	136.7	144	162
R22	53	P	SLTP	IRT	208.3	195.9	310.6	250.9	146	160.8	76	93
R23	43	P	S1	IRT	98.8	112.9	28.5	176.5	80	97.5	126	121
R24	35	P	SMK	IRT	170.4	88.7	243.6	167.4	88	97.7	81	67
R25	45	P	S1	IRT	182.2	135.2	314.5	130.5	125	174.2	112	115
R26	44	L	D1	Karyawan Swasta	150.3	186.3	228.1	206.9	135	128	88	89
R27	57	L	S2	PNS	267.2	438	239.9	554.1	103	166	322	259
R28	46	P	SMA	IRT	223.7	130.5	315.8	334.3	73	126.7	269	246
R29	46	P	SMA	IRT	159.3	81.2	237.4	101.6	83	164.3	157	157

Lampiran 10. Distribusi Hasil Edukasi Responden Diabetes Melitus Tipe 2

No	Kode Responden	Hasil Edukasi		Kategori
		Pre	Post	
1	R1	133,0	140,0	Naik
2	R2	130,0	137,5	Naik
3	R3	115,0	119,2	Naik
4	R4	83,0	83,0	tetap
5	R5	115,0	89,2	Turun
6	R6	138,0	157,6	Naik
7	R7	90,0	86,0	Turun
8	R8	151,0	157,6	Naik
9	R9	148,0	146	Turun
10	R10	138,0	162,5	Naik
11	R11	80,0	90,0	Naik
12	R12	146,0	136,0	Turun
13	R13	156,0	162,0	Naik
14	R14	108,0	115,9	Naik
15	R15	113,0	133,3	Naik
16	R16	76,0	0,0	Turun
17	R17	136,0	166,0	Naik
18	R18	135,0	163,0	Naik
19	R19	83,0	0,0	Turun
20	R20	61,0	146,7	Naik
21	R21	73,0	136,7	Naik
22	R22	146,0	160,8	Naik
23	R23	80,0	97,5	Naik
24	R24	88,0	97,7	Naik
25	R25	125,0	174,2	Naik
26	R26	135,0	128,0	Turun
27	R27	103,0	166,0	Naik
28	R28	73,0	126,7	Naik
29	R29	83,0	164,3	Naik

Lampiran 11. Distribusi Kadar Glukosa Darah Puasa Responden Diabetes Melitus

No	Kode Responden	Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dl)		Kategori
		Pre	Post	
1	R1	177	110	Turun
2	R2	70	165	Naik
3	R3	141	114	Turun
4	R4	123	258	Naik
5	R5	167	153	Turun
6	R6	112	137	Turun
7	R7	169	262	Naik
8	R8	122	99	Turun
9	R9	84	200	Naik
10	R10	161	196	Naik
11	R11	150	154	Naik
12	R12	111	90	Turun
13	R13	75	76	Naik
14	R14	79	85	Naik
15	R15	289	261	Turun
16	R16	196	199	Naik
17	R17	98	99	Normal
18	R18	165	210	Naik
19	R19	187	146	Turun
20	R20	172	296	Naik
21	R21	144	162	Naik
22	R22	76	93	Naik
23	R23	126	121	Turun
24	R24	81	67	Turun
25	R25	112	115	Naik
26	R26	88	89	Naik
27	R27	322	259	Turun
28	R28	269	246	Turun
29	R29	157	157	Tetap

Lampiran 12. Hasil SPSS Uji Normalitas Tingkat Pengetahuan

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
TingkatPengetahuan_Pre	Mean	111.759	5.3990	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	100.699	
		Upper Bound	122.818	
	5% Trimmed Mean	112.000		
	Median	115.000		
	Variance	845.333		
	Std. Deviation	29.0746		
	Minimum	61.0		
	Maximum	156.0		
	Range	95.0		
	Interquartile Range	54.0		
	Skewness	-.132	.434	
	Kurtosis	-1.472	.845	
	TingkatPengetahuan_Post	Mean	801.379	122.9184
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	549.592	
		Upper Bound	1053.166	
5% Trimmed Mean		795.351		
Median		975.000		
Variance		438158.887		
Std. Deviation		661.9357		
Minimum		.0		
Maximum		1742.0		
Range		1742.0		
Interquartile Range		1283.0		
Skewness		.019	.434	
Kurtosis		-1.850	.845	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TingkatPengetahuan_Pre	.152	29	.084	.918	29	.027
TingkatPengetahuan_Post	.280	29	.000	.821	29	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 13. Hasil SPSS Uji Normalitas Karbohidrat

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
PRE_KH	Mean	181.46	17.406	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	145.81	
		Upper Bound	217.12	
	5% Trimmed Mean	171.53		
	Median	170.20		
	Variance	8786.159		
	Std. Deviation	93.735		
	Minimum	72		
	Maximum	548		
	Range	476		
	Interquartile Range	103		
	Skewness	2.212	.434	
	Kurtosis	7.477	.845	
	POST_KH	Mean	182.14	28.667
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	123.42	
		Upper Bound	240.87	
5% Trimmed Mean		157.54		
Median		147.90		
Variance		23831.879		
Std. Deviation		154.376		
Minimum		66		
Maximum		877		
Range		812		
Interquartile Range		91		
Skewness		3.592	.434	
Kurtosis		15.228	.845	

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE_KH	.152	29	.085	.812	29	.000
POST_KH	.272	29	.000	.599	29	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 14. Hasil SPSS Uji Normalitas Magnesium

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PRE_MG	Mean	196.945	15.1129	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	165.988	
		Upper Bound	227.902	
	5% Trimmed Mean	196.441		
	Median	183.000		
	Variance	6623.570		
	Std. Deviation	81.3853		
	Minimum	28.5		
	Maximum	387.8		
	Range	359.3		
	Interquartile Range	80.2		
	Skewness	.141	.434	
	Kurtosis	.193	.845	
POST_MG	Mean	201.103	18.5125	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	163.182	
		Upper Bound	239.025	
	5% Trimmed Mean	194.475		
	Median	192.400		
	Variance	9938.660		
	Std. Deviation	99.6928		
	Minimum	6.3		
	Maximum	554.1		
	Range	547.8		
	Interquartile Range	123.5		
	Skewness	1.457	.434	
	Kurtosis	4.783	.845	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE_MG	.122	29	.200*	.975	29	.706
POST_MG	.144	29	.126	.893	29	.007

Lampiran 15. Hasil SPSS Uji Normalitas Glukosa Darah

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PRE_GDP	Mean	145.621	11.8006	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	121.448	
		Upper Bound	169.793	
	5% Trimmed Mean	140.506		
	Median	141.000		
	Variance	4038.387		
	Std. Deviation	63.5483		
	Minimum	70.0		
	Maximum	322.0		
	Range	252.0		
	Interquartile Range	77.5		
	Skewness	1.229	.434	
	Kurtosis	1.500	.845	
	POST_GDP	Mean	159.276	12.4081
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	133.859	
		Upper Bound	184.693	
5% Trimmed Mean		157.238		
Median		153.000		
Variance		4464.850		
Std. Deviation		66.8195		
Minimum		67.0		
Maximum		296.0		
Range		229.0		
Interquartile Range		106.0		
Skewness		.522	.434	
Kurtosis		-.925	.845	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE_GDP	.138	29	.165	.884	29	.004
POST_GDP	.130	29	.200*	.924	29	.038

Lampiran 16. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan Penderita Diabetes Melitus Tipe II

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
TingkatPengetahuan_Post -	Negative Ranks	6 ^a	6.17	37.00
TingkatPengetahuan_Pre	Positive Ranks	22 ^b	16.77	369.00
	Ties	1 ^c		
	Total	29		

- a. TingkatPengetahuan_Post < TingkatPengetahuan_Pre
- b. TingkatPengetahuan_Post > TingkatPengetahuan_Pre
- c. TingkatPengetahuan_Post = TingkatPengetahuan_Pre

Test Statistics ^a	
	TingkatPengetahuan_Post - TingkatPengetahuan_Pre
Z	-3.780 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Lampiran 17. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Karbohidrat Penderita Diabetes Melitus Tipe II

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
KH_Post - KH_Pre	Negative Ranks	18 ^a	14.44	260.00
	Positive Ranks	11 ^b	15.91	175.00
	Ties	0 ^c		
	Total	29		

a. KH_Post < KH_Pre

b. KH_Post > KH_Pre

c. KH_Post = KH_Pre

Test Statistics^a

	KH_Post - KH_Pre
Z	-.919 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.358

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 18. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Asupan Magnesium Penderita Diabetes Melitus Tipe II

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
MG_Post - MG_Pre	Negative Ranks	13 ^a	15.85	206.00
	Positive Ranks	16 ^b	14.31	229.00
	Ties	0 ^c		
	Total	29		

a. MG_Post < MG_Pre

b. MG_Post > MG_Pre

c. MG_Post = MG_Pre

Test Statistics^a

	MG_Post - MG_Pre
Z	-.249 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.804

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Lampiran 19. Hasil SPSS Pengaruh Edukasi terhadap Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
GDP_Post - GDP_Pre	Negative Ranks	11 ^a	15.45	170.00
	Positive Ranks	17 ^b	13.88	236.00
	Ties	1 ^c		
	Total	29		

a. GDP_Post < GDP_Pre

b. GDP_Post > GDP_Pre

c. GDP_Post = GDP_Pre

Test Statistics ^a	
	GDP_Post - GDP_Pre
Z	-.752 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.452

Lampiran 20. Dokumentasi





